

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

**Збірник матеріалів
Всеукраїнської
науково-практичної конференції
21 березня 2013 р**



Харків 2013

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

**Збірник матеріалів
Всеукраїнської
науково-практичної конференції
21 березня 2013 р**

Харків 2013

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – 389 с.

У збірнику розміщено матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів».

Збірник містить матеріали щодо наступних напрямів:
моніторинг надзвичайних ситуацій, пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи;

інженерна та аварійно-рятувальна техніка;
проблеми професійної підготовки;
дослідження процесів горіння;
пожежовивбухопрофілактичні заходи.

Редакційна колегія: доктор технічних наук, професор Ларін О.М.,
доктор технічних наук, професор Куценко Л.М.,
кандидат технічних наук, доцент Лісняк А.А.,
Виноградов С.А.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, наданих у збірнику.

Відповідальний за випуск Виноградов С.А.

© Національний університет цивільного захисту України, 2013

СЕКЦІЯ 1
МОНІТОРИНГ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОЖЕЖОГАСІННЯ
ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ

УДК 614.84

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ
НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ

В.Г. Аветісян, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,

В.Б. Невара, начальник служби пожежної безпеки міжнародного аеропорту
Харків

Небезпека аварійних ситуацій на авіаційному транспорті, а також тактика проведення рятувальних робіт обумовлюється конструктивними особливостями повітряних суден та небезпечними факторами, присутніми на повітряному судні.

Повітряне судно (ПС) представляє собою комплекс радіоелектронного обладнання, механізмів та вогнебезпечних речовин, тому аварійна посадка або падіння може супроводжуватись пожежно-небезпечною обстановкою.

Підвищення ефективності рятувальних робіт на авіаційному транспорті є захист людей при НС, а також відповідність аеродромної пожежної техніки і рятувальних засобів вимогам, що забезпечують надання допомоги в **мінімальний** час. Основний принцип, закладений при вдосконаленні аеродромної пожежної техніки і рятувальних засобів, полягає в необхідності зниження часу прибуття пожежно-рятувальних розрахунків для гасіння пожежі та ліквідації аварій на повітряних суднах.

Першочергове значення має зменшення часу розгортання аеродромних пожежних підрозділів, що не повинно перевищувати 2-3 хвилини. Це завдання вирішують такими способами:

- а) обладнують аеродромні служби пожежогасіння сучасною технікою на шасі більш швидкісних автомобілів, і з більш високою динамікою розгону;
- б) будівництво аварійно-рятувальних станцій максимально наближують до злітно-посадочної смуги;
- в) введення сучасних систем оповіщення і зв'язку;
- г) забезпечення аварійно-рятувальних команд відповідним обладнанням.

Важливим у пожежній безпеці аеропортів є створення і ефективного застосування стартового автомобіля швидкого реагування. До цього міжнародною організацією цивільної авіації висуваються чіткі вимоги. Час прибуття стартового автомобіля першої допомоги до місця аварії (пожежі) повинен бути не більше двох хвилин. Він повинен з ходу робити першу атаку і забезпечити умови ефективного введення прибуваючих через хвилину основних сил і засобів (але не пізніше, ніж через 3 хвилини після події).

На ефективність рятувальних робіт впливає своєчасне приведення сил та засобів в готовність до дій за призначенням. Поняття приведення в готовність включає в себе: сповіщення; організацію взаємодії служб та професійна підготовка особового складу.

Особливе місце в пожежно-рятувальному забезпеченні польотів займає налагоджений зв'язок взаємодії авіаційних підприємств із пожежно-рятувальними частинами служби НС. Це закріплено керівними документами цих служб, спеціальними інструкціями, що регламентують питання нагляду за протипожежним станом авіапідприємств, організації гасіння пожеж і аварійно-рятувальних робіт на об'єктах аеропортів та повітряних суден.

Однією з обов'язкових умов своєчасного та ефективного проведення аварійно-рятувальних робіт є навчання особового складу, який залучається до виконання цих робіт, в першу чергу – працівників оперативно-рятувальної служби надзвичайних ситуацій і відповідно льотного та інженерно-технічного складу цивільної авіації, бортпроводників, пожежних працівників відомчої пожежної охорони цивільної авіації, аеродромної, медичної та інших служб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 1998 р. № 1643 «Про заходи, щодо удосконалення організації та проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування».
2. Посібник по організації і проведенню АРР на території й у районі аеродромів цивільної авіації. – Київ: Міністерство цивільної авіації України, 1976.
3. Организация тушения пожаров воздушных судов на аэродромах гражданской авиации. – М.: Министерство гражданской авиации, 1984.

УДК 614.849

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ В УКРАИНЕ

А.В. Антонов, к.т.н., с.н.с.,

Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты

Проведённый анализ вопроса разработки и применения огнетушащих веществ (НИР, диссертационные исследования, нормативная и методическая база, система сертификации и т.д.), дал основание высветить экологические аспекты, которые изложены ниже.

В Украине сертифицированы и применяются огнетушащие АВС-порошки на основе фосфорно-аммонийных солей с классом опасности не

выше 3-го по ГОСТ 12.1.007, действует инструкция по утилизации огнетушащих порошков. На рынке Украины сертифицированы огнетушащие порошки П-2АПМ, Фактор АВС-40 («НПО Фактор», Украина); Вексон АВС-40, Вексон АВС-50 (производство РФ), а также АВС-40 и АВС-50 – китайского производства. Проблемных вопросов с точки зрения экологии данные огнетушащие порошки не вызывают. Они применяются в качестве зарядов переносных и передвижных огнетушителей, автоматических систем порошкового пожаротушения, пожарных автомобилей порошкового и комбинированного пожаротушения. Механизм тушения заключается в химическом ингибировании реакции горения, а также образовании на твердой поверхности горения тлеющих веществ огнезащитной пленки, препятствующей повторному возгоранию. Температурный диапазон применения огнетушащих порошков, как правило, от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ [1, 2].

Современные средства аэрозольного пожаротушения обеспечивают тушение очагов пожара характерных органических горючих веществ и материалов с удельным расходом 70 до 120 г/м³ в закрытых помещениях, а также с невысокой степенью негерметичности. Надежное тушение очагов пожара в высотных сооружениях, независимо от их высоты, обеспечивается при рекомендуемых удельных расходах аэрозольных огнетушащих веществ и равномерном их распределении по высоте и в поперечном сечении яруса, что обеспечивает равномерное и достаточное для тушения распределение огнетушащего аэрозоля по всему защищаемому объему. Высота расположения ярусов и распределение газовых огнетушащих аэрозолей в них определяется длиной основного участка и углом раскрытия аэрозольной струи, характерных для каждого типа генератора. Расположение газовых огнетушащих аэрозолей ярусами по высоте условно разделяет объем защищаемого помещения на отдельные объемы, в которых генераторы каждого яруса обеспечивают тушение выделенного объема, расположенного ниже уровня данного яруса, при этом нижний ярус газового огнетушащего аэрозоля должен обеспечивать создание и поддержание огнетушащих концентраций аэрозоля в нижней зоне высотного сооружения. При невозможности осуществления одновременного пуска всех газовых огнетушащих аэрозолей, пуск генераторов производится очередями (группами) по ярусам. Одним из наиболее эффективных алгоритмов пуска газового огнетушащего аэрозоля является последовательный пуск генераторов по ярусам, начиная с верхнего (возможно с перекрытием времен пуска газовых огнетушащих аэрозолей последующих ярусов). Нормативная база применения таких веществ в Украине создана [3, 4].

В Украине сертифицированы и применяются пенообразователи общего и специального назначения как зарубежного, так и национального производства: «Пирена-1», «Пирена-2», «Пирена-3», «Пирена-4», «Альпен», «Альпен-М», «Пайрокул-А», «Пайрокул-В» и другие. Нормативная база их применения и проектирования, а также испытательная база, для сертифика-

ции всех видов пенообразователей имеется. Проблемным экологическим вопросом является утилизация биологически жестких пенообразователей типа ПО-6К, имеющих в системах противопожарной защиты, спроектированных во времена существования СССР [5].

Нормативная база по разработке и применению газовых огнетушащих веществ постоянно совершенствуется, максимально приближаясь к требованиям международных стандартов. В системах газового пожаротушения применяются практически все виды газовых огнетушащих веществ. При этом на объектах «Укртрансгаза» сосредоточено более 300 тонн озонопасных хладона 2402 и галона 1301. На ЧАО «Институт «Спецавтоматика» по гранту Всемирного банка создана технологическая мощность по их регенерации. Украина выполняет требования Монреальского протокола и имеет техническую возможность организации как процесса утилизации озоноразрушающих огнетушащих газовых веществ, так и организации производства озонобезопасных газовых огнетушащих веществ. К ним относятся вода и вода с добавками. В качестве добавок, значительно повышающих огнетушащую способность воды, используются ингибиторы горения, прежде всего неорганические соли калия, а также поверхностно-активные вещества (в том числе пенообразователи для пожаротушения). Известны ряд добавок для снижения температуры замерзания, а также коррозионной активности. Особенно эффективны технологии пожаротушения с применением тонкого распыления водных огнетушащих составов. Разработан ряд экологически безопасных водных огнетушащих веществ с температурным диапазоном применения от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$, техническая документация на модули, реализующие технологию пожаротушения с применением тонкораспыленных водных огнетушащих веществ, а также рекомендации по проектированию систем пожаротушения с их применением.

Следует отметить, что не существует универсального огнетушащего вещества, каждое из них имеет преимущества и недостатки. Выбор огнетушащих веществ и технологий их применения в системах противопожарной защиты объектов должен производиться с учетом соблюдения принципа 3 «Э» – эффективности, экономичности, экологичности.

Интеллектуальная и техническая база по применению всех видов огнетушащих веществ в Украине имеется, мы готовы и заинтересованы в международном сотрудничестве по вопросам разработки и применения современных средств пожаротушения и противопожарной защиты объектов различного назначения.

На наш взгляд, наиболее перспективным при этом является использование нашего пожарно-испытательного полигона с площадью более 11 га с наличием более 400 метрологически аттестованных методик и методов, а также возможностью проведения натурных огневых полигонных испытаний всех видов техники при тушении модельных и макетных пожаров всех классов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вогнегасні речовини: навчальний посібник / А. В. Антонов, В. О. Боровиков, В. П. Орел, В. М. Жартовський, В. В. Ковалишин. – К. : Пожінформтехніка, 2004. - 176 с.
2. Антонов А.В. Современное состояние теории и практики разработки и применения огнетушащих веществ Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: Сборник тезисов докладов V Международной научно-практической конференции / А. В. Антонов // Мн. - 2009, - ч.1, с. 61-64.
3. Влияние принудительного перемешивания на эффективность аэрозольного пожаротушения в негерметичных помещениях / В. В. Агафонов, Д. В. Бухтояров, А. В. Казаков, С. Н. Копылов // Сборник тезисов докладов XXIV Международной научно-практической конференции по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института. Часть 2. – Москва : ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак почета» Научно-исследовательский институт противопожарной обороны», 2012. – С. 161 – 164.
4. Эффективность и особенности аэрозольного пожаротушения в помещениях дизельных электростанций / В. В. Агафонов, А. В. Казаков, Н. П. Копылов, С. Н. Копылов, П. Бебчак, А. Руднев // Сборник тезисов докладов XXIV Международной научно-практической конференции по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института. Часть 2. – Москва : ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак почета» Научно-исследовательский институт противопожарной обороны», 2012. – С. 196 – 200.
5. Гамера А.В. Екологічні, організаційні та економічні аспекти виконання Україною вимог Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі / А. В. Гамера, В. О. Дунюшкін, А. В. Антонов // Пожежна безпека. Збірник наукових праць – 2008. - № 8. – с. 11-21.
6. Пат. № 92679 Україна, МПК А62D1/00. Водопінна вогнегасна речовина на основі піноутворювача загального призначення / Антонов А. В., Ковалишин В. В., Козяр Н. М.; заявник і патентовласник Львівський держ. у-т безпеки життєдіяльності. - № а 2009 04435; заявл. 05.05.09; опубл. 25.11.10, Бюл. № 22.
7. Пат. № 52969 Україна, МПК А62D1/02 (2006.01). Водна вогнегасна речовина для гасіння тонкорозпиленими струменями пожеж класів «А» та «В» за ГОСТом 27331-87 з використанням від -30 до +50 °С / Антонов А. В., Ковалишин В. В., Турчин А.І., Козяр Н.М.; заявник і патентовласник Львівський держ. у-т безпеки життєдіяльності. - № и 2009 11293; заявл. 06.11.09; опубл. 27.09.10, Бюл. № 18.
8. Пат. № 96797 Україна, МПК А62D1/02 (2006.01). Водна вогнегасна речовина для гасіння тонкорозпиленими струменями пожеж класів «А» та «В» за ГОСТ 27331-87 / Антонов А. В., Ковалишин В. В., Турчин А.І., Вайсман М.Н., Козяр Н.М.; заявник і патентовласник Львівський держ. у-т

безпеки життєдіяльності. - № а 2009 11271; заявл. 06.11.09; опубл. 12.12.11, Бюл. № 23.

9. Пат. № 98325 Україна, МПК А62D1/02 (2006.01). Водна вогнегасна речовина для гасіння горючих матеріалів класів «А» та «В» за ГОСТ 27331-87 підвищеної ефективності / Антонов А. В., Ковалишин В. В., Турчин А.І., Козяр Н.М.; заявник і патентовласник Львівський держ. у-т безпеки життєдіяльності. - № а 2009 11273; заявл. 06.11.09; опубл. 10.05.11, Бюл. № 9.

УДК 629.7.018.74

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НОМИНАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ НАТУРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И ДИНАМИЧЕСКИ ПОДОБНОЙ МОДЕЛИ

Е.Ю. Бетина, Л.В. Артюхова, НУГЗУ

Исследование характеристик полёта летательного аппарата (ЛА) в зонах лесных пожаров методом моделирования в условиях Стандартной атмосферы (СА) с помощью свободнолетающих динамически подобных моделей (СДПМ) является безопасной альтернативой проведению большого количества натуральных испытаний непосредственно в зонах пожаров. Однако, адекватный перенос результатов исследований на натуральный ЛА возможен только в случае выполнения условий геометрического, кинематического и динамического подобия [1].

Понятие геометрического подобия, на первый взгляд, достаточно простое. Однако его реализация при создании СДПМ выдвигает ряд принципиальных теоретических и практических задач.

Геометрическое подобие при масштабе линейных размеров k_ℓ необходимо обеспечить (или достичь) на высотах аэродинамического подобия, в условиях проведения полёта натурального ЛА и эксперимента на СДПМ [2].

При моделировании динамики полёта натурального ЛА, находящегося в усложнённых метеорологических условиях, на СДПМ в обычных условиях полёта потребный для обеспечения адекватности моделирования масштаб линейных размеров должен учитывать температурные и силовые деформации и натурального аппарата и его модели.

При тепловом расширении с хорошей степенью приближения справедливости равенства [3]

$$\Delta \ell = \ell_1 \alpha_T \Delta T = \ell_1 \alpha_T (T_2 - T_1); \quad (1)$$

$$\ell_2 = \ell_1 + \Delta \ell = \ell_1 (1 + \alpha_T \Delta T), \quad (2)$$

где ℓ_1 – начальный размер тела при температуре T_1 ; ℓ_2 – конечный размер тела при температуре T_2 ; $\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1$ – тепловое расширение тела; $\Delta T = T_2 - T_1$ – изменение температуры тела; α_T – коэффициент линейного расширения (линейный коэффициент теплового расширения) материала тела.

Выше использовано такое понятие как изменение номинальных размеров натурального ЛА и СДПМ вследствие температурных деформаций конструкций $\Delta\ell_n^T$ и $\Delta\ell_m^T$ (в общем виде – $\Delta\ell^T$). Для крыла ЛА (как натурального, так и СДПМ) изменение $\Delta\ell^T$ номинального размера относительно главной оси OZ (или удлинение Z) можно определить по формуле [4]

$$\Delta\ell^T = z = \int_0^z \frac{N}{E_{осн} F} dz, \quad (3)$$

где N – внецентренная продольная “температурная сила”; F – редуцированная площадь поперечного сечения крыла; φ – редуцирующий коэффициент (может иметь ряд значений в зависимости от количества силовых элементов и используемых конструкционных материалов со своими значениями модуля упругости E); $E_{осн}$ – модуль упругости материала, принятого в качестве основного.

В формуле (3) не учтено изменение нормальных напряжений σ по длине конструкции ℓ , что правомерно для достаточно длинной конструкции [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетина, Е.Ю. Влияние лесных пожаров с различным типом контура на определение масштабов подобия [Текст] / Е.Ю. Бетина // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. УГЗУ – Харьков, 2010. – Вып. 27. – С. 18 – 25.
2. Определение размеров и массово-инерционных параметров свободолетающих динамически подобных моделей самолетов [Текст]: учеб. пособие / А.И. Рыженко, А.В. Бетин, В.И. Рябков, О.Р. Черановский; Мин-во просвещения Украины, Харьк. авиац. ин-т. – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 1992. – 101 с.
3. Кухлинг, Х. Справочник по физике [Текст] / Х. Кухлинг. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
4. Конструкция и прочность самолетов [Текст] / В.Н. Зайцев, Г.Н. Ночевкин, В.П. Рудаков, Ж.С. Черненко. – К.: Вища школа, 1974. – 544 с.

ДОПУСКИ НА ОТКЛОНЕНИЯ РАЗМЕРОВ И ФОРМ АГРЕГАТОВ СВОБОДНОЛЕТАЮЩИХ ДИНАМИЧЕСКИ ПОДОБНЫХ МОДЕЛЕЙ

Е.Ю. Бетина, Р.К. Джепаров, НУГЗУ

При создании свободно летающей динамически подобной модели (СДПМ) для моделирования в условиях полигона полёта натурального летательного аппарата (ЛА) в зоне лесного пожара необходимо учесть изменение параметров ЛА при полёте в рассматриваемой зоне [1].

Для летательного аппарата (ЛА) величины отклонений размеров и формы задают в виде допусков, в пределах которых и должны выдерживаться геометрические параметры внешних поверхностей. Искажения заданной формы, проявляющиеся на внешней поверхности в виде волн, выступов, впадин и уступов, приводят к изменению аэродинамических характеристик, которые в свою очередь, оказывают влияние на лётные характеристики ЛА. Величины допусков на агрегаты натурального ЛА определяют расчётным или экспериментальным путём по заранее обусловленным величинам отклонений аэродинамических характеристик [2].

Отклонения формы ЛА неизбежно возникают в результате выполнения технологических процессов изготовления деталей, агрегатной и общей сборки, что приводит к несовпадению реальных и теоретически заданных поверхностей.

Для свободнолетающих динамически подобных моделей (СДПМ) величины допусков на агрегаты должны быть связаны с допусками на агрегаты натурального ЛА таким образом, чтобы отклонения аэродинамических характеристик СДПМ не превышали отклонений аналогичных характеристик натурального ЛА в соотношениях, обуславливающих подобие рассматриваемых явлений.

Согласно предыдущим рассуждениям необходимо, чтобы на высотах динамического подобия

$$\ell_n + \delta \ell_n^{so} \geq k_\ell (\ell_m + \delta \ell_m^{so}); \quad (1)$$

$$\ell_n + \delta \ell_n^{no} \leq k_\ell (\ell_m + \delta \ell_m^{no}), \quad (2)$$

где $\delta \ell_n^{so}$, $\delta \ell_m^{so}$, $\delta \ell_n^{no}$, $\delta \ell_m^{no}$ – верхние и нижние предельные отклонения ℓ_n и ℓ_m натурального ЛА и СДПМ в условиях проведения полётов; k_ℓ – масштаб линейных размеров на высотах аэродинамического подобия.

В условиях геометрического подобия изменение по каким-либо при-

чинам сходственных размеров тела должно быть пропорциональным. На основании данного утверждения после преобразований получим

$$\frac{\delta \ell_{н0}^{\text{сo}}}{k_{\ell np}} \geq \delta \ell_{м0}^{\text{сo}} \quad \text{и} \quad \frac{\delta \ell_{н0}^{\text{нo}}}{k_{\ell np}} \leq \delta \ell_{м0}^{\text{нo}}. \quad (3)$$

где $k_{\ell np}$ – масштаб линейных размеров, реализуемый в модельном производстве.

Неравенства (3) связывают допуски на отклонения размеров и форм агрегатов СДПМ с аналогичными допусками на агрегаты натурального ЛА в условиях их изготовления. При учёте температурных деформаций необходимо иметь в виду, что элементы конструкций натурального ЛА и его СДПМ, выполненные из различных материалов, будут иметь отличные значения относительных деформаций, а масштаб линейных размеров в принципе, может иметь ряд расчётных значений. Поэтому при выполнении связанных с СДПМ проектировочных работ необходимо либо из ряда значений выбрать одно, либо реализовать при проектировании для каждого агрегата своё значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетина, Е.Ю. Масштабы подобия основных параметров экспериментального воздушного судна для моделирования полёта натурального летательного аппарата в зоне лесного пожара [Текст] / Е.Ю. Бетина // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”. – Вып. 1 (57). – Х., 2009. – С. 94 – 101.
2. Определение размеров и массово-инерционных параметров свободнолетающих динамически подобных моделей самолетов [Текст]: учеб. пособие / А.И. Рыженко, А.В. Бетин, В.И. Рябков, О.Р. Черановский; Мин-во просвещения Украины, Харьков. авиац. ин-т. – Х.: Харьков. авиац. ин-т, 1992. – 101 с.

УДК 614.84

ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ НА ЛЬДУ

В.В. Бондарь, НУГЗУ

Лед подводит человека в марте-апреле и в октябре-декабре. В октябре - декабре, когда водоёмы покрываются ледяным панцирем, он непрочен и легко ломается под ногами человека или под тяжестью техники. Нередко в эту пору школьники, отправившиеся покататься на коньках на речку, а так-

же прочий рисковый народ проваливаются под лед в холодную воду. А любители рыбной ловли оказываются на оторвавшейся льдине. Спасение горе-рыбаков обходится бюджету в круглую сумму.

Причины гибели человека на воде или льду могут быть различными: неумение плавать, нарушение правил поведения на воде, купание в нетрезвом состоянии, страх, испуг и т.д. Человек, подавленный страхом, не способен трезво оценить обстановку, он делает бессмысленные движения, быстро слабеет и тонет.

Основным поражающим фактором при длительном пребывании человека в холодной воде является переохлаждение организма, т.е. падение температуры тела и «атака» гипотермии под воздействием непрерывного холода, в том числе и после извлечения пострадавшего из воды.

Следовательно, самым важным фактором при спасении людей из холодной воды является время. В такой ситуации счет идет на минуты. Необходимо быстро оценить обстановку и принять грамотное решение: как помочь человеку в данной ситуации. Действовать надо решительно, так как пострадавший быстро коченеет в ледяной воде, к тому же намокшая одежда тянет его вниз.

Спасательные средства, которые применяются для оказания помощи человеку, оказавшемуся в воде:

- лестницу,
- веревочный конец Александра,
- носилки-волокуши,
- круг спасательный,
- багор,
- основные и вспомогательные веревки длиной 50-60 м.

Приближаться к полынье можно только ползком. Подползать к самому краю полыньи недопустимо.

Для подачи спасательного круга надо взяться за него одной рукой, второй рукой взяться за леер, сделать два-три круговых размаха вытянутой рукой на уровне плеча и бросить круг плашмя в сторону пострадавшего так, чтобы он упал справа или слева от человека на расстоянии не более 0,5 - 2,0 м. Бросать круг прямо на утопающего не рекомендуется, так как он может ударить человека по голове или перелететь через него. Иногда к спасательному кругу привязывают конец Александра, с помощью которого пострадавшего подтягивают к плавсредству.

Для подачи терпящему бедствие конца Александра спасатель малую петлю конца надевает на запястье левой руки и в ней же держит большую часть витков. Взяв правой рукой три-четыре витка с большой петлей, он делает несколько широких размахов и бросает шнур утопающему с таким расчетом, чтобы тот мог ухватиться за поплавок или за шнур. Постра-

давший должен подтягиваться к берегу (плавсредству) осторожно, без рывков. Конец Александрова можно бросить на расстояние до 25 м.

Подав пострадавшему подручное средство спасения, надо вытащить его на лёд и ползком выбраться из опасной зоны.

После извлечения пострадавшего из воды и транспортировки на берег необходимо по признакам установить степень его переохлаждения и оказать первую медицинскую помощь.

Основными признаками переохлаждения являются: озноб, дрожь, нарушение сознания, бред, галлюцинации, неадекватное поведение, посинение или побледнение губ, снижение температуры тела.

Первая медицинская помощь людям, извлечённым из воды, должна быть направлена на быстрое восстановление температуры тела, активное согревание всеми имеющимися средствами.

Для этого необходимо:

- как можно скорее поместить пострадавшего в автомобиль или в помещение, тем самым защитив его от ветра и прекратив воздействие на него низкой температуры окружающей среды;
- снять с пострадавшего мокрую одежду и обувь;
- протереть тело полотенцем или мягкой губкой;
- укрыть теплым одеялом (пледом), теплоизолирующим средством;
- если человек в сознании, его следует напоить горячим чаем.

Оказав первую помощь, необходимо как можно быстрее доставить пострадавшего в медицинское учреждение или передать бригаде скорой помощи.

Каждый несчастный случай уникален и требует умения от того, кто пришёл на помощь пострадавшему. Поэтому следует знать основные принципы оказания первой помощи пострадавшим на льду.

УДК 519.248: 001.89

КОНЦЕПЦІЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В СФЕРІ МІСТОБУДУВАННЯ

В.С. Бура, гол. спец. упр. з пит. НС та ЦЗН Рівненської ОДА

Інженерно-технічні заходи забезпечення цивільного захисту (ІТЗ ЦЗ) – це комплекс прогностичних, аналітично-експертних, інженерно-вишукувальних і проектних робіт та довідково-інформаційних, консультативних і посередницьких послуг направлених на вирішення проблем, зумовлених загрозою можливої дії засобів масового ураження, їх супутніх уражальних чинників, а також можливих аварій та катастроф техногенного характеру.

Територіальні організації Мінрегіону України, які сприяють єдиній технічній політиці в сфері містобудування, відповідно до вимог Державних будівельних норм України А.2.3-1-1999 „Територіальна діяльність в будівництві” забезпечують участь у функціонуванні територіальної підсистеми єдиної системи цивільного захисту шляхом виконання ІТЗ ЦЗ.

Разом із тим, традиційні методи аналітично-експертного забезпечення цивільного захисту (АЕЗ ЦЗ) не дозволяють повною мірою врахувати закономірності дії уражальних чинників, які впливають на виробничо-промислову обстановку (ВПО), й реалізувати системність у її прогнозуванні. У цьому напрямку великі можливості відкриває метод багатофакторного прогнозування ВПО на основі математико-статистичного моделювання.

Таким чином, концепція науково-практичного забезпечення цивільного захисту, яка опирається на велику кількість експериментальних даних, полягатиме в наступному: теоретичне вираження системи ІТЗ ЦЗ вказує на умови, яким мають задовольняти всі рівняння, визначені експериментальними фактами.

Система як предмет дослідження в теорії систем визначається трьома чинниками, а саме: фізичними властивостями елементів системи, характером їх взаємодії та структурою системи. Розроблена функціональна структура системи ІТЗ ЦЗ містить відповідний математичний апарат для управління ВПО за критеріями ефективності, а також забезпечує синтез її локальних теорій:

довідково-інформаційного забезпечення (збір та обробка вихідних даних, зонування територій за характером негативної дії уражальних чинників);

інженерно-вишукувального забезпечення (пошук та обґрунтування рішень щодо енергопостачання й світломаскування категоризованих міст та об'єктів економіки, розміщення підприємств сфери виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, розвитку позаміської зони, інженерного забезпечення);

проектного забезпечення (планування й забудова міст, населених пунктів і об'єктів економіки з урахуванням вимог Норм проектування ІТЗ ЦЗ);

аналітично-експертного забезпечення (прогнозування ВПО, пошук єдиного варіанту реалізації ІТЗ ЦЗ в сфері містобудування).

Структура системи має безпосередній зв'язок із фізичними властивостями системи, які характеризуються власними параметрами. Саме тому, концепція науково-практичного забезпечення цивільного захисту базується головним чином на результатах досліджень взаємодії повітряної та підводної ударних хвиль, а також сейсмовибухових і сейсмічних хвиль з інженерними спорудами; уражальної дії світлового випромінювання; дії проникної радіації на елементи та вузли радіоелектронної апаратури; радіоактивного забруднення місцевості; дії електромагнітного імпульсу ядерного вибуху.

Адекватність результатів проведеного пошуку єдиного варіанту реалізації ІТЗ ЦЗ в сфері містобудування можлива тільки при створенні системи

науково-доведених надійних методів прогнозування. На цей час існує дві групи таких методів: експериментальні й розрахункові.

Наприклад, експериментальним шляхом визначається ступінь руйнування об'єкту, залежно від потужності та висоти вибуху, віддалення об'єкту від центру (епіцентру) вибуху, розміру й стійкості об'єкту до дії уражальних чинників, його розташування на місцевості, метеорологічних умов, характеру рельєфу місцевості тощо.

Відмінності в розташуванні об'єктів на місцевості, а також їх індивідуальні особливості призводять до того, що ступінь руйнування одних і тих же об'єктів на однакових відстанях від центру (епіцентру) вибуху за решти рівних умов буде різною. Тому для кожного виду, потужності та умов вибуху існує своя закономірність змін із відстанню ймовірності даного ступеню руйнування об'єкта. Таку закономірність називають координатним законом ураження.

Відповідно до завдань, які виконуються шляхом використання ядерної зброї, ядерні вибухи можуть здійснюватись у різних середовищах (повітря, ґрунт, вода) і на різній висоті (глибині) від поверхні землі (води). При проходженні ядерного вибуху в різних середовищах енергія, яка виділяється під час вибуху трансформується по-різному, що зумовлює специфічний характер явищ, які супроводжують даний вибух, зокрема його зовнішнього вигляду й властивих йому уражальних чинників.

На практиці уражальну дію вибуху прийнято оцінювати радіусом зони ураження R_u – відстанню від центру (епіцентру) вибуху, на якій зона ймовірного ураження ділиться на дві частини так, що кількість об'єктів, які отримали даний ступінь ураження, в одній з частин зони рівний кількості об'єктів, які не отримали цього ураження, у другій її частині. Таким чином, координатний закон ураження фактично замінюється ступінчастим.

Площа, яка обмежена колом, радіус якої рівний R_u , прийнято називати зоною ураження. Оцінка уражальної дії вибуху колоподібної зони радіусом R_u дає можливість без істотних похибок прогнозувати ВПО, користуючись безпосередньо значеннями радіусів R_u або заздалегідь складеними порівняно простими та зручними для практики номограмами, поверхніями відгуку, проєкціями ζ для поліномів планів Шеффе.[1]

Методика вирішення таких задач передбачає одночасне врахування багатьох уражальних чинників і забезпечення багатьох вихідних параметрів (насамперед, приведеного радіусу зони виходу з ладу об'єкту за ударною хвилею), що на практиці важко здійснити традиційним експериментальним методом прогнозування через високу трудомісткість робіт і необхідність складного аналізу. Проведення експериментів щодо вивчення впливу певних чинників на стан об'єктів за допомогою математичних методів планування дозволяє отримати результат у вигляді рівняння (математичної моделі), котра з певною, статистично обґрунтованою ймовірністю адекватно

описує реальний процес. Довідково-інформаційна база даних результатів зазначених експериментів у перспективі може бути використана при розробленні автоматизованих систем виконання ІТЗ ЦЗ. При неавтоматизованому методі розрахунку – можуть бути використані номограми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойові властивості ядерної зброї. / М.: Воениздат, 1967.-624 с.

УДК 519.248: 001.89

МЕТОДОЛОГІЯ ТЕОРІЇ АНАЛІТИЧНО-ЕКСПЕРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У СФЕРІ МІСТОБУДУВАННЯ

В.С. Бура, гол. спец. упр. з пит. НС та ЦЗН Рівненської ОДА

Мета системного підходу до вирішення задач інженерно-технічних заходів забезпечення цивільного захисту (ІТЗ ЦЗ) зводиться до того, щоб кожна локальна теорія інженерно-технічних заходів оптимально функціонувала в межах загальної системи та відповідно до поставленої мети. При цьому задача керування системою полягає у формулюванні мети; виявленні особливостей та параметрів системи, від яких залежить досягнення мети; визначенні показників і критерію ефективності; побудові математичної моделі та розробці на її основі алгоритмів і програм визначення оптимальних значень чинників.

Після вивчення якісної структури досліджуваного процесу, виявлення й виключення чинників, що не чинять істотного впливу на критерії й показники ефективності, установлення обмежень й регульованих чинників, системний аналіз припускає математичне моделювання, що дозволяє кількісно виразити характер й ступінь впливу окремих елементів системи, а також їх взаємодію. Для вирішення аналітичних задач системи ІТЗ ЦЗ необхідне використання як детермінованих, так і ймовірнісних математичних моделей. Детерміновані моделі є результатом фізико-хімічного дослідження суті процесів. Створення теорії таких складних засобів масового ураження, як ядерна зброя, вимагає з'ясування й математичного опису процесів, що йдуть у складних системах. Незважаючи на досягнення сучасної науки в розвитку теоретичних положень, що описують багато аспектів уражальних чинників ядерного вибуху, разом із тим можна впевнено стверджувати, що теорія сучасних видів озброєння далека від завершення.

Локальна теорія аналітично-експертного забезпечення цивільного захисту (АЕЗ ЦЗ) містить методологію багатofакторного прогнозування виробничо-промислової обстановки (ВПО) на основі математико-

статистичного моделювання. Показником I групи задач оптимізації підсистеми АЕЗ ЦЗ є системне прогнозування ВПО, а II групи – пошук єдиного варіанту реалізації ІТЗ ЦЗ в сфері містобудування. Прогнозування ВПО відноситься до числа погано організованих або так званих дифузних підсистем. Характерними рисами таких підсистем є неможливість чіткого виділення окремих явищ і необхідність урахування багатьох різномірних чинників. Для дифузних підсистем в умовах неповного знання механізму всіх явищ, що відбуваються в них, особливо ефективним є статистичний і кібернетичний методи дослідження.

Статистичний метод дозволяє розробляти рекомендації з оптимальної поведінки підсистеми в умовах невизначеності, а також представляти експериментальний матеріал у стандартній формі та здійснювати «згортку інформації» у формі аналітичного виразу – рівняння регресії. Це особливо важливо, коли об'єм інформації швидко зростає і необхідне найбільш компактне, а поряд із тим, достатньо повне її викладання.

Кібернетичний метод розкриває, насамперед, функціональні залежності підсистеми від середовища, абстрагуючись від внутрішніх причинно-наслідкових зв'язків, тобто використовує відомий принцип «чорного ящика». Кібернетичному моделюванню властива єдність функціонального підходу та оптимізації як засобу одержання даних для найкращого керування підсистемою.

Математичне планування експерименту (МПЕ) в теорії АЕЗ ЦЗ про водиться в три етапи:

попереднє вивчення ВПО як об'єкта дослідження (постановка завдання, збір і обробка апріорної інформації, висування робочої гіпотези; вибір параметрів оптимізації, незалежних змінних і обмежень; попередній експеримент);

побудова відповідної математичної моделі ВПО та її інтерпретація;

здійснення, при необхідності, технічної реалізації отриманих результатів.[1]

Завдання математичного моделювання ВПО зводиться до одержання залежності, що характеризує зв'язок між параметром оптимізації ($R_{y.B}^0/q^{1/3}$) і незалежними змінними X_k (чинниками), яку можна аналітично представити у вигляді функції:

$$R_{y.B}^0/q^{1/3} = \varphi(H/q^{1/3}, q, X_m, \dots, X_n), \quad (1)$$

де $R_{y.B}^0/q^{1/3}$ – приведений радіус зони виходу з ладу об'єкту системи за ударною хвилюю

$$R_{y.B}^0/q^{1/3} = \sum_{i=1}^{10} (H/q^{1/3})_i + q + X_m \rightarrow \max, m/m^{1/3}; \quad (2)$$

$H/q^{1/3}$ – приведена висота ядерного вибуху i -го виду з урахуванням умовної потужності вибуху (q) або інших незалежних змінних

$$40 \geq H/q^{1/3} \geq (-40), m/m^{1/3}; \quad (3)$$

q – калібр ядерного боєприпасу

$$q = 10^8 = const., m; \quad (4)$$

X_M – метеоумови середньої смуги (відкрита місцевість, літо, дуже слабка мряка, видимість 1 – 2 км); X_k – незалежні змінні I групи задач оптимізації підсистеми АЕЗ ЦЗ; n – кількість видів ядерних вибухів, за їх висотою (глибиною) від поверхні землі (води) та характеристик середовища.

Для якісного виконання завдань із прогнозування ВПО необхідно розрахувати позитивні значення величини приведенного радіусу зони виходу з ладу об'єкту системи ($R_{v.B}^0/q^{1/3}$) за дією всіх уражальних чинників, із прив'язкою до домінуючого – надмірного тиску у фронті повітряної ударної хвилі (Δp_ϕ):

$$\Delta p_\phi \rightarrow \min., \text{ кг/см}^2. \quad (5)$$

Невідома функція відгуку адекватно описується поліноміальним рівнянням другого порядку:

$$R_{v.B}^0/q^{1/3} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{11} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{11} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{\substack{i,j \\ i \neq j}} \beta_{ij} X_i X_j + \dots, m/m^{1/3} \quad (6)$$

Вид і показник степеня полінома вибираються або на підставі теоретичного аналізу або апіорі, а потім уточнюються статистично. Оцінки коефіцієнтів регресії (β) поліноміальних моделей можуть бути знайдені на основі експерименту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розв'язування будівельно-технологічних задач методами математичного планування експерименту: Навч. Посібник / Л.Й. Дворкін. - Рівне: НУВГП, 2011. - 174 с.

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС – ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ

С.Е. Важинський, к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Не дивлячись на відсутність загальнодержавної політики по стандартизації, розвитку та впровадженню геопросторових даних, певні роботи, з кінця 1990-х років минулого століття проводилися. Найбільш значні роботи в цьому плані проводяться в рамках створення Урядової геоінформаційної системи з надзвичайних ситуацій (УІАС НС). Ця система започаткована з метою зменшення втрат і витрат у народному господарстві України, підвищення ефективності та оперативності діяльності урядових і місцевих органів державної влади та відомчих структур при вирішенні ними проблем, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями. Призначення УІАС НС - автоматизація вирішення задач збору, накопичення, обробки та зберігання достовірної інформації стосовно НС, прогнозування та моделювання виникнення НС і на цій основі забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень стосовно НС, а також планування і контроль виконання рішень та заходів по запобіганню або ліквідації НС.

В організаційному плані УІАС НС являє собою просторово-розподілену інформаційну систему, що структурована на ряд вузлів, як показано на рис.1.

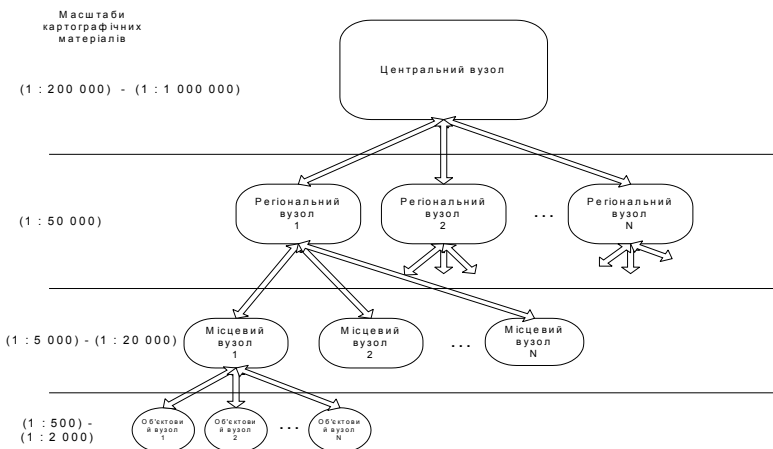


Рисунок 1 – Схема ієрархічної побудови Урядової інформаційно-аналітичної системи з надзвичайних ситуацій

- Центральний вузол, що призначений для забезпечення інформацією Кабінету Міністрів України, державної службіз надзвичайних ситуацій України та ряду міністерств та відомств.
- Регіональні вузли для забезпечення інформацією обласних держадміністрацій та обласних управлінь з надзвичайних ситуацій.
- Міські та районні вузлів для забезпечення інформацією міських та районних адміністрацій.
- Об'єктові вузли для забезпечення інформацією керівництва потенційно небезпечних підприємств та об'єктів

УІАС НС працює з просторово розподіленими даними, тому по суті є геоінформаційною системою. Основу просторових даних складають звичайні топографічні дані. При цьому в залежності від рівня вузла ранжируються і масштаби картографічних матеріалів (див. рис.1 зліва). Електронні картографічні використовуються центральним вузлом інформаційно-аналітичної обробки інформації УІАС НС стратегічного та тактичного рівнів і складання звітності перед урядом та відповідними центральними органами виконавчої влади. Базовими масштабами ЕКМ державного рівня вважаються масштаби 1 : 200 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 та 1 : 4 000 000.

Картографічні матеріали в УІАС НС за своїм змістом підрозділяються на базові та тематичні. Базовими являються ЕКМ, які згідно державного Класифікатора топографічної інформації містять інформацію про сегменти місцевості:

Інші ЕКМ, що містять інформацію про об'єкти та процеси на місцевості, яка призначена для вирішення конкретних прикладних задач, є тематичними.

Для прогнозування та планування при надзвичайних ситуаціях велике значення надається тематичній інформації, яка створюється та актуалізується в процесі роботи різноманітних міністерств, відомств та їх регіональних і місцевих установ. Для того, щоб їх інформація попала УІАС НС вони залучаються до роботи в цій системі на правах функціональних вузлів. При цьому кожний функціональний вузол повинен вести та актуалізувати лише свою інформацію, яку він і без того повинен вести в процесі виконання своїх функціональних обов'язків. Замість цього він отримує в своє користування на тільки базову топографічну основу, але й тематичну інформацію інших функціональних вузлів, а тому може використовувати отриману інформацію не лише для виконання функцій в рамках попередження та ліквідації наслідків НС, але й в процесі виконання своєї звичайної роботи.

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

А.В. Васильченко, к.т.н., доцент, НУГЗУ

При планировании боевых действий пожарных подразделений в настоящее время господствует следующая концепция спасения людей: "при пожаре в здании и невозможности использования основных путей эвакуации спасение людей обеспечивают пожарные подразделения с помощью технических средств, имеющихся на их вооружении". Однако, при пожарах в высотных зданиях у пожарных могут возникнуть трудности с организацией спасательных работ на верхних этажах. Это связано с невозможностью быстрого достижения мест возгорания по основным вертикальным коммуникациям при воздействии опасных факторов пожара, а также – с невозможностью использования пожарными на больших высотах штатных технических средств для спасения людей с внешней стороны здания.

Таким образом, возникает проблема самостоятельного спасения людей с верхних этажей высотных зданий при пожарах или других чрезвычайных ситуациях. При этом использование пожароубежищ нельзя считать приемлемым решением, т.к. большое расстояние между этими помещениями не всегда можно безопасно преодолеть [1].

В связи с этим необходимо изменить концепцию спасения людей, например в такой редакции: "при пожаре в высотном здании и невозможности использования основных путей эвакуации люди должны иметь возможность покинуть здание с любого этажа самостоятельно, используя технические средства и не ожидая спасателей".

В случаях, когда пожарные не имеют возможности организовать спасательные работы, предлагается использование людьми для спасения с верхних этажей высотных зданий специальных технических средств спасения (ТСС) [2]. Анализ этих средств позволил рекомендовать тросовые устройства однократного и многократного действия как наиболее приемлемые из всех предлагаемых [2]. Тем не менее, расчеты показали, что фактическое время спасения людей с верхних этажей высотного административного здания с помощью ТСС (15...20 мин.) при отсутствии специальных требований к объемно-планировочным решениям значительно превышает необходимое (4...5 мин.) [2,3].

Обеспечить самоспасение людей с верхних этажей высотного здания можно, выдвинув дополнительные требования к объемно-планировочным решениям высотных зданий. Например, в высотных административных зданиях, можно рекомендовать разделять каждый этаж противопожарными

перегородками 1 типа и противопожарными дверями 2 типа на "противопожарные участки", в которых следует еще на стадии проектирования планировать размещение спасательных средств. Также уместно предусматривать установку по периметру "противопожарных этажей" балконов шириной (0.7...1.0) м для уменьшения фактического времени спасения с помощью тросовых ТСС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильченко А.В. Анализ эффективности пожароубежищ высотных зданий / А.В.Васильченко, Н.Н.Стец // Сб. науч. трудов НУГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.31.– Харьков: НУГЗУ, 2012. – С.38-43.

2. Васильченко А.В. Расчет фактического времени спасения людей из высотного здания с помощью технических средств / А.В.Васильченко, Н.Н.Стец // Сб. науч. трудов УГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.25.– Харьков: УГЗУ, 2009. – С. 34-37.

3. Васильченко А.В. Определение необходимого времени эвакуации людей из высотного здания с помощью технических средств / А.В.Васильченко, В.Г.Бахал, Н.Н.Стец // Сб. науч. трудов УГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.23.– Харьков: УГЗУ, 2008. – С. 57-60.

УДК 536.3: 535.34:614.838.441

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОЛИДИСПЕРСНОЙ ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЫ

А.Г. Виноградов, к.ф.-м.н., доцент, АПБ им. Героев Чернобыля

Большое внимание, которое уделяется в последние годы исследованиям экранирующих свойств водяных завес, связано с практическим интересом к ним со стороны работников пожарной охраны и строительных организаций. В данной работе рассмотрены некоторые проблемы, связанные с их расчетом.

Большинство разработанных к настоящему времени математических моделей теплового экранирования рассматривают монодисперсные водяные завесы, упрощая таким образом проблему формализации задачи и решения уравнений. В то же время, известно, что реальные дренчерные оросители и другие источники в большинстве случаев создают распыленные водяные струи с весьма широким распределением капель по размерам [1]. Таким образом, возникает вопрос относительно адекватности результатов приме-

нения существующих математических моделей для расчетов процесса теплового экранирования.

В данной работе выполнен теоретический анализ влияния параметров функции распределения капель по размерам на величину коэффициента пропускания водяной завесы. Для этого использована математическая модель [2], в которой получена расчетная формула для коэффициента пропускания монодисперсной водяной завесы для монохроматического излучения с длиной волны λ :

$$H_{\lambda} = \exp \left[-0,934 \cdot \left(1 - e^{-0,84 \alpha_{\lambda} \cdot D} \right) \cdot n \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot l \right] \quad (1)$$

где n – счетная концентрация капель, м^{-3} ; D – диаметр капель, м ; l – толщина завесы, м ; α_{λ} – коэффициент поглощения воды при длине волны λ , м^{-1} .

Согласно литературным данным [1], во многих случаях хорошей аппроксимацией для реального распределения капель по размерам является функция логнормального распределения:

$$f(D) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot D} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2\sigma^2} \cdot (\ln D - \mu)^2 \right], \quad (2)$$

где параметры μ и σ связаны соответствующими соотношениями с математическим ожиданием $D_{\text{ср}}$ и дисперсией распределения.

В данной работе полидисперсная водяная завеса рассматривается как совокупность монодисперсных завес, каждой из которых соответствует одно значение из дискретного спектра диаметров капель, соответствующего заданному распределению $f(D)$. Весь диапазон значений диаметров капель представлен в виде ряда дискретных величин D_i с шагом ΔD , где индекс i принимает целочисленные значения. С уменьшением ΔD точность и адекватность расчета возрастают. Коэффициент пропускания полидисперсной завесы в целом равен произведению коэффициентов пропускания ее монодисперсных компонент:

$$H_{\lambda} = \prod_{i=1}^{i_{\text{max}}} H_{\lambda i} \quad (3)$$

Используя (1) и (2), в результате математических преобразований для компоненты завесы с диаметром капель D_i найдено следующее соотношение:

$$H_{\lambda i} = \exp \left[-0,934 \cdot \left(1 - e^{-0,84 \cdot \alpha_{\lambda} \cdot D_i} \right) \cdot \frac{3 w_{vv} \cdot l \cdot \Delta D \cdot D_i}{2 \sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot D_{cp}^3} \cdot e^{-\frac{1}{2\sigma^2} (\ln D_i - \mu)^2 - 6 \cdot \sigma^2} \right], \quad (4)$$

где w_{vv} – объемная доля воды (суммарный объем капель в единице объема завесы).

На рис. 1 представлены спектры пропускания (зависимости $H(\lambda)$), расчет которых выполнен с помощью соотношений (1), (3) и (4) для следующих значений параметров:

- объемная доля воды $w_{vv} = 10^{-4}$;
- толщина водяной завесы $l = 0,2$ м;
- математическое ожидание распределения $f(D)$ (средний диаметр капель) $D_{cp} = 50$ мкм;
- шаг дискретности распределения $\Delta D = 0,5$ мкм.

На рис. 1 представлены 4 расчетных спектра, один из которых (для $\sigma = 0$) получен с помощью расчетной формулы (1), а три других – с помощью формул (3) и (4). Они соответствуют различным значениям параметра σ , указанным на рисунке. Параметр σ определяет ширину распределения $f(D)$ и приблизительно равен отношению среднеквадратичного отклонения к среднему диаметру капель D_{cp} . Для большей наглядности в правой части рис. 1 представлены графики распределений $f(D)$, соответствующих каждому значению σ . Для расчета спектров пропускания использованы данные работы [3], на основе которых выполнен расчет значений α_{λ} для каждой длины волны.

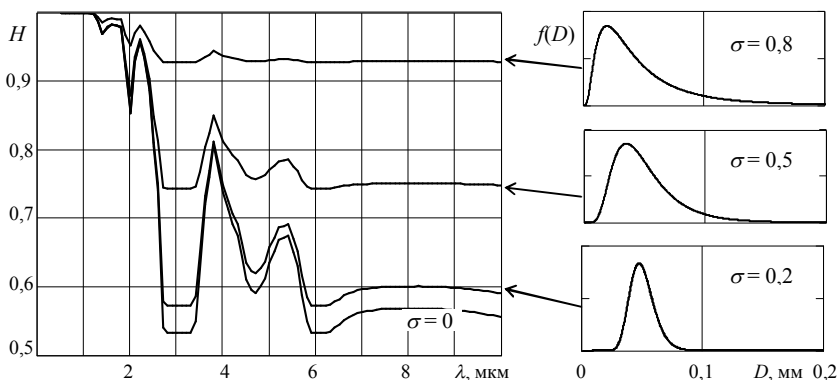


Рисунок 1 – Влияние ширины функции распределения капель по диаметрам на спектр пропускания водяной завесы

Расчеты, аналогичные представленным на рис. 1, были выполнены для широкого диапазона значений указанных выше параметров. На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1) при увеличении ширины функции распределения капель коэффициент пропускания водяной завесы возрастает (экранирующие свойства ухудшаются);

2) при уменьшении среднего диаметра капель D_{cp} коэффициент пропускания уменьшается;

3) влияние ширины функции распределения на величину коэффициента пропускания становится существенным при $\sigma > 0,1$ (т.е. когда полуширина функции распределения превышает $0,1 \cdot D_{cp}$). При $\sigma < 0,1$ спектры пропускания полидисперсной и монодисперсной завес практически совпадают.

Объяснение физической сущности полученных результатов заключается в следующем. Расширение функции распределения приводит к возрастанию доли крупных капель в объеме водяной завесы. Даже небольшое количество крупных капель, вследствие их большого объема, содержит значительную часть общего количества воды. Вследствие этого, с увеличением σ при том же удельном содержании воды в завесе уменьшается общее количество капель, а также их геометрический коэффициент экранирования (отношение суммарной площади сечения капель к площади завесы).

В данной работе показано, что в случае логнормального распределения суммарная концентрация всех капель зависит от параметра σ (т.е., по сути, от ширины функции распределения) следующим образом:

$$n = \frac{6 \cdot w_{vv}}{\pi D_{cp}^3} \cdot e^{-6\sigma^2}.$$

Расчет этой зависимости для указанных выше значений w_{vv} и D_{cp} представлен на рис. 2. На основе этих данных можно сделать вывод о том, что при фиксированных значениях w_{vv} и D_{cp} увеличение ширины функции распределения может привести к уменьшению n на 2–3 порядка величины.

Таким образом, общий вывод заключается в том, что разброс по размерам капель водяной завесы является одним из ее основных параметров. Без его учета расчет экра-

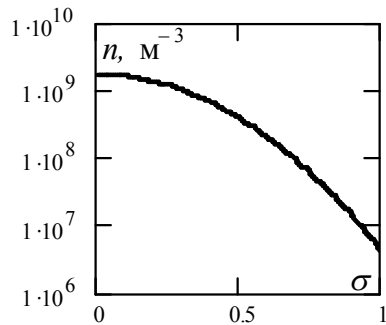


Рис. 2. Зависимость $n(\sigma)$

нирующих свойств водяной завесы на основе только лишь среднего размера капель при $\sigma \gg 0,1$ может привести к погрешностям в сотни процентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Godoy W.F. Efficient Transmission Calculations for Polydisperse Water Sprays Using Spectral Scaling / W.F. Godoy, P.E. DesJardin // J. Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, 2007. – Vol. 108. – P. 440 – 453.

2. Виноградов А.Г. Поглощение теплового излучения водяными завесами / А.Г. Виноградов // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – Т. 21, № 7. – С. 73 – 82.

3. Hale G.M. Optical Constants of Water in the 200 nm to 200 μ m Wavelength Region / G.M. Hale, M.P. Querry // Appl. Optics, 1973. – Vol. 12, No. 3. – P. 555 – 563.

УДК 614.84

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ПОЛЕТА ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СТРУИ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА ФСГ-2

*С.А. Виноградов, И.Н. Грицына, к.т.н., доц., НУГЗУ,
М.В. Бескровная, к.т.н., А.Н. Семко, д.т.н., проф., А.Г. Джантимиров,
Ю.Д. Украинский к.т.н., с.н.с., Донецкий национальный университет*

Высокоскоростные струи водяного огнетушащего вещества используются во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и для нужд пожаротушения [1]. Изменение скорости полета струи оказывает влияние на дальность подачи таких струй, условия их использования и на эффективность тушения пожаров.

Для тушения пожаров разных классов, наряду с водой, могут применяться и другие водяные огнетушащие вещества, обладающие большей эффективностью. В работе [2] обоснована высокая эффективность применения огнетушащего вещества ФСГ-2 для тушения пожаров.

Авторами в работе [3] проведено исследование изменения скорости полета водяной высокоскоростной струи. Целью данной работы является исследование изменения скорости U полета высокоскоростной струи ФСГ-2 в зависимости от расстояния L до сопла системы пожаротушения и сравнение полученных результатов со скоростью водяной высокоскоростной струи.

Высокоскоростная струя создавалась с помощью экспериментального образца водяной системы пожаротушения импульсного действия (ВСПИД), представленной на рис. 1.



Рисунок 1 – Экспериментальный образец водяной системы пожаротушения импульсного действия

Измерение скорости полета струи производилось с помощью лазерной бесконтактной системы измерения скорости, устройство и принцип действия которой описаны в [3].

Скорость полета струи исследовалась на диапазоне от 1 до 9 м до сопла ВСПИД. Результаты измерений представлены в виде графика на рис. 2.

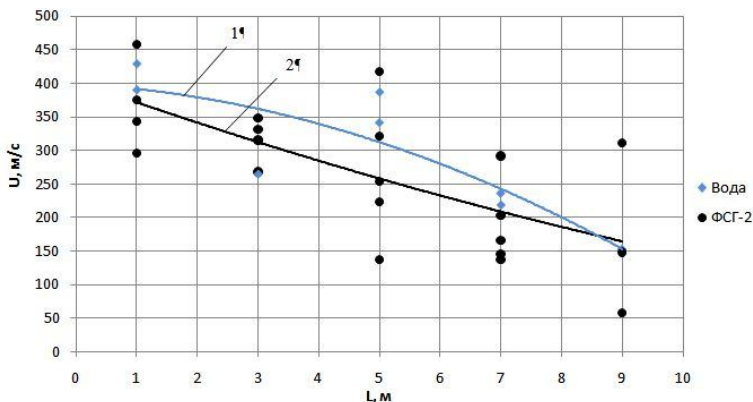


Рисунок 2 – График изменения скорости U полета водяной струи (кривая 1) и струи ФСГ-2 (кривая 2) в зависимости от расстояния L до ВСПИД

Установлено, что на исследуемом диапазоне значений разница в скорости водяной струи и струи ФСГ-2 достигает 20 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 66434 Україна, МПК (2011.01) А 62 С 27/00. Установка для гасіння пожеж / Ларін О.М., Семко О.М., Грицина І.М., Виноградов С.А.; зая-

вник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № u 201103022, заяв. 15.03.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1.

2. Жартовський С.В. Дослідження фізико-хімічних властивостей водної вогнегасної речовини ФСГ-2 і механізму її вогнегасної дії під час гасіння пожеж класу А / Жартовський С.В. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – Київ, 2011. - № 1(23). – С. 132-142.

3. Грицына И.Н. Экспериментальные исследования тушения газового факела импульсными струями жидкости высокой скорости / Грицына И.Н., Виноградов С.А., Быченко С.Н. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – Київ, 2011. - № 2(24). – С. 21-25.

УДК 614.8

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОСТРУМЕНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

С.А. Виноградов, М.О. Консуров, С.Ю. Назаренко, НУЦЗУ

В зв'язку зі зростаючою виробничою активністю людей, часто виникають зони техногенних катастроф, у яких можуть мати місце (при наявності завалів з будівельних елементів і ушкодженого встаткування) радіоактивні або хімічні зараження, наявність граничної вологості або навіть затоплень, пилу, небезпека загоряння або вибухів. Природні катастрофи, викликаючи техногенні руйнування, підсилюють свої вражаючі дії на людей. Прикладами таких зон є зона аварії на Чорнобильській атомній електростанції, сховища (могильники) радіоактивних або токсичних відходів, зони аварій на хімічних виробництвах, продуктопроводах, нафтосховищах, у вугільних шахтах і т.д.

У першу чергу зони катастроф вимагають проведення аварійно-рятувальних робіт і розчищення завалів для проїздів і площадок, для чого потрібна наявність технології різання й руйнування елементів устаткування на фрагменти, придатні для транспортування. Особливі вимоги до технології й устаткування, необхідних для її реалізації, обумовлюють неможливість знаходження людей у зоні з особливо небезпечними умовами й труднощами технічного обслуговування пристроїв після перебування їх у зараженій зоні.

Можливі шляхи рішення сформульованих завдань, полягають у розвитку технологічних можливостей струменя рідини надвисокого тиску.

Обробка матеріалів надзвуковим струменем рідини має певну технологічність, а також більшу, у порівнянні з традиційними методами, продуктивність [1]. При цьому зменшується шум і цілком ліквідується заповиленість робочого місця. Крім того, зазначений спосіб дозволяє застосовувати його для різання під водою, у вибухопожежонебезпечних умовах, зонах радіаційного і хімічного забруднення, ліквідації вибухових пристроїв та ін. [2].

Незважаючи на високу ефективність, використання високошвидкісних струменів для обробки матеріалів пов'язано з рядом труднощів, до основної з яких варто віднести: відсутність фізично обґрунтованого механізму взаємодії оброблюваного матеріалу з високошвидкісним струменем рідини, проблеми створення тонких далекобійних струменів, що забезпечують велику (до 100 мм і більш) глибину різки, складності в створення надійних у роботі насосних станцій високого тиску з необхідною витратою рідини; відсутність високоефективних сопел і їхній істотний знос протягом малих проміжків часу роботи; та ін. Як наслідок вищевказаних труднощів - фактична відсутність на Україні і країнах близького зарубіжжя серійно виготовляемого устаткування для гідрообробки конструкційних матеріалів. Закордонні зразки аналогічного устаткування, що випускаються в одиничних примірниках, у силу своєї унікальності мають дуже високу вартість (350 - 600 тис. доларів США).

Великий вплив на компактність струменів, їх ріжучі властивості і можливість обробки різних по фізико-хімічній природі матеріалів має склад робочої рідини, що є технологічним середовищем, яка безпосередньо впливає на оброблюваний матеріал. Так, використання розчинів полімерів у якості домішки до робочої рідини при гідрорізанні різних матеріалів і виробів сприяє зменшенню ширини різки, зниженню відходів матеріалу, підвищенню терміну служби сопла, розширенню технологічних можливостей процесу, тобто збільшує ефективність процесу. Проте роботи в цьому напрямку малочисельні і не носять систематичного характеру [3].

У імпульсних струменях силовий вплив на об'єкт обробки більше, ніж у стаціонарних через ударний тиск [2]. Аналіз останніх досліджень показує перспективність таких технологій у майбутньому. Ці пристрої можуть бути компактні, безпечні, і вимагають менше енергії, чим безперервні струмені. Таким чином, подальші роботи в цьому напрямку повинні бути спрямовані на підвищення їхньої надійності, оптимізації сопла й інших систем, розуміння механізму руйнування матеріалу з метою застосування таких технологій для цілей аварійно-рятувальних підрозділів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атанов Г. А. Гидроимпульсные установки для разрушения горных пород: Монография. – К.: Вища школа, 1987. – 155 с.
2. Семко А.Н. Импульсные струи жидкости высокого давления. - Донецк: Вебер (Донецкое отделение), 2007. – 149 с.
3. Суворов А.А., Тихомиров Р.А., Петухов Е.Н. Аналитическое определение производительности струйной абразивно-жидкостной обработки полимерных материалов // Изв. вузов. Машиностроение.- 1980.- N12.- с.134-138.

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЛАВИННОЇ НЕБЕЗПЕКИ

С.В. Волков, к.психол.н, НУЦЗУ

З тих пір, як люди почали селитися, відпочивати, займатися спортом у гірських регіонах, вони піддаються специфічним небезпекам, пов'язаним з перебуванням в гірській місцевості. До числа найпідступніших небезпек відносяться снігові лавини, які і в наші дні продовжують забирати людські життя та спричиняти матеріальні збитки. В нашій державі ця проблема є актуальною в основному для гірських районів А.Р. Крим та західних районів прикарпаття та закарпаття. Саме тому сьогодні вкрай важливим є прогнозування лавинної небезпеки.

Дуже важливим напрямом діяльності в попередженні лавинної небезпеки є прогнозування. Як вже встановлено, лавинний прогноз поділяється на три основні частини, зрозумівши і проаналізувавши які, можна зробити висновок про певну сніголавинну ситуацію на конкретному схилі.

Перша частина: Візуальні спостереження

Якщо в день вашої подорожі (катання, проведення робіт на схилі і тому подібне) ви бачите сліди лавини, що зійшла напередодні, то - схили даної орієнтації (на яких навіть немає ознак лавини, що зійшла), є небезпечними, оскільки, сніговий покрив на даній експозиції схилу знаходиться в критичному (нестабільному) стані.

Друга частина: погода – архітектор лавини. Необхідно проаналізувати метеорологічні показники на момент виходу на маршрут і за день до цього (температуру, кількість і «якість» опадів, вітер, його швидкість і напрямом). Декілька ключових індикаторів:

- велика кількість снігу, що випала за короткий час (інтенсивність снігопаду > 2см/час);

-випадання снігу, що супроводиться вітром;

-швидке потепління (вище 0 С) протягом доби;

-дощ;

-довготривалий холодний період (7-10днів);

-інтенсивна сонячна радіація [1].

Третя частина: аналіз стійкості сніжного покриву.

Одним із методів прогнозу лавини є тест на стійкість снігового покриву. Лавинний прогноз не може обійтися без аналізу стійкості снігового покриву за результатами спеціальних тестів. Найбільш швидкий (за часом проведення) і популярний – це Avalanche Compression Test. Проводиться в зоні можливого зародження лавини або на схилі схожої орієнтації і

режимом снігонакопичення. Не треба нехтувати заходами страховки людини тієї, що виконує тест.

- 1) Руйнується під час викопування – у край нестійкий сніговий покрив.
- 2) Руйнується при кистьових ударах - у край нестійкий сніговий покрив.
- 3) Руйнується при ударах від ліктя – нестійкий сніговий покрив
- 4) Руйнується при ударах від плеча – відносно стійкий сніговий покрив.

Один з варіантів утворення «слабких шарів» у сніговій товщі - турбулентний теплообмін – обумовлений різницею температур повітря і поверхні снігу. За певних умов супроводиться винесенням водяної пари з товщі снігу і сублімацією на поверхні снігу у вигляді інею або легких перистих кристалів. Найбільш сприятливі умови - ясні холодні ночі без сильного вітру під час надходження мас вологого повітря. Звичайно, існують і інші механізми утворення «слабких» шарів, котрі потребують детального вивчення [2].

Звісно, існують і інші механізми утворення «слабких шарів».

Тому основним завданням рятувальників державної служби України з надзвичайних ситуацій насамперед є пошук та аналіз стійкості снігового покриву ймовірних лавинонебезпечних ділянок гірських схилів.

Враховуючи вище викладене, лавини і сьогодні продовжують бути одними з небезпечних та підступних лих. Тому основне завдання рятувальників та інших оперативних служб насамперед полягає в попередженні, прогнозуванні лавинної небезпеки. Треба своєчасно знаходити місця ймовірної лавинної небезпеки та аналізувати стійкість сніжного покриву. І тільки зібравши всю достатню інформацію разом, ми зможемо зрозуміти наскільки лавинонебезпечна дана (конкретна, локальна) ділянка схилу в певний момент часу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гербер А.Р. «О профилактических методах борьбы с лавинами в период строительства и содержания горных железных дорог» Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.- М., 1984. - 184 с.
2. Лавины и средства борьбы с лавинной опасностью. Учебное пособие. Издательство: РГГМУ, 2006. - 58 с.

О НЕОБХОДИМОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЕМ

*О.Г. Горовых, к.т.н., доцент, М.А. Познякова, магистрант,
ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь*

Проблемы, связанные с ртутным загрязнением и последующей ликвидацией загрязнения все также остаются актуальными. Количество приборов и оборудования, которое имеется у населения и на промышленных предприятиях [1], хотя и имеет тенденцию к снижению, в связи с различными постановлениями (решениями) принятыми международными организациями [2], остается достаточно большим. Например, несмотря на то, что идет переход на ртуть не содержащие медицинские бытовые измерительные приборы (медицинские градусники, тонометры), их приобретает небольшая часть населения, считая по старинке, что иные менее надежны в своих показаниях.

Анализируя статистические данные по количеству выездов на каждый вид ЧС (табл. 1) видно, что на втором месте после пожаров стоят выезды по ликвидации аварий такого опасного химического вещества, как ртуть.

Таблица 1 – Количество выездов по видам ЧС

Годы	Выезды на пожары	Выезды на ликвидацию ртутных загрязнений общие / (менее 10 г)	% выездов при общем количестве собранной ртути менее 10г
2010	8877	400 / (346)	86,5
2011	8252	420 / (397)	94,5
2012	7324	910 / (883)	97

Если оценить данные о количестве собранной ртути в единичном выезде, то видно, что эти выезды связаны со сбором небольшого объема, менее 10 г. Это говорит о том, что преобладающее поступление ртути – бытового происхождения, в среднем за 2010 – 2012гг. составило 98 % от общего количества. Хотелось отметить, что далеко не каждый, разбивший термометр, обращается за помощью в спасательные службы.

Проведенный нами опрос среди населения показал, что просто выбросят разбитый термометр в мусорное ведро и не проведут никаких работ по демеркуризации поверхности, подвергшейся воздействию, 37% респондентов.

Калькуляция единичного выезда в среднем составляет около 300 тыс. бел. рублей. В то время как, процесс демеркуризации крайне необходим. За

небольшой промежуток времени концентрация паров ртути в помещении превышает предельно допустимые величины. Динамика роста концентрации ртути при разрушении термометра, содержащего 1,5 г ртути в помещении 30 м³ приведена в таблице (расчетные величины).

Таблица 2 – Рост концентрации паров ртути, при ее нахождении в замкнутом объеме

Концентрация паров ртути, нг/м ³	Время, мин			
	до ПДК		выше ПДК	
	10	15	20	25
	150	225	300	375

Выявленная ситуация говорит о том, что работу с населением по агитации за приобретение и использование ртути не содержащих измерительных приборов и обучение методам ее ликвидации необходимо продолжать. Однако население испытывает определенные трудности по приготовлению демеркуризирующего раствора необходимой концентрации, что и приводит к недостаточно эффективной очистке помещения.

В связи с этим, на наш взгляд необходимо, разработать и предложить для реализации в торговую сеть набор для самостоятельного применения населением для проведения демеркуризации. Набор должен включать средства для проведения механического сбора ртути и химической обработки загрязненной поверхности. Кроме того, реализацию ртутных термометров проводить с демеркуризирующим набором, что будет являться непосредственным фактором напоминания об опасности ртути и стимулировании приобретения не ртути содержащих приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад об основных продуктах и процессах, содержащих ртуть, их заменителях и опыте перехода на продукты и процессы, в которых не используется ртуть. На 2 совещании в Найроби, Кения 14.07.2008г.
2. Решение 24/3 IV Совета управляющих Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП).

**ПРИЧИНА ЗАГИБЕЛІ ТА ТРАВМУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ
НА ПОЖЕЖІ, ЯКА ВІДБУЛАСЬ У ПРИМІЩЕННІ
РЕСТОРАНУ-КОЛИБИ «ГАЛИЦЬКА БРАМА»**

Р.О. Губанов, Н.М. Бозуш,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

Згідно наказу МНС України від 29.10.2007 року № 721 "Про удосконалення системи управління під час ліквідації надзвичайних ситуацій"[1] проводиться робота по збору, узагальненню та аналізу інформації про надзвичайні ситуації, що виникали в Україні у 2012 році та дії органів управління та сил цивільного захисту з ліквідації надзвичайних ситуацій.

За інформаційними даними протягом 2012 року в Україні, відповідно до Національного класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019:2010[2], зареєстровано 212 надзвичайні ситуації, з них 120 – техногенного характеру.

У квітні 2012 року трапилась пожежа в приміщенні ресторану-колиби «Галицька брама», що в м. Івано-Франківськ, яка була класифікована як надзвичайна ситуація місцевого рівня. Будівля двоповерхова, V ст. вогнестійкості, розміром в плані 10мх8м, освітлення електричне, опалення індивідуальне водяне, будівля газифікована. Внаслідок пожежі вогнем знищено будівлю колиби.

Об'єкт було обладнано автоматичною пожежною сигналізацією, яка спрацювала та виконала своє призначення. Об'єкт був забезпечений вуглекислотними вогнегасниками. Місце виникнення пожежі – електрощитова, загоряння в якій призвело до займання дерев'яних конструкцій та розвитку закритої пожежі, яка характеризувалась недостатнім або обмеженим газовим обміном.

Враховуючи те, що на час виникнення пожежі в приміщеннях закладу відбувалися святкові заходи, а також за інформацією оточуючих про можливість перебування в номерах людей, КГП було прийнято рішення направити ланку ГДЗС з метою пошуку та рятування людей, а також гасіння пожежі. Під час проведення розвідки ланкою ГДЗС оглядався мансардний поверх. Відчинивши двері до закритої кімнати № 5, яка була розташована над аварійним електрощитом, особовий склад ланки ГДЗС відчув різке збільшення температури. З метою охолодження було подано воду зі ствола на стелю приміщення. В цей час відбувся приток свіжого повітря у порожнини де розвивалася закрыта пожежа. Доступ кисню-повітря спричинив різку зміну критичних значень межі горіння, що призвело до виникнення ефекту зворотної тяги.

Зворотна тяга – явище, яке може мати місце в умовах, коли вогонь, відчувачи нестачу кисню, затухає. При доступі свіжого повітря, наприклад при відкритті дверей в приміщення, відбувається блискавичне вибухоподібне роздмухування вогню з викидом розжарених газів. Небезпеку із зовнішнього боку можна розпізнати по жовтому або коричневому диму, чий колір обумовлений неповним згоранням, що просочується крізь щілини або витяжні отвори.

Знизу по підлозі відбувся викид полум'я синього забарвлення та хлопок (відбувся вибух невстановленого походження), особовий склад ланки охопив вогонь, газодимозахисники відчували поштовх, внаслідок чого їх було розкидано по різним місцям приміщень. Унаслідок чого працівники пожежно-рятувальної служби потрапили в зону небезпечних факторів вище описаного явища.

Під час гасіння пожежі загинув 1 працівник та 2 отримали травми різного ступеня тяжкості.

У ході дослідження пожежі було встановлено, що осередок виникнення пожежі знаходився в центральній частині будівлі, а саме у місці прокладання електромережі від електричного щитка під фальшбрусом до споживачів другого поверху житлового будинку на балці перекриття, а джерелом запалювання в цьому випадку послужили аварійні режими роботи електромережі у розподільчому щиті.

За фактом пожежі інститутом було підготовлено пропозиції до розділу III Гасіння пожеж Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту[3], щодо гасіння пожеж у дерев'яних будівлях V ступеню вогнестійкості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 29.10.2007 року № 721 «Про удосконалення системи управління під час ліквідації надзвичайних ситуацій».
2. Національний класифікатор України "Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010".
3. /Физический энциклопедический словарь/ Гл. ред. А.М. Прохоров, ред. кол. Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов.
4. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів оперативно-рятувальної служби, затверджений наказом МНС України № 575 від 13.03.2012 р.

АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ПОЖЕЖНОЮ БЕЗПЕКОЮ ОБ'ЄКТІВ

Л.В. Гусева, О.О. Паніна, НУЦЗУ

Ефективне функціонування систем керування пожежною безпекою (СКПБ) об'єктів залежить від організації автоматизованої обробки інформації. Ключовим поняттям у СКПБ є обробка інформації, тобто цілеспрямоване алгоритмічне перетворення вхідної $I_{вх}$ інформації у вихідну $I_{вих}$. Тоді необхідно інформаційною умовою функціонування СКПБ стає виконання нерівності $I_{упр} \leq I_{изм}$, тобто, чим більше завантажена система інформацією про об'єкт $I_{изм}$, тим більше часу потрібно для виробітку керуючого впливу $I_{упр}$.

Декомпозиція СКПБ відповідно до принципів дуальності, оптимальності, поділу й централізації дозволяє представити систему у вигляді радіально-кільцевих інформаційних контурів керування [1].

Підсистема контролю й вимірів спостережуваних станів керованого об'єкта є першою ланкою в контурі керування й реалізує інформаційне перетворення $q \rightarrow q \sim$ вектора істинних значень q у вектор спостережуваних станів $q \sim$, а основними завданнями, розв'язуваними підсистемою контролю й вимірів у СКПБ, є: відтворення однорідних фізичних величин; порівняння отриманих фізичних величин; фіксація результатів порівняння; прямі й зворотні інформаційні перетворення спостережуваних станів об'єкта в обмірювані фізичні величини.

Якість вимірів СКПБ об'єкта в основному буде залежати від вимірювального перетворювача, що виробляє сигнал у формі, зручної для передачі і його подальшої обробки. Результатом рішення є значення оцінок вектора невідомих і неспостережуваних параметрів B^* , при яких досягається екстремум показника близькості R моделі й реально, що розвиваються ситуацій, на об'єкті. Вся інформація для обробки надходить у підсистему прийняття рішень, що призначена для формування сигналів і команд по керуванню пожежною безпекою об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глазов Б.И. Автоматизированное управление в больших кибернетических системах. - М.: МО СССР, 1981. - 395 с.
2. Топольский Н.Г. Основы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объектов. - М.: МИПБ МВД России, 1997.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКУ ТА ВИНОСУ ПОТЕРПІЛИХ З ПОВЕРХІВ БУДІВЕЛЬ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

І.Г. Дерев'янюк, О.В. Ковбасенко, НУЦЗУ

Виконання основного оперативного завдання ОРС ЦЗ на пожежі починається з ... рятування людей у разі виникнення загрози їх життю... [1]. Оперативно-рятувальні підрозділи після прибуття до місця пожежі, у разі необхідності, зобов'язані негайно приступають до рятування людей.

В залежності від обстановки на пожежі та психологічного стану людей ці дії проводяться наступними способами [2]:

- евакуація людей по сходових клітках (звичайним, незадимлюваним) або зовнішнім евакуаційним сходам;
- виведення (винесення) людей у безпечні місця усередині або поза будинком;
- рятування людей із застосуванням спеціальної пожежно-рятувальної техніки, рятувальних пристроїв, устаткування та різних технічних пристосувань;
- рятування людей за допомогою пожежних гелікоптерів.

Досвід гасіння у багатоповерхових будівлях свідчить, що здійснити евакуацію всіх людей до настання гранично припустимих значень небезпечних факторів пожежі в більшості випадків неможливо.

Час евакуації по сходових клітинах залежить від висоти й конструктивно-планувального рішень сходової клітки, від вишколу, фізичної підготовленості й злагоженості в роботі особового складу пожежних підрозділів.

З досвіду гасіння пожеж та проведення тактико-спеціальних навчань відомо, що забезпечити безпечну евакуацію людей по сходовим клітинам можна тільки для будинків, що не перевищують 10-12 поверхів. При евакуації, з будинків які мають більшу висоту, на шляхах евакуації утворюються людські потоки високої щільності, що збільшує час перебування людей і робить евакуацію небезпечною.

Так, час прямування з 16-го поверху при змушеній евакуації по сходах становить 12-15 хв, а з 25-го поверху - 18-23 хв.

Рятувальні роботи можна проводити шляхом виводу людей до віконних прорізів з подальшим спуском їх по автодрабинам, за допомогою рятувальних мотузок, ручних пожежних драбин інших спеціальних засобів і приладів [3].

Сумарний час τ_c рятувальної операції по рятуванню всіх людей з місць їхнього зосередження за допомогою будь якого з перелічених засобів рятування можна визначити як:

$$\Phi_C = \sum^{k_1} \Phi_1 + \sum^{k_1} \Phi_2 + \sum^{k_2} \Phi_{\Phi} + \sum^{k_2} \Phi_3, \quad (1)$$

де: τ_1 - час встановлення рятувальної техніки на обраній позиції; τ_2 - час підйому, повороту й висування драбини до місця; τ_{Φ} - фактичний час спуску на землю всіх що врятовано з одного місця їх зосередження за допомогою драбини або колінчатого підйомника; τ_3 - час передислокації засобу рятування з однієї позиції на іншу; k_1 - число місць зосередження людей, що рятуються; k_2 - число передислокацій засобу рятування з однієї позиції на іншу, приймається як $k_2 = k_1 - 1$.

Кількість засобів рятування $N_{\text{рят}}$ при визначеному необхідному часі рятування людей $\tau_{\text{необ}}$ (час досягання впливу небезпечних факторів пожежі в місцях знаходження людей), який із всіх місць їх зосередження визначається як :

$$N_{\text{рят}} = \frac{\Phi_{\text{необ}}}{\Phi_C}. \quad (2)$$

У випадках, коли потрібно визначити мінімальний час евакуації на однієї оперативної позиції та без врахування часу на згортання сил та засобів, доцільно використовувати скорочений запис формули (1):

$$\Phi_C = \Phi_1 + \Phi_2 + \sum^{k_1} \Phi_{\Phi}. \quad (3)$$

Пошук людей припиняється після того, коли всі приміщення та місця їх можливого перебування перевірено і встановлено, що всі люди евакуйовані з небезпечних зон.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575.Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
2. Рекомендації щодо гасіння пожеж у висотних будівлях;
3. ССБТ. ГОСТ-12.1.004. Пожарная безопасность. Общие требования.

ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ

С.А. Дудак, НУГЗУ

Участившиеся чрезвычайные ситуации на объектах повышенной опасности демонстрируют необходимость профилактических мероприятий. Любые действия, упреждающие чрезвычайную ситуацию, требуют знания наперед возможных, событий происходящих во время аварии. Одной из наиболее действенных возможностей предсказания хода чрезвычайной ситуации является как можно более подробное компьютерное моделирование аварии.

Компьютерное моделирование, как частный случай математического моделирования, на объектах повышенной опасности описано в работах [1-2]. В [2] проанализированы последние результаты в создании компьютерных программ, указано отсутствие исследований методами имитационного моделирования. В работе [1] разработан язык имитационного моделирования для объектов повышенной опасности (ОПН) на основе алгоритмов описанных в [3]. В работе [2] создан еще один интерпретатор того же языка на основе документа [4]. Недостатком этих двух работ является отсутствие возможности представления в единой форме (единой программе) двух этих задач. Практически объект должен быть записан дважды, как объект повышенной опасности, и как объект – источник химического заражения. Эти описания в работах [1,2] синтаксически не совпадали.

Концепция моделирования, предлагаемая в данном случае, состоит в отказе от привычной последовательности этапов моделирования, описанных в [1,2].

Для решения поставленной задачи предпринята попытка создания специального языка моделирования. Данный язык был применен при создании программного комплекса «Категория». Используемый язык является HTML-подобным. Имеет теги со встроенными переменными и команды. Все правила построения программы на языке HTML распространяются на данный язык.

Имитационная модель реализуемая в программных комплексах предоставит возможность предсказания поведения объектов повышенной опасности (предусмотренных в [4] и [5]) во время чрезвычайной ситуации. Позволит оценивать величину поражающих факторов. Так же позволит относительно не трудоемко расширять программу методами исследования.

Пример расчета численного значения избыточного давления взрыва с выводением всех промежуточных расчетных данных показан на рисунке 2.

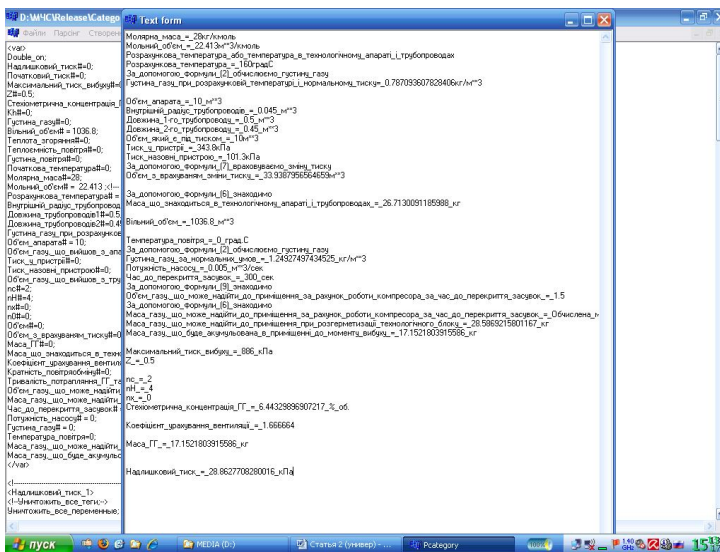


Рисунок 1 – Програма «Категория». Пример расчета избыточного давления взрыва

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.
- 2 Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.
- 3 Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. №956.
- 4 Методика прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. (Наказ МНС, Мінагрополітики, Мінекономіки, Міністерство екології та природних ресурсів 27.03.01.№73/82/64/122., К.: 2001.- 33 с.

ОЧИСТКА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ ОТ ЧАСТИЦ ДЫМА ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ

А.В. Елизаров, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Прежде всего, отметим, что дымоосаждение и дымоудаление может достигаться за счет эффективной организации систем вентиляции в помещении. Однако во многих случаях - в шахтах, многоэтажных домах, залах эффект действия вентиляционных систем недостаточен, поэтому необходимо в случае пожара применять средства, которые позволяют быстро уменьшить концентрацию дыма до безопасных пределов. При этом под дымом понимаются как макрочастицы, распыленные в воздухе, так и продукты горения и вещества, выделяющиеся в процессе горения и находящиеся в газообразной фазе.

Одним из процессов, происходящих в аэрозолях и, в частности между макрочастицами дыма, является коагуляция, т.е. слипание частиц, образование более крупных агломератов с последующим разрушением дисперсной системы. Очевидно, процесс ускорения коагуляции может существенно уменьшить концентрацию макрочастиц и ускорить их последующее осаждение. Вызвать искусственную коагуляцию можно следующими способами:

- увеличить среднее число столкновений между частицами дыма в единицу времени;
- повышение концентрации и дисперсности аэрозольного облака, например, посредством введения дополнительного аэрозоля;
- с помощью изменения физико- химических характеристик частиц - химического состава, активности поверхности и др.

Именно эти три способа лежат в основе подходов, применяемых для снижения концентрации дыма в помещениях.

В работе по ликвидации чрезвычайных ситуаций необходимо за небольшой промежуток времени очистить воздух от частиц дыма и газообразных продуктов горения, причем, как правило, оборудование для очистки нельзя стационарно установить непосредственно на объекте - ведь пожары могут происходить редко, и в остальное время оборудование будет простаивать. Поэтому следует интенсивно разрабатывать методы дымоосаждения, с самого начала ориентированные на ситуацию пожара, т.е. проектировать компактные приборы, которые обладают высокой эффективностью, просты в эксплуатации и могут быть быстро доставлены к месту происшествия.

Таковым является оборудование, основанное на принципе осаждения диспергированной жидкостью [1]. Указанный метод относится к классу так называемых методов мокрой очистки. Аппараты и устройства мокрой очистки имеют следующие достоинства:

- сравнительно небольшая стоимость и высокая эффективность удаления;
- способ используется для частиц малого размера (порядка 0,1 мкм);
- возможность одновременно с очисткой от твердых частиц производить очистку от газообразных продуктов горения и других веществ, выделяющихся при горении.

Последнее преимущество тем более важно, что часто одним из наиболее опасных факторов воздействия продуктов горения на организм человека является именно воздействие газов, а не макрочастиц дыма.

Исследованиями было показано, что вероятность захвата пылинок возрастает с уменьшением поверхностного натяжения распыляемой жидкости за счет добавок поверхностно активных веществ (ПАВ).

Для оценки влияния химических добавок на эффективность пылеподавления в целом необходим оперативно и с большой точностью определять значения краевого угла смачивания. Предложен и апробирован метод непосредственного определения краевого угла смачивания посредством изучения смачивания водой частиц угольной пыли.

В настоящее время наиболее широко рассматриваемый метод используется в угольной промышленности, однако ведутся также исследования по изучению возможностей его применения и в пожарной охране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Остах С.В., Безбородько М.Д., Власенко А.А. О выборе критерия функционирования интегрированных устройств дымоподавления и пожаротушения // Информационная система безопасности ИСБ-96: Материалы третьей международной конференции. – М.: ВИПТШ, 1996. – С. 186-188.

2. Елизаров А.В. Поисковые эксперименты по дымоосаждению // Пожарная безопасность: Организационно-техническое обеспечение. – Харьков: ХИПБ, 1996. – С. 30.

УДК 666.97.033.16:621.34.1.

ЗАЩИТА РАБОЧИХ ОТ ВИБРАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ НА ВИБРОСТОЛАХ С ПОЛИЧАСТОТНЫМ ПРИВОДОМ

*Н.Г. Емельяненко, к.т.н., доцент, НУГЗУ,
Е.А. Бочарова, ГУВЗ «Приазовский государственный технический
университет», г. Мариуполь*

Для работников, которые связаны с производством тротуарной плитки на вибростоле с поличастотным приводом, находящихся в условиях дейст-

вия локальной вибрации, разработан особый режим труда. Вибрация вибростола с поличастотным приводом передается на руки работающего через рукоятки, рычаги управления, вредна и подлежит ограничению. Санитарными нормами предусмотрены предельно допустимые величины локальной вибрации, передающейся через руки на организм работника. Гигиеническая оценка вибрации, которая действует на человека в производственных условиях, осуществляется с помощью следующих методов: - частотного (спектрального) анализа ее параметров; - интегральной оценки по спектру частот параметров, нормируются; - дозы вибрации. Измерения вибрации проводят в реальных условиях эксплуатации оборудования. Количество измерений должно быть не меньше 3 [1].

Вибростол предназначен для уплотнения бетонной смеси в формах при изготовлении бетонных и железобетонных изделий. Под действием вибрации бетонная смесь приобретает подвижность, обеспечивающее хорошее заполнение формы. Плотность бетонной смеси увеличивается за счет как более компактной укладки частиц заполнителя, так и выделением из смеси пузырьков воздуха. При чрезмерно длительном вибрировании начинается ее расслоение. Увеличение частоты вибрации 75...100 Гц при формировании блоков и тротуарной плитки из мелкозернистого бетона способствует повышению их прочности и огнестойкости.

Основное требование к вибростолу с поличастотным приводом - это равномерная вибрация всей рабочей поверхности стола. Амплитуда колебаний не должна быть чрезмерной, так как бетон не должен отбиваться стенками формы, кипеть, а должен равномерно распределяться по форме. Улучшенная вибрация позволяет получать более высокую плотность бетона, что приводит к значительному увеличению долговечности продукции и улучшению внешнего вида конечного изделия.

Все динамические нагрузки циклического характера, которые воспринимаются и передаются подшипниковыми узлами вибрационных машин для производства бетонных изделий, являются полезными нагрузками, с помощью которых выполняется технология приготовления тротуарной плитки повышенного качества. Амортизация этих нагрузок немедленно отразится на качестве приготавливаемых растворов (на уплотнении смесей для изготовления бетонных изделий) [2].

При воздействии вибрации на организм человека наблюдается изменение сердечной деятельности, нервной системы, спазм сосудов, появляются головные боли, головокружения, изменения в суставах, приводящие к ограничению их подвижности. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию — вибрационной болезни. Вибрация может прямым путем мешать выполнению рабочих операций или косвенно отрицательно влиять на работоспособность человека. Вибрация как сильный стресс-фактор, оказывающий отрицательное влияние на психомотор-

ную работоспособность, эмоциональную сферу и умственную деятельность человека и повышающий вероятность возникновения несчастных случаев.

Ткани человека обладают различной способностью к передаче вибрации. Наилучшим проводником вибрации являются кости, мягкие ткани. Суставы же являются эффективными гасителями колебаний. С повышением частоты вибрации амплитуда колебаний частей тела по мере удаления от точки приложения уменьшается. Так, например, в диапазоне частот 50-70 Гц до головы доходит около 10% энергии передаваемой вибрации человеку.

К эксплуатации допускаться только исправный вибростол, соответствующий требованиям Санитарных норм и правил и нормативно-технических документов. От неудовлетворительного состояния дел с безопасностью жизнедеятельности Украина ежегодно несет большие человеческие, финансово-экономические, материальные и моральные потери. Обеспечение безопасности производства и охраны труда работников – одна из самых главных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.А. Бауман. Вибрационные машины в строительстве / Бауман В.А., Быховский И.И., Б.Г. Гольдштейн // Издательство МС М.: 1970. – 548 с.

2. Е.А. Бочарова. Повышение надежности подшипниковых узлов вибрационного оборудования для производства бетонных изделий // Захист металургійних машин від поломок: зб. наук. праць. – Маріуполь : ПДТУ, 2011. – Вип. 13. – С. 85-96.

УДК 681.3

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ МЕСТООПРЕДЕЛЕНИЯ В ПОДСИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ГС ЧС УКРАИНЫ

А.В. Загора, к.т.н., доцент, Е.Е. Селеенко,

А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУГЗУ

В современных условиях действия ГС ЧС Украины повышается значение системы управления деятельностью подразделений, одной из важных составляющих которой является подсистема мониторинга мобильных объектов, обеспечивающая оперативный сбор и отображение информации о положении и параметрах движения соответствующих подразделений [1]. Существенный прогресс в данной области связан с интенсивным развитием глобальных систем спутниковой навигации (ГСН) и мобильной связи. В то же время существует ряд задач, условий и областей применения навигаци-

онных технологий, в которых определение координат места положения невозможно или существуют высокие риски их срыва [2].

Особенностью мероприятия, проводимые МЧС является, как правило, локальный характер, с протяженностью территорий до нескольких десятков километров. Это определяет актуальность темы комплексного использования глобальных и локальных средств местоопределения, использования сигналов локальных навигационных системы наряду с сигналами ГСН.

Существует множество локальных систем навигации, которые могут быть использованы в комплексе с ГНС. Известны работы по построению локальной системы позиционирования на основе ретрансляторов сигналов и псевдоспутников [2]. В результате исследования требований к локальным системам навигации получен вывод о целесообразности использования сигналов маяков позиционных радионавигационных систем малой дальности – специальных передатчиков, формирующих поле навигационных определений в заданном районе местности.

В настоящее время наибольшее распространение получили системы ближней навигации радиомаячного и радиопеленгаторного типа, такие как VOR/DME, ILS, TACAN, РСБН, работающие, в диапазоне 960-1215 МГц (европейские системы), либо 726-960 МГц (страны СНГ) [3]. Остаётся открытым вопрос о выборе конкретной системы с учетом предъявляемых требований и особенностей её применения. Выбор той или иной системы должен проводиться с учетом ряда достаточно противоречивых условий и требований. При этом предполагается использование радиомаяков, функционирующих по принципу радиомаячной либо радиопеленгаторной локальной системы навигации (ЛСН), а также дополнительное оснащение мобильных подразделений радионавигационными приёмниками ЛСН.

В радиомаячной системе приёмник сигналов ЛСН навигационной аппаратуры мобильного объекта (НАМО) определяет собственные навигационные параметры по сигналам наземного радиомаяка и передаёт их в навигационный процессор для комплексной обработки совместно с сигналами ГСН по соответствующей программе. При использовании для обработки навигационных сигналов специализированных микросхем все элементы аппаратуры мобильного объекта могут быть объединены в одном изделии. Радиопеленгаторная система НАМО принимают сигналы только ГСН, параметры которых затем включаются в структуру сигналов бортового радиомаяка (передатчика) мобильного объекта. Система наземных пеленгаторов осуществляет приём этих сигналов, извлечение параметров ГСН, а также дополнительное измерение навигационных параметров объекта, таких как пеленг, дальность, разность дальностей и др. Комплексная обработка результатов измерений производится в подсистеме мониторинга мобильных объектов.

Рассмотрены возможности построения комплексной система местоопределения на основе наземных систем навигации радиомаячного и радио-

пеленгаторного типа в задачах применения подсистемы мониторинга мобильных объектов ГС ЧС Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система мониторинга GPS. Система «SMOK» в пожарной службе. Интернет-адрес: <http://www.eltegps.ru/produkty/sluzby-spaseniya/sistema-monitoringa-gps-v-pozharnoj-sluzhbe.html>

2. Терехин С.Н. Методология создания локальной системы позиционирования подразделений пожарной охраны МЧС России на основе ретрансляции сигналов глобальной навигационной системы ГЛОНАСС. Автореферат докторской диссертации по техническим наукам. Санкт-Петербург: СПбГУПС, 2011 г.

3. Состояние и перспективы развития российской радиотехнической системы ближней навигации и посадки. Интернет-адрес: <http://army.lv/ru/Sostoyanie-i-perspektivi-razvitiya-rossiyskoy-radiotekhnicheskoy-sistemi-blizhney-navigatsii-i-posadki-/1585/4350>

УДК 342.951

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*С.С. Засулько, к.юрид.н., доцент,
Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобіля*

Основою управління силами при ліквідації надзвичайних ситуацій є рішення керівника органу управління (підрозділу). Управління силами полягає у цілеспрямованій і наполегливій діяльності керівника органу управління, спрямованій на підтримання готовності підрозділів, підготовку їх до дій та організацію виконання підрозділами завдань при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. Управління має бути оперативним, сталим та безперервним.

При ліквідації надзвичайної ситуації управління силами розпочинається з моменту отримання керівником органу управління (підрозділу) інформації про її виникнення і здійснюється з урахуванням розвитку обстановки в районі надзвичайної ситуації та включає такі заходи:

- уточнення та оцінка обстановки;
- визначення першочергових завдань, які необхідно провести негайно (невідкладно) для прискорення підготовки сил і засобів до виконання завдань з ліквідації надзвичайної ситуації, та надання попередніх розпоряджень для підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;

- подальший аналіз ситуації (збір даних про характер та масштаби надзвичайних ситуацій, розрахунок сил і засобів), підготовка та прийняття рішення і доведення завдань до підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;

- здійснення постійного моніторингу (збір даних про обстановку), оперативне інформування органів державної влади про розвиток надзвичайної ситуації та вжиті заходи для ліквідації надзвичайної ситуації;

- організація всебічного забезпечення рятувальної операції;

- залучення сил і засобів цивільного захисту місцевих органів виконавчої влади, міністерств, інших центральних органів виконавчої влади відповідно до Планів реагування та взаємодії;

- організація взаємодії, зв'язку та забезпечення взаємного обміну інформацією з приданими силами;

- визначення конкретних завдань додатково залученим силам, координація та контроль за проведенням аварійно-рятувальних та відновних робіт;

- підготовка доручень (при необхідності) щодо залучення сил і засобів з інших регіонів;

- організація повернення залучених сил і засобів до місць постійної дислокації після виконання завдань з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Організаційно-технічну основу управління підрозділами складає система управління, яка включає: органи управління, пункти управління та системи зв'язку, оповіщення і автоматизації управління. Система управління повинна мати високу ступінь готовності, забезпечувати надійність функціонування її складових та можливість як централізованого, так і безпосереднього управління підрозділами.

Для організації робіт з ліквідації надзвичайної ситуації та безпосереднього керівництва залученими до їх проведення органами управління і підрозділами залежно від рівня надзвичайної ситуації (державний, регіональний, місцевий, об'єктовий) відповідним органом виконавчої влади призначається уповноважений керівник з ліквідації надзвичайної ситуації (далі - керівник робіт з ліквідації надзвичайної ситуації).

Керівник робіт з ліквідації надзвичайної ситуації утворює робочий орган - штаб з ліквідації надзвичайної ситуації, визначає його персональний склад, забезпечує його діяльність та встановлює режим роботи.

Штаб з ліквідації надзвичайної ситуації очолює начальник штабу, який залежно від масштабів, характеру і наслідків надзвичайної ситуації та виду аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт формує його із робочих груп та окремих фахівців.

До складу штабу входять:

- робоча група з оцінки обстановки і підготовки пропозицій до рішення начальника цивільного захисту області, яка в процесі подальшої ро-

боти готує розпорядження голови обласної державної адміністрації або наказ начальника цивільного захисту регіону;

- група підготовки проекту доповіді начальника цивільного захисту регіону до Секретаріату Президента України, Кабінету Міністрів України, міжвідомчого оперативного штабу, що працює в центральному органі виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту;

- група керування силами реагування;
- група матеріального забезпечення;
- група забезпечення роботи засобів зв'язку і комунікацій.

До роботи в штабі залучаються керівники аварійно-рятувальних підрозділів та служб, що беруть участь у ліквідації надзвичайної ситуації, спеціалісти відповідних органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій.

Штаб взаємодіє із спеціальною комісією з ліквідації надзвичайної ситуації.

Основним завданням штабу з ліквідації надзвичайної ситуації є безпосередня організація та координація аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

На час ліквідації надзвичайної ситуації у підпорядкування керівника робіт з ліквідації надзвичайної ситуації переходять аварійно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, а також усі аварійно-рятувальні служби, що залучаються до ліквідації надзвичайної ситуації.

Залежно від обстановки в районі надзвичайної ситуації керівник робіт з ліквідації надзвичайної ситуації має право самостійно приймати рішення щодо:

- проведення евакуаційних заходів;
- призупинення діяльності об'єктів, що знаходяться у зоні надзвичайної ситуації, та обмеження доступу до неї людей;
- залучення до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт необхідних транспортних засобів, іншого майна підприємств, установ та організацій, що знаходяться у зоні надзвичайної ситуації, аварійно-рятувальних служб та формувань, а також громадян за їх згодою;
- припинення аварійно-рятувальних робіт при підвищенні загрози життю та здоров'ю рятувальників та інших осіб, які беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій;
- інші рішення, необхідні для підвищення ефективності виконання заходів з ліквідації надзвичайної ситуації та забезпечення безпеки постраждалого населення.

Основою управління при ліквідації надзвичайних ситуацій є рішення керівника органу управління (керівника робіт з ліквідації надзвичайної ситуації) на проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт у районі надзвичайної ситуації.

Рішення включає такі основні елементи:

- короткі висновки із оцінки обстановки;
- порядок проведення дій;
- завдання підлеглим формуванням, підрозділам;
- заходи безпеки;
- організація взаємодії;
- забезпечення дій формувань, підрозділів;
- організація управління та зв'язку.

Рішення повинно оформлюватись на карті (схемі) з пояснювальною запискою із урахуванням розвитку обстановки в районі надзвичайної ситуації. У рішенні відображаються мета, яка стоїть перед органом управління та його підрозділами, головні завдання та послідовність проведення робіт, об'єкти (райони, ділянки) зосередження основних зусиль, порядок створення угруповання сил та засобів.

Планування аварійно-рятувальних робіт розпочинається одночасно з підготовкою рішення. План проведення робіт оформлюється в текстовому форматі із доданням карт, схем, графіків та розрахунків відповідно до аналізу обстановки.

Аналіз обстановки у повному обсязі проводиться керівником робіт з ліквідації надзвичайної ситуації, керівником органу управління (підрозділу), його заступниками (помічниками), а іншими посадовими особами - у межах своєї компетенції.

Основними елементами аналізу обстановки є:

- характер і масштаби розвитку надзвичайної ситуації, ступінь небезпеки для працюючого персоналу та населення, межі небезпечних зон та прогноз їх розповсюдження;
- види і обсяги аварійно-рятувальних, інших невідкладних робіт та умови, у яких вони проводяться;
- потреба у силах та засобах для проведення робіт у максимально стислі строки;
- кількість, укомплектованість, забезпеченість і готовність до дій сил та засобів, послідовність введення їх у район надзвичайної ситуації для розгортання робіт.

У процесі аналізу обстановки фахівці співвідносять потребу у силах та засобах для проведення робіт з можливостями залучених аварійно-рятувальних підрозділів, проводять розрахунки з метою їх оптимального застосування та надають пропозиції керівнику робіт з ліквідації надзвичайної ситуації (керівнику органу управління).

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30. – Ст. 141.

2. Основи управління в органах і підрозділах МНС України. Навчальний посібник // О.В. Альбошій, М.М. Кулешов, О.О. Калашніков, С.А. Рашкевич, О.О. Труш / За заг. ред. В.П. Садкового. - Х.: Ун-т цивільного захисту, 2007. – 310 с.

3. Цивільна оборона. Підручник / О.П.Депутат, І.В.Коваленко, І.С. Мужик; -Львів: ПП «Василькевич К.І.», 2005. – 340 с.

4. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

УДК 351.861

ДО ПИТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНОГО РИЗИКУ В УМОВАХ ПРОЯВУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*В.Д. Калугін, д.х.н., проф., В.В. Тютюник, к.т.н., с.н.с.,
М.А. Чиркіна, к.т.н., Р.І. Шевченко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ*

Для реалізації заходів попередження та недопущення впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій (НС) на процес життєдіяльності природно-техногенно-соціальної системи (ПТС системи) України виникає необхідність оцінки рівня ризику виникнення небезпеки та прийняття відповідних антикризових рішень [1 – 3].

Загальний збиток від НС, в залежності від її площі та часу прояву, має наступний вигляд:

$$U_{\text{Загальний}}^{\text{НС}} = \int_0^{S^{\text{НС}}} \int_{T_0^{\text{НС}}}^{T_{\text{Ліквідац.}}^{\text{НС}}} U_{\text{Повний}}^{\text{НС}}(x, y, t) dt dS, \quad (1)$$

де $U_{\text{Загальний}}^{\text{НС}}$ – загальний збиток від НС, $U_{\text{Повний}}^{\text{НС}}(x, y, t) = U_{\text{Прямий}}^{\text{НС}}(x, y, t) + U_{\text{Непрямий}}^{\text{НС}}(x, y, t)$ – повний збиток, який визначається на конкретний момент часу та є проміжним у порівнянні з загальним збитком, $S^{\text{НС}}$ – площа НС, $T_0^{\text{НС}}$ – час виникнення НС, $T_{\text{Ліквідац.}}^{\text{НС}}$ – час ліквідації НС, $U_{\text{Прямий}}^{\text{НС}}(x, y, t)$, $U_{\text{Непрямий}}^{\text{НС}}(x, y, t)$ – прямий та непрямий збитки.

Величина збитку залежить від рівня негативного впливу від НС на стан нормальних умов життєдіяльності ПТС системи. Оцінку негативного впливу доцільно провести на базі енергетичного опису протікання цих процесів. В основу визначення показника величини збитку у епіцентрі НС покладено функціональну залежність між показником ступеня прямого збитку

ПТС системи та її внутрішніми енергетичними властивостями й енергетичними параметрами наведених небезпек. Цей підхід представлено у роботі [3] та схематично проілюстровано на рис. 1.

Представлені на рис. 1 точки безповоротності ПТС системи А і Б можна охарактеризувати наступними властивостями. Точка А відповідає умовам критичного рівня внутрішньо енергетичного балансу системи за рахунок зміни природних факторів (зміна природнокліматичних умов; зменшення запасів природних ресурсів), за рахунок зміни техногенних факторів (погіршення демографічної ситуації). Точка Б відповідає умовам знаходження ПТС системи в режимі генерації небезпек критичного рівня, коли сума внутрішньої енергії системи ($\bar{E}^{\text{ПТС}}(S^{\text{укр.}}, \bar{T})$) та енергії системи попередження НС ($E^{\text{ПТС}}(S^{\text{укр.}}, T)$) знаходиться на рівні енергії небезпеки ($E^{\text{НС}}(S^{\text{НС}}, T)$).

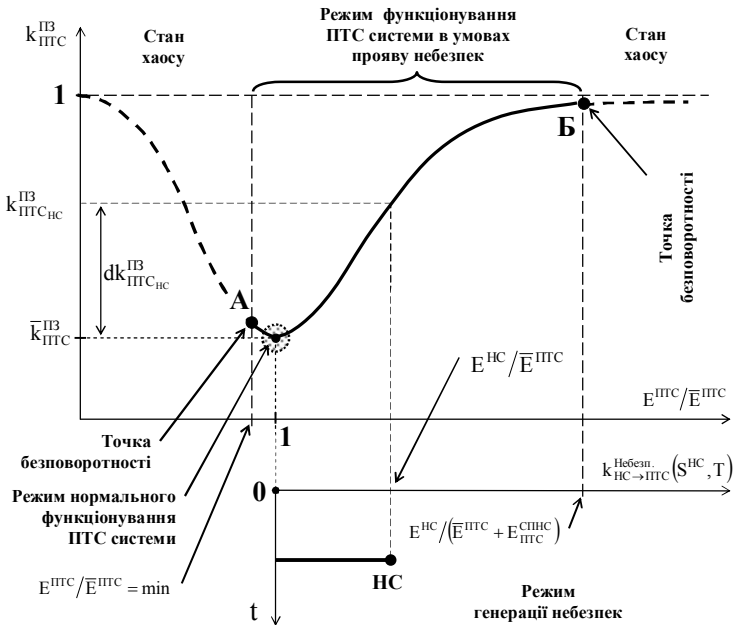


Рисунок 1 – Графічна залежність показника прямого збитку ($k_{\text{ПТС}}^{\text{ПЗ}}$) від енергетичного стану ПТС системи ($E^{\text{ПТС}}(S^{\text{укр.}}, T)/\bar{E}^{\text{ПТС}}(S^{\text{укр.}}, \bar{T})$) та величини руйнівної енергії наведеної небезпеки ($k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{Небез.}}(S^{\text{НС}}, T)$) у зоні прямого враження

Соціальні умови нормального функціонування ПТС системи у першому припущенні визначається показником середньої статистичної смертності ($\bar{k}_{\text{ПТС}}^{\text{ПЗ}} = \bar{k}^{\text{смерт.}}$) в Україні.

Показник $k^{\text{смерт.}} = N^{\text{П}}/N^{\text{Укр.}}$ визначено за офіційними даними, які надані Держкомстат України (www.ukrstat.gov.ua), де $N^{\text{П}}$ – кількість померлих, $N^{\text{Укр.}}$ – загальна чисельність населення України. Результат проведеної числової апроксимації функції, визначеної у якості гіпотези (рис. 1) з урахуванням середнього значення показника $\bar{k}^{\text{смерт.}} \approx 0,016$ в умовах нормального функціонування ПТС системи, визначає показник

$$k_{\text{ПТСНС}}^{\text{ПНМЗ}} = \bar{k}^{\text{смерт.}} + \Delta k_{\text{ПТСНС}}^{\text{ПЗ}} =$$

$$= 1 - \frac{1}{0,95 \cdot (1 + k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{Небезп.}}(S^{\text{НС}}, T))} e^{\frac{(\ln(1 + k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{Небезп.}}(S^{\text{НС}}, T)) - 0,14)^2}{0,29}} \quad (2)$$

Прямий нематеріальний збиток ПТС системи, за умов рівномірного територіального розподілу населення, має вигляд:

$$U_{\text{ПТСНС}}^{\text{ПНМЗ}}(E^{\text{НС}}, S^{\text{НС}}, T) = k_{\text{ПТСНС}}^{\text{ПНМЗ}} \rho^{\text{Насел.}} S^{\text{НС}}, \quad (3)$$

де $U_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{ПНМЗ}}(E^{\text{НС}}, S^{\text{НС}}, T)$ – прямий нематеріальний збиток території ПТС системи, що потрапила під враження НС; $\rho^{\text{Насел.}} = N^{\text{Укр.}}/S^{\text{Укр.}}$ – середня густина населення України; $S^{\text{Укр.}}$ – площа території України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Основні принципи інтегральної системи безпеки при надзвичайних ситуаціях / В.В. Тютюник, Р.І. Шевченко // Зб. наук. праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2008. – Вип. 3(18). – С. 179 – 180.
2. Тютюник В.В. Аналіз факторів, які провокують виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2011. – Вип. 4(94). – С. 280 – 284.
3. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

4. Калугін В.Д. Системний підхід до оцінки ризиків надзвичайних ситуацій в Україні / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – 1/6 (55). – С. 59 – 70.

УДК 351.861

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*В.Д. Калугін, д.х.н., проф., М.А. Чиркіна, к.т.н.,
В.В. Тютюник, к.т.н., с.н.с, НУЦЗУ*

Сучасні соціально-політичні, економічні, технічні та природні чинники безпеки функціонування України, як природно-техногенно-соціальної системи (ПТС системи), постійно потребують висування додаткових вимог до захисту життєдіяльності суспільства.

Проведене дослідження з використанням даних [1, 2] направлено на розвиток уявлень про фізико-хімічні особливості виникнення надзвичайних ситуацій (НС) для оцінки ступеню їх негативного впливу на умови енергетичного балансу ПТС системи, що необхідно для формування ефективної системи попередження надзвичайних ситуацій (СПНС).

Так, відношення величини енергії НС ($E^{HC}(S^{HC}, T)$), як інтегралу енергій окремих НС, до енергії ПТС системи ($\bar{E}^{ПТС}(S^{HC}, T)$) характеризує рівень безпеки (загрози) для систем життєдіяльності:

$$k_{НС \rightarrow ПТС}^{Небез.}(S^{HC}, T) = \frac{E^{HC}(S^{HC}, T)}{\bar{E}^{ПТС}(S^{HC}, T)}, \quad (1)$$

де $k_{НС \rightarrow ПТС}^{Небез.}(S^{HC}, T)$ – показник безпеки для ПТС системи від загальної кількості НС, що виникло за термін часу T ; S^{HC} – загальна площа території ПТС системи, яка попала під враження всіх НС, що виникло за період часу T .

Відповідний рівень безпеки ($k_{СПНС \rightarrow НС}^{Безп.}(S^{HC}, T) > 1$) процесу функціонування ПТС системи забезпечує система СПНС, ефективність якої за енергетичними показниками представимо наступним чином:

$$k_{СПНС \rightarrow НС}^{Безп.}(S^{HC}, T) = \frac{E_{ПТС}^{СПНС}(S^{HC}, T)}{E^{HC}(S^{HC}, T)}, \quad (2)$$

де $k_{\text{СПНС} \rightarrow \text{НС}}^{\text{Безп.}}(S^{\text{НС}}, T)$ – показник безпеки функціонування СПНС системи в умовах НС; $E_{\text{ПТС}}^{\text{СПНС}}(S^{\text{НС}}, T)$ – енергетичний рівень СПНС.

Критичний рівень систем життєдіяльності ($k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T) \geq 1$), коли ПТС система може необоротно перейти у стан хаосу (повне руйнування ПТС системи) представимо як:

$$k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T) = \frac{E^{\text{НС}}(S^{\text{НС}}, T)}{E_{\text{ПТС}}^{\text{ПТС}}(S^{\text{Укр.}}, T) + E_{\text{ПТС}}^{\text{СПНС}}(S^{\text{Укр.}}, T)}. \quad (3)$$

де $S^{\text{Укр.}}$ – площа території України

У роботі проведені розрахунки цих показників ($k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{Небезп.}}(S^{\text{НС}}, T)$, $k_{\text{СПНС} \rightarrow \text{НС}}^{\text{Безп.}}(S^{\text{НС}}, T)$, $k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T)$) для різного роду НС природного та техногенного походження, які наведені у роботі [2].

На основі аналізу отриманих розрахункових даних доповнено основи формування комплексної системи безпеки України в умовах пожежної небезпеки та надзвичайних ситуацій, а саме: розподілено небезпеки за значеннями енергій руйнівного локального впливу на режим нормального функціонування ПТС системи; проведено аналіз території України за видами небезпек, можливістю прояви, терміном дії та ступенями руйнівного впливу відповідно до енергетичних показників; обґрунтовано раціональні енергетичні показники системи попередження пожеж та НС в Україні для протидії внутрішнім і зовнішнім небезпекам природного та техногенного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Аналіз факторів, які провокують виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2011. – Вип. 4(94). – С. 280 – 284.
2. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Чорногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ КЛАССА В

А.А. Киреев, к.х.н., доцент, К.В. Жерноклёв, к.х.н., НУГЗУ

В большинстве развитых стран использование пен при тушении пожаров составляет 5-10 % [1] от общего случая тушения пожаров. При тушении резервуаров с горючими жидкостями пены являются основным огнетушащим средством. Существенным недостатком существующих водопенных огнетушащих средств является низкая устойчивость таких пен. Другим существенным недостатком пен является их невысокая изолирующая способность [2].

Частично проблему малой устойчивости воздушно-механической пены и её невысоких изолирующих свойств решает применение низкократных пен на основе пленкообразующих пенообразователей [1]. К недостаткам пленкообразующих пенообразователей относится их высокая стоимость и токсичность продуктов термодеструкции. Большинству этих недостатков лишены гелеобразующие огнетушащие составы (ГОС) [3]. Гелеобразные слои, образующиеся на поверхности горючего материала, обладают высокой изолирующей способностью и устойчивостью к действию тепловых воздействий. Однако при подаче компонентов ГОС на поверхность жидкостей большая часть геля быстро тонет в большинстве горючих жидкостей.

Задачей работы является исследование условий обеспечения устойчивости гелеобразного слоя при нанесении его на поверхность пены, поданной на поверхность горючей жидкости. В качестве горючей жидкости был использован бензин А-76. В качестве модельного очага была использована цилиндрическая ёмкость диаметром 28 см и высотой 23 см (модельный очаг 2В). Сначала в ёмкость наливалась 4 л воды, а сверху наливался 2 литра бензина А-76. Затем из пеногенератора на поверхность бензина наносился слой пены разной толщины. В качестве пенообразователя использовался пенообразователь – ТЭАС. Пеногенератор обеспечивал получение пены средней кратности ($K_r \approx 40$). После этого через 1 минуту на поверхность пены подавалась ГОС: $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2(5\%) + \text{CaCl}_2(5\%)$ [6].

После образования сплошного слоя геля на поверхности пены визуально определялось время разрушения сплошного слоя геля. Времен разрушения приведены в таблице 1.

При нанесении геля поверх слоя пены её верхний слой пены частично разрушается. При толщине слоя пены менее 1,5 см часть слоя геля тонет в течение нескольких секунд. При толщине слоя пены не менее 2 см наблюдается устойчивое удержание слоя геля на поверхности пены в течение времени более 10 минут. При толщине слоя геля менее 2 мм наблюдается проскок воздуха через небольшие дефекты в слое геля. В этих местах гель пос-

тепленно тонет. В случае если толщина слоя пены превышает 2 см, а слоя геля 2 мм, гель удерживается на поверхности жидкости более 15 минут.

Таблица 1 – Зависимость времени разрушения слоя геля (τ) нанесённого на поверхность пены высотой ($l_{\text{пены}}$) от толщины слоя геля ($l_{\text{геля}}$)

$l_{\text{пены}}, \text{ см}$	$\tau, \text{ мин}$			
	$l_{\text{геля}}, \text{ мм}$			
	1	2	3	4
1,5	3	11	12	10
2	3	14	>15	>15
3	4	13	>15	>15
5	4	14	>15	>15

Выводы. Экспериментально установлено, что возможно нанесения слоя геля на поверхность жидких горючих веществ, если предварительно на поверхность жидкости нанести слой пены. Это позволяет предложить предложенную технологию нанесения слоя геля на поверхность горючих жидкостей для целей тушения горючих жидкостей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шараварников А.С. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. / А.С. Шараварников, В.П. Молчанов, С.С. Воевода. – М.: Калан, 2002.– 448 с.
2. Вогнегасні речовини : посібник / [Антонов А.В., Боровиков В.О., Орел В.П. та ін.]. – К. : Пожінформтехніка, 2004. – 176 с.
3. Пат. 2264242 Российская Федерация, МПК⁷ А 62 С 5 / 033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Росоха В.Е., Абрамов Ю.А., Киреев А.А., Бабенко А.В.; заявитель и патентообладатель Академия пожарной безопасности Украины. –№2003237256 / 12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.
4. Кіреєв О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем / Кіреєв О.О. // Науковий вісник будівництва. – 2006. – Вып. 37. – С. 188-192.

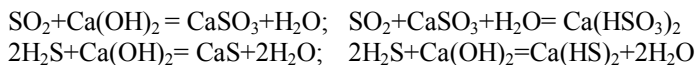
ТУШЕНИЕ ГОРЯЩИХ ОТВАЛОВ УГЛЕДОБЫЧИ И УГЛЕБОГАЩЕНИЯ

А.А. Ковалёв, НУЦЗУ,

А.П. Фалалеев, к.т.н., доцент, Севастопольский национальный технический университет

В Украине общий объем накопления отходов угледобычи и углеобогащения по состоянию на конец в 2012 г составляет 1017548 тыс.тонн. Горящие породные отвалы составляют 22-25% от общего их количества и являются источником выбросов целого ряда веществ: окиси углерода, окислов азота, сернистого газа, твердых частиц (углепородной пыли) а также соединений тяжелых металлов Co, Cd, Zn, V, Ni, Fe и др. [1] По данным лабораторных исследований, уровни загрязнения атмосферного воздуха, которые регистрируются под факелом действующих горящих породных отвалов, превышают ПДК по пыли в 1,5-2,3 раза, сернистому ангидриду - 1,3-2,4 раза, окиси углерода - 1,2-1,5 раза, сероводороду - 1,5-5,0 раза, двуокиси азота - 1,3-2 раза. Газы, выбрасываемые в атмосферу горящими отвалами, существенно изменяют почвенный и растительный покров, животный мир, продуктивность лесных и сельхоз угодий на значительных территориях прилегающих к ним.

Одной из наиболее эффективных технологий тушения и предотвращения саморазогревания породных отвалов является создание на их поверхности защитного слоя из кальцийсодержащих соединений. При использовании гашеной извести в жидкой среде влажных горных пород создаются условия, непригодные для жизнедеятельности тионовых бактерий. Гидроксид кальция имеет $T_{\text{дисс.}} \approx 540^\circ\text{C}$ и может быть использован в виде суспензии для тушения горящих отвалов. При этом происходит охлаждение горных пород жидкостью и поглощение гидроксидом кальция выделяющихся из очага горения вредных газов (углекислого газа и серосодержащих газов):



При попадании в горную породу, где не происходили биогеохимические процессы, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ претерпевает изменения. При высыхании суспензии содержащийся в ней $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кристаллизуется. Отдельные кристаллы его в процессе роста переплетаются и скрепляют наполнитель - обломки породы. Вследствие происходящих химических реакций кристаллы карбоната и гидроксида кальция и обломки породы срастаются между собой. Вследствие карбонизации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ объем твердой фазы увеличивается, что приводит к

уплотнению вещества, заполняющего промежутки между частицами горной породы. Это исключает возможность саморазогрева. В естественных условиях происходит быстрая нейтрализация гидроксида кальция вследствие взаимодействия его с углекислым газом атмосферного воздуха. В результате этого образуется карбонат кальция, не представляющий опасности для здоровья человека. Известь, благодаря высокой основности, и ее водные растворы, вследствие высоких значений рН среды, обладают бактерицидными свойствами. Исследования, проведенные в Германии, показали, что при отсыпке поверхностных слоев отвалов целесообразно добавлять к породе отходы производства извести или не содержащий вредных компонентов известковый строительный щебень для регулирования рН среды [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. «Україна у цифрах у 2011 році» сб. статистич. даних / отв. и главн. ред. Осауленко О.Г.– Киев: Государственный комитет статистики Украины, 2011. – 260 с.

2. Поспехов, Г. Б. Изменение инженерно-геологических условий рекультивируемых территорий на Богословском бурогольном месторождении.: дис. канд. геол.-минерал. наук : 25.00.08: / Поспехов Георгий Борисович. - СПб., 2006. - 169 с.

УДК 614.8:[504.5:665.6]

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ ПО БЕЗОПАСНЫМ ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ

*А.А. Кондратович, к.т.н., доцент, ИППК МЧС Республики Беларусь,
А.Р. Оразбаев, КИИ МЧС Республики Беларусь*

Известно, что при движении диэлектрических жидкостей относительно другой фазы, будь она жидкой, газообразной или твердой происходит ее электризация. Интенсивность электризации прямо пропорциональна скорости движения нефтепродукта относительно иной среды [1].

По современным представлениям механизм электризации жидкостей состоит в следующем. На поверхности жидкости (капли или струи) истекающей в атмосферу происходит ориентация диполей, расположенных так, что отрицательные заряды их направлены наружу, а положительные обращены внутрь жидкости. Это приводит к возникновению потенциала на границе раздела жидкость – газ. Ориентированные диполи создают сильное поверхностное электрическое поле, величина которого зависит от диэлект-

рической постоянной жидкости, что и приводит к образованию подвижного двойного слоя, который и обуславливает электризацию при истечении и, сопутствующему ей разбрызгиванию, диэлектрических жидкостей [2]. Капельки жидкости диаметром около 1 мкм, имеют отрицательный заряд. Капли большого размера имеют избыточный положительный заряд. Свободная струя нефтепродуктов, истекающих из отверстия с острыми кромками, представляет серьезную опасность разряда статического электричества. Для нефтепродуктов, величина удельной электропроводности которых больше или равна 10^{-11} Ом⁻¹, значительная доля возникающего заряда в первые секунды падения струи выходит на ее поверхность. Поверхностный заряд струи, растекаясь по поверхности нефтепродукта на рельефе местности, создает опасность разряда статического электричества [2].

Практическое значение имеет высота пробойны от уровня жидкости через которую происходит истечение нефтепродукта.

Выполненные расчеты по определению максимальной высоты безопасной пробойны от верхнего уровня жидкости показали, что она может находиться для резервуаров объемом 25 – 160 м³ на расстоянии более 0,75 м от основания цистерны. Пробойна от основания цистерны менее 0,75 м является опасной в связи с большой вероятностью воспламенения от статического электричества даже для жидкостей с температурой вспышки более 61°С. Однако визуально определить значение безопасного расстояния при аварийном истечении нефтепродуктов практически невозможно.

В качестве практической рекомендации для спасателей, проводящих АСР при ликвидации последствий различных видов истечений нефтепродуктов из емкостей предлагается немедленно создавать пенную подушку для предупреждения воспламенения пролитого нефтепродукта от разряда статического электричества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по предотвращению опасной электризации нефтепродуктов при наливе в вертикальные и горизонтальные резервуары: утв. 28 декабря 1993г. / государственное предприятие "Роснефть".
2. Бобровский, С.А. Защита от статического электричества в нефтяной промышленности / С.А.Бобровский, Е.И. Яковлев. - М.: Недра, 1983. – 160 с.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Н.М. Кравченко, к.т.н., с.н.с., М.В.Кравченко, к.ф.-м.н., с.н.с.,
Научно-исследовательский институт горноспасательного дела
и пожарной безопасности «Рестратор», г. Донецк*

В соответствии с Правилами безопасности (ПБ) на шахтах и рудниках требуется составлять план ликвидации аварий (ПЛА). Тогда, при возникновении аварии, немедленно вводятся в действие мероприятия, предусмотренные в нем. Для ускорения разработки ПЛА, повышения его качества и более эффективного использования разработан комплекс программ «Вентиляция шахт» [1], ориентированный на операционные системы Windows.

С его помощью:

- обеспечивается поддержание компьютерных баз данных и математической модели вентиляционной сети шахт в актуальном состоянии, особенно в период между депрессионными съемками, представляющих основу ПЛА;
- моделируются аварийные ситуации и прогнозируется их развитие;
- рассчитываются вентиляционные режимы;
- решаются задачи вывода горнорабочих из шахты и посылки отделений горноспасателей для разведки, спасения людей и ликвидации аварии;
- оперативно заполняется и легко корректируется текстовая часть ПЛА, печатаются необходимые графические приложения.

Комплекс «Вентиляция шахт» устанавливается на ПЭВМ участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ) и функционирует с базами данных вентиляционной сети шахты и файлами ПЛА. Корректировку баз данных, проведение расчетов и разработку мероприятий ПЛА выполняют предварительно обученные специалисты участка ВТБ в соответствии с технической документацией к программному обеспечению и ПБ.

Использование комплекса «Вентиляция шахт» на угольных и горнорудных предприятиях согласовано с Государственным Департаментом промышленной безопасности, охраны труда и горного надзора МЧС Украины (04/5223 от 17.10.2005 г.), с Государственным Комитетом Украины по промышленной безопасности, охране труда и горному надзору (№ 01/03-06-06/3885 от 18.06.2007).

Для того, чтобы помочь диспетчеру или лицу его замещающему быстро сориентироваться в начальный период аварии или аварийной ситуации и ввести ПЛА в действие предназначена подсистема «Компьютерная версия плана ликвидации аварий», разработанная на базе комплекса программ «Вентиляция шахт» .

Подсистема включает компьютерный вариант ПЛА, действующего на шахте, и специальную версию программного обеспечения для представления на экране: схемы горных выработок шахты с позициями плана и оперативной части (текста) ПЛА.

Визуализация путей перемещения горнорабочих и горноспасателей, предусмотренных в позициях ПЛА, реализована с использованием указателей движения, показанных на рисунке 1.

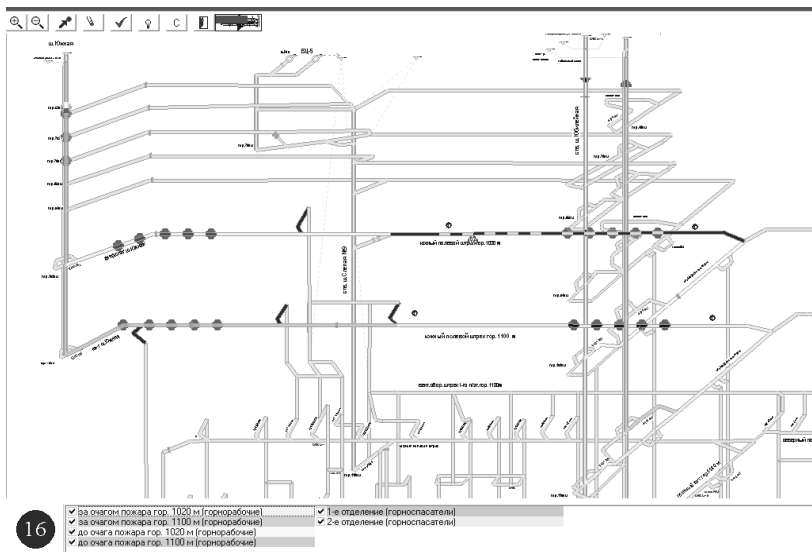


Рисунок 1 – «Фотография» экрана монитора. Виден фрагмент схемы горных выработок. Пути выхода горнорабочих при аварии и маршруты движения горноспасателей выделяются указателями движения

Наше программное обеспечение эффективно используется на шахтах «Южно-Донбасская №3», им. А.Ф.Засядько, «Ростовская» и других. Подсистему «Компьютерная версия плана ликвидации аварий» мы совместно со специалистами Криворожского военизированного горноспасательного отряда с 2010 года начали внедрять в ШУ «АрселорМиттал Кривой Рог».

ЛИТЕРАТУРА

Кравченко Н.М. Решение задач рудничной вентиляции в нормальных и аварийных условиях // Уголь Украины. – 2002. – № 6. – С.34 - 38.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАВИТАЦИИ В МОДЕЛЯХ ПЕНОГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ ПОДСЛОЙНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

*В.А. Кузьмицкий, д.ф.-м.н., В.В. Пармон, к.т.н., Р.Р. Асилбейли,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

На разработанной экспериментальной установке (рисунок 1) проведены экспериментальные исследования процесса возникновения и развития кавитации в моделях пеногенераторов, выполненных по типу трубы Вентури. Для определения необходимых геометрических характеристик моделей с использованием разработанной математической модели [1] рассчитано распределение давления по длине и на границе кавитационной зоны, а также потери давления в пеногенераторе. Получены оптимальные углы конусности диффузора, которые составили $\alpha_d = 6-12^\circ$.



Рисунок 1 – Внешний вид и принципиальная схема экспериментальной установки

Сущность эксперимента заключалась в следующем: при заданном расходе жидкости определяются потери давления в модели пеногенератора, изменяя сопротивление в выходной гидравлической линии, определяется критическое противодавление, при котором прекращается кавитация.

В результате анализа полученных экспериментальных данных (рисунок 2) показано, что в модели пеногенератора № 7 потери давления по сравнению с моделями пеногенераторов № 1–6 снижены в 5–9 раз. Так, в диапазоне расходов до $(1,55 \pm 0,01)$ л/с потери давления при наступлении кавитации не превышали (1000 ± 44) кПа, при этом кавитационное течение имело место при противодавлениях до (5000 ± 52) кПа. Поэтому конструкция модели № 7 принята за основу при проектировании пеногенераторов.

На основе анализа расчетных и экспериментальных данных определено значение оптимального угла конусности диффузора $\alpha_d = 6-9^\circ$ как обеспечи-

вающее минимум потерь давления в пеногенераторе. Установлено, что при кавитационном течении расход Q остается постоянным независимо от величины противодавления p_2 . Это согласуется с экспериментальными данными, полученными Э.С. Арзумановым.

В результате обработки результатов экспериментов получена эмпирическая зависимость для критического числа кавитации:

$$y_{\text{к}}^{\text{сж.}} = \frac{4,54 \cdot \sqrt{n_{\text{сж.}}}}{m \cdot \text{ж}^{0,4}},$$

где $n_{\text{сж.}} = S/S_c$; $m = \alpha_{\text{к}}/\alpha_{\text{д}}$.

Эта зависимость (определенная по скорости в сжатом сечении) учитывает связь критического числа кавитации с геометрическими характеристиками пеногенератора и применима для устройств, выполненных по типу трубы Вентури, в области оптимальных углов диффузора, работающих при противодавлениях до 8,0 МПа.

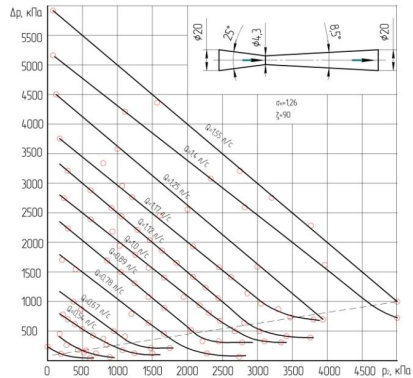


Рисунок 2 – Результаты гидравлических испытаний модели № 7

ЛИТЕРАТУРА

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.

УДК 614. 8

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ АЕРОСТАТІВ ДЛЯ ПОВІТРЯНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ТЕРИТОРІЄЮ

О.В. Кулаков, к.т.н., доцент, Ю.М. Райз, НУЦЗУ

Аналіз світових тенденцій розвитку повітроплавних засобів [1] свідчить, що інтерес до використання літальних апаратів, легших за повітря, з метою виконання завдань повітряного спостереження постійно зростає.

Як правило, аеростат піднімається і опускається за допомогою лебідки, електроживлення забезпечується по кабель-тросу. Прийнята інформація передається на пункти її обробки по радіоканалах. Таким чином, типова

схема застосування аеростатів вимагає створення наземних базових станцій. Сучасні аеростати заповнюються гелієм, що забезпечує їх пожежну безпеку. Метеорологічна розвідка своєчасно подає дані, щоб вчасно опускати аеростат у випадку наближення шторму.

Щоб отримати дані про об'єкти, що спостерігаються, можливо використовувати фотоапаратуру перспективної зйомки або засоби радіотехнічного спостереження (зокрема радіолокаційні станції (РЛС)). При використанні аеростатів слід враховувати рельєф місцевості, висоту на яку можливо реально підняти аеростат (від висоти розташування засобів спостереження залежить їх дальність дії).

Максимальна відстань між двома об'єктами $D_{пв}$, при якій забезпечується пряма видимість, внаслідок сферичності земної кулі пов'язана з висотами розташування об'єктів H_1 та H_2 (усі відстані вимірюються у км): $D_{пв} \approx 113 \cdot (\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2})$. При висоті підйому аеростату H_2 від 1 км до 5 км та висоті об'єкта спостереження $H_1=0$ км максимальна похила дальність дії його систем спостереження над наземними об'єктами складатиме $D_{пв} = 113 \div 253$ км. Обмеження дальності дії систем спостереження виникають не тільки внаслідок сферичності Землі. При виборі висоти спостереження слід враховувати метеорологічні умови району спостереження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аеростати фірми BOSCHAERO // Сайт www.boschaero.com.
2. Використання аеростатів та аерозондів для повітряного спостереження за станом території / Акулов В.М., Райз Ю.М., Сацюк Д.В., Чорний С.В. / Проблемы НС: Сб. науч. тр. УЦЗ Украины. Вып. 8. – Харьков: Фолио, 2008. с. 7-12.

УДК 69.05:658.382

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПУТЕЙ СЛЕДОВАНИЯ В ЗОНУ ЧС

*Н.Н. Кулешов, к.т.н., доцент, НУГЗУ,
Ю.Н. Тесленко, ГТУ МНС Украины в Харьковской обл.*

С использованием теории графов [1-3] и сетей разработан программный продукт принятия решений при определении кратчайших маршрутов до объектов гипотетических ЧС с учетом минимизации количества перекрестков и длины маршрутов в пути следования.

Созданный программный продукт введен в бортовой РС, которым доукомплектован аварийно-спасательный комплекс АСК [4]. Характеристи-

ка PC: Dell Inspiron 6400/E1505: процессор Intel (R) Core (TM) 2CPU T5600 @ 1.83GHz, 504 МБ ОЗУ, видеокарта Mobile Intel (R) 945GM Express Chipset Family, HDD 60ГБ.

На основе конкретных данных о текущей автомобильно-дорожной ситуации с помощью бортового PC можно оперативно уточнять маршруты в пути следования и находить оптимальный вариант, с точки зрения минимизации потерь времени в пути следования.

Рассматривая его как тактико-техническое обеспечение к принятию руководителем АСР и РВР решений в пути следования, можно сделать вывод о том, что такой подход приемлем для использования в других ситуациях при локализации и ликвидации экстремальных ситуаций в службе скорой помощи, газового хозяйства, в службе водообеспечения и т.п. [5].

На основе разработанного алгоритма для гарнизона оперативно-спасательной службы гражданской защиты (ОРС ЦЗ) МЧС г. Харькова издан специальный служебный документ в виде книги-справочника: «Улицы, переулки, площади г. Харькова. Пожарные гидранты» [6]. Ее внедрение обеспечивает работникам ОРС ЦЗ г. Харькова возможность выбирать кратчайшие маршруты следования в зону ЧС, которые разработаны для каждого из девяти административных районов города с указанием улиц, переулков, площадей.

Началом каждого из маршрутов следования служит адрес пожарно-спасательной части, охраняющей тот или иной административный район г. Харькова. Номера подразделений ОРС ЦЗ города приведены в четвертой графе – район выезда согласно расписанию выездов гарнизона ОРС ЦЗ МЧС г. Харькова. В третьей графе приводятся рекомендованные рациональные маршруты следования к соответствующим пожарным гидрантам (ПГ). Во второй графе указаны адреса и №№ ПГ, расположенных вблизи объектов охраны.

Для улучшения ориентации при следовании в зону ЧС в книге-справочнике приведены планы-схемы всех административных районов города с указанием номера пожарно-спасательной части и расположения пожарных гидрантов, которые обслуживают район.

Рациональные маршруты следования по всем административным районам г. Харькова указаны в твердой копии – Книга-справочник: «Улицы, переулки, площади г. Харькова. Пожарные гидранты», начиная от месторасположения пожарно-спасательной службы, и в компьютерном варианте – в виде программного продукта, введенного в оперативную память бортового компьютера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Майзер Х., Эйджин Н., Тролл Р. и др. Исследование операций. – М.: Мир, 1981. Т. 1. – 712 с.

2. Теория прогнозирования и принятия решений: Учеб. пособие. Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа. 1977. – С 223-344.

3. Харари Ф. Теория графов. – М.: Мир, 1973. – 300 с.

4. Тесленко Ю.Н., Сенчихин Ю.Н. Анализ выбора средств повышающих тактические возможности подразделений при тушении пожаров в условиях обрушения зданий и сооружений // Наглядова діяльність у сфері пожежної та техногенної безпеки: матеріали Міжвузівської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – С.168-170

5. Сенчихин Ю.Н. Росоха С.В., Касьян А.И. Обоснование задач принятия решений при организации АРР и РВР в условиях обрушения строительных конструкций // Проблемы надзвичайних ситуацій: Зб. наук. пр. НУЦЗ України. Вип. 14. – Харків: НУЦЗУ. 2011. – С. 147-154.

6. Книга-справочник: «Улицы, переулки, площади г. Харькова. Пожарные гидранты». – Харьков: Редакционно-издательский отдел облполиграфиздата. Госпром, 1991. – 287 с.

УДК 614.841

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПО ГОРЮЧИМ МАТЕРИАЛАМ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

М.В. Кустов, к.т.н., И.В. Несторчук, НУГЗУ,

Исследование скорости распространения пламени проводилось согласно методике [1]. Для обеспечения различной влажности воздушной среды исследования проводились в лабораторной камере (рис. 1).

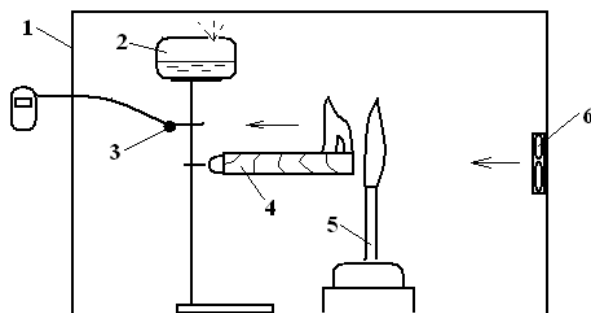


Рисунок 1 – Схема лабораторной камеры:

1 – камера; 2 – ультразвуковой диспергатор жидкости; 3 – датчик гигрометра; 4 – образец; 5 – горелка; 6 – вентилятор

В качестве источника зажигания использовалась газовая горелка с длиной пламени ≈ 40 мм, размещённая на расстоянии 3 мм от образца на протяжении 3 мин. Скорость распространения пламени определялась по среднему времени (по 3 образцам) прохождения фронта пламени по поверхности участка стандартной длины. Горизонтальный поток воздуха в сторону образца подавался воздушным электровентилятором. Регулировка скорости потока воздуха (ветра) производилось путём изменения скорости вращения электровентилятора.

Влажность воздушной среды изменялась с помощью ультразвукового диспергатора жидкости и контролировалась лабораторным электронным гигрометром с пределом точности 0,1 %.

Данный диспергатор позволяет обеспечить дисперсность воды, соизмеримую с дисперсностью жидкости в атмосферных образованиях.

Таблица 1 Дисперсность воды при лабораторных экспериментах и в реальных атмосферных образованиях

	г · 10 ⁻⁶ , м
Ультразвуковой диспергатор	~ 10
Туман	5 – 15
Слоисто-дождевые облака (Nimbostratus, Ns)	10 - 25
Кучево-дождевые облака (Cumulonimbus, Cb)	25-40

Влажность образцов (W_o) определялась согласно [2] путем измерения массы образца (m_1) относительно массы образца после полного высушивания (m_2):

$$W_o = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\% \quad (1)$$

Образцы древесины, длиной 320 мм, шириной 140 мм, фактической толщиной 10 мм, закреплялись на металлическом держателе в вертикальном и горизонтальном положении. Образцы веток сосны имели соразмерные масштабы с древесиной и так же закреплялись в вертикальном и горизонтальном положении с помощью держателя. Степная трава и торф исследовались только на скорость горизонтального распространения пламени. Травяной массив и торф, с размерами образца, представленными выше для древесины, размещались на металлической подложке толщиной 1,5 мм, закреплённой на держателе.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования: Введ. 01.07.92. – М.: Изд-во стандартиформ, 2006. – 68 с.

2. ГОСТ 16483.7-71. Древесина. Методы определения влажности: Введ. 01.01.73. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 8 с

УДК 614.84

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

*А.А. Лісняк, к.т.н., доцент, НУЦЗУ
О.В. Белай, ГУДСНС в Харківській області*

В сучасних будівельних нормах забезпечення безпеки людей під час пожежі відноситься до пріоритетних вимог [1]. Для забезпечення ефективного протипожежного захисту будівель підвищеної поверховості та висотних будівель на сучасному етапі впроваджений та успішно застосовується багаторівневий комплекс заходів системи протипожежного захисту цих об'єктів, який саме і базується на концепції пріоритетності забезпечення безпеки людей.

Система протипожежного захисту будівель висотою 16 поверхів та вище базується на елементах захисту, які за призначенням можна згрупувати в наступні блоки:

1. Заходи по забезпеченню стійкості будівель або їх частин проти прогресуючого руйнування:

- забезпечення вогнестійкості будівель та споруд;
- забезпечення вибухозахисту будівель, в яких можуть бути вибухонебезпечні приміщення.

2. Заходи по обмеженню розповсюдження пожежі в будівлях:

- влаштування протипожежних перешкод всередині будівлі;
- влаштування протипожежних розривів між будівлями.

3. Заходи по забезпеченню своєчасної та безперешкодної евакуації людей:

- можливість евакуації людей, незалежно від їх віку та фізичного стану до настання загрози їх здоров'ю та життю;
- можливість доступу особового складу пожежно-рятувальних підрозділів та подачі засобів пожежегасіння до осередку пожежі, а також проведення заходів по рятуванню людей та матеріальних цінностей.

4. Система активного захисту будівель від пожеж:

- системи пожежної сигналізації та пожежегасіння;
- опорні пункти пожежегасіння;
- влаштування центрального пульта управління системою протипожежного захисту будівлі.

Але, якщо перші три блоки СПЗ працюють, то система активного захисту будівель від пожеж, в багатьох випадках (крім нових будинків) відсу-

тня або перебуває в несправному стані, що значно ускладнює процес гасіння пожежі в разі її виникнення через збільшення часу сповіщення про пожежу та складність евакуації мешканців з верхніх поверхів.

Аналіз пожеж, що трапилися, а також проведені дослідження вказують на те, що під час виникнення пожежі на перших поверхах (1-3 поверх) будівлі, вже через 5-6 хвилин задимлення розповсюджується всією сходовою клітиною та ліфтовою шахтою, а рівень задимлення набуває таких показників, що знаходиться там без засобів захисту органів дихання не є можливим. Також в умовах пожеж по висоті сходової клітини в межах 2-3-х поверхів вище поверху що горить, виникає так звана «теплова подушка» з температурою 100-150⁰С, подолати яку без засобів захисту неможливо.

Таким чином, для успішної евакуації та можливого рятування людей в будівлях підвищеної поверховості та висотних будівлях, необхідно використовувати комплексний підхід, як щодо реалізації всіх складових системи протипожежного захисту будівель так і оснащення пожежно-рятувальних підрозділів індивідуальними пристроями типу «саморятівник пожежний» або «капюшон захисний фенікс», що дозволить гідно виконувати покладені на пожежно-рятувальні підрозділи завдання [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1 -7- 2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДБН В.2.2 -24- 2009. Проектування висотних житлових і громадських будинків.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Заверджений наказом МНС України від 13.03.2012 № 575.
4. Пожежна тактика: Підручник / Ключ П.П., Палюх В.Г. Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

УДК 614.84

ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У СЦЕНІЧНІЙ ЧАСТИНІ ТЕАТРАЛЬНО-ВИДОВИЩНИХ ЗАКЛАДІВ

А.А. Лісняк, к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Театрально-видовищні заклади в своїх конструктивно-планувальних рішеннях мають дві основні частини: сценічну частину та глядацьку залу. Ці частини мають головне значення як з точки зору виконання основного свого призначення так і з точки зору організації гасіння пожежі у разі її виникнення. Сценічна частина та глядацька зала розділяються порталною

стіною та мають зв'язок через порталний отвір, площа якого може сягати до 450 м². Якщо глядацька зала має відносно невелике пожежне навантаження, 40-50 кг/м², то кількість спалимих матеріалів у сценічній частині у середньому сягає 200-350 кг/м², при чому горючі матеріали розташовані як на горизонтальній площині сценічної коробки (планшеті сцени) так і в підвішеному стані на різній висоті (декорації, завіса, софіти, колосники та ін.). Таким чином у разі виникнення пожежі в сценічній коробці складатиметься складна обстановка з високою температурою, щільним задимленням та можливим горінням на декількох рівнях (трюм, планшет сцени, колосники).

При пожежі в трюмі вогнегасні засоби (ефективно використовувати повітряно-механічну піну або розпилену воду зі змочувачами) вводять через найближчі входи, безпосередньо в трюм для гасіння, а також на захист планшета сцени, щоб не допустити поширення вогню по декораціях на колосники, а потім на захист інших суміжних приміщень. За наявності входів у трюм з боків сцени стволи подають за двома напрямками одночасно, організувавши випуск диму через люк в поворотному колі. При цьому дії сил та засобів спрямовують на забезпечення збереження механізмів поворотного кола і підйому декорацій. Щоб не допустити поширення вогню на сцену, одночасно вводять стволи на захист планшета сцени, при цьому підвісні декорації піднімають вгору, з планшета сцени, особливо над місцем горіння, видаляють декорації та бутафорію.

Гасіння пожеж в трюмі ускладнюється сильним його задимленням, відсутністю освітлення, наявністю електричних пристроїв під напругою.

Оперативні ділянки під час пожеж в трюмах можна організовувати безпосередньо в трюмі, на планшеті сцени та з боку глядацької зали. При пожежі на планшеті сцени та відсутності протипожежні-пожежної завіси в першу чергу на гасіння вводять стволи РС-70 і лафетні з боку глядацької зали. Одночасно вводять стволи на захист колосників і кишень сцени, а потім на захист прорізів в суміжні приміщення і трюм. Кількість стволів для гасіння визначають виходячи з інтенсивності подачі води, що дорівнює 0,2-0,3 л/(м²-с). Основним завданням під час гасіння пожежі на планшеті сцени є ліквідація горіння на планшеті і захист глядацької зали і колосників. Для захисту колосників вводяться стволи РС-70 по бічних сходових клітинах або зовнішніх пожежних драбинах від пожежних автомобілів, можлива подача стволів від внутрішніх пожежних кранів. Роботу стволів на колосниках повинні забезпечувати ланки газодимозахисників, які працюють на галереях або робочих площадках. Бічні кишені найчастіше захищають водяними завісами дренчерних установок або водяними струменями від внутрішніх пожежних кранів.

Підвісні декорації що зайнялися, для гасіння спускають на планшет сцени, а непалаючі підіймають вгору до колосників. Для виконання цієї роботи залучають обслуговуючий персонал закладу.

Якщо пожежа виникла на планшеті сцени за відсутності проти-пожежної завіси і в глядацькій залі знаходяться люди або сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів недостатньо для захисту глядацької зали від вогню, то відкривають димові люки. При цьому різко знижується небезпека швидкого задимлення та розповсюдження вогню в глядацьку залу.

При пожежі на сцені, коли порталний отвір захищений проти-пожежною завісою, основні сили і засоби вводять з боку бічних сходових кліток і кишень на планшет сцени, а також на захист колосників.

Резервні стволи вводять на захист трюму і для додаткового охолодження вогнезахисної завіси з боку глядацької зали. Для цього використовують внутрішні пожежні крани.

При цьому інтенсивність подачі води для охолодження завіси повинна бути не менше 1 л/(м²-с). Для гасіння пожежі на планшеті сцени подають стволи А і лафетні. У всіх випадках при розвинутих пожежах на сцені проводять розвідку і при необхідності вводять стволи на захист глядацької зали.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Заверджений наказом МНС України від 13.03.2012 № 575.

2. Пожежна тактика: Підручник / Ключ П.П., Палюх В.Г. Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

УДК 614.841

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ЛАНКАМИ ГАЗОДИМОЗАХИСНОЇ СЛУЖБИ

*В.І. Луц, к.т.н., О.В. Лазаренко, к.т.н., М.А. Наливайко,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Як показує статистика пожеж в Україні, кожна п'ята пожежа ліквідується із використанням ланок газодимозахисної служби (ГДЗС). Відповідно до Настанови з організації газодимозахисної служби [1] виконання рятувальних робіт, евакуація потерпілих з непридатного для дихання середовища (НДС) мають здійснюватися в засобах індивідуального захисту органів зору та дихання (ЗІЗОД) та комплектуватися основним та додатковим оснащенням. Що стосується основного оснащення, то до нього не виникає ніяких питань, то відповідно до п.52 даної настанови зазначено: „Додатково ланка ГДЗС може комплектуватись: термо- або газоаналізаторами, індиві-

дуальними сигналізаторами визначення місця перебування газодимозахисника, індикаторами визначення електричного обладнання під напругою, тепловізорами, порошковими вогнегасниками, ізолюючими апаратами з пристроями для рятування постраждалих або саморятівниками з часом захисної дії від 15 хвилин і більше. Рішення про використання додаткового спорядження ланки ГДЗС приймає керівник гасіння пожежі (КГП) п.52.

Знову ж таки, у п. 84 вказано, що „для виконання рятувальних робіт необхідно застосовувати резервні ЗІЗОД (пристрої для рятування постраждалих) або саморятівники”.

У п.102 вказано, що КГП зобов'язаний організувати проведення розвідки місця надзвичайної ситуації, під час якої встановити ступінь загрози або ураження та наявності газів, місце перебування та кількість потерпілих.

Рятування людини із задимленого середовища можна здійснити рятувальним пристроєм, якщо такий передбачений апаратом газодимозахисника; або за допомогою саморятівника.

Саморятівники можуть бути ефективним засобом для проведення рятувальних робіт в НДС. Однак, при умові, що концентрацію кисню в об'ємі приміщення становить не менше 17%. Зрозуміло, що КГП без відповідних приладів не зможе цього зробити. Для цього потрібен прилад з додаткового спорядження ланки, що має назву газоаналізатор. Як приклад можемо навести портативний газоаналізатор компанії „Scott Safety” марки Protégé [2].

За наявності такого приладу, командир ланки ГДЗС, в першу чергу знатиме, чи дана концентрація кисню в НДС є придатною для використання саморятівника. Однак, для того, щоб скористатися газоаналізатором потрібно його мати. Табелю обладнання, яке має бути на основних пожежних автомобілях, не включає цього приладу, та й взагалі додаткового спорядження ланки ГДЗС.[3]

Бачимо, що Настанова з ГДЗС вимагає використання саморятівників під час проведення рятувальних робіт в НДС; для того, щоб ними скористатися, потрібно знати концентрацію та вміст газів, а для цього нам потрібен газоаналізатор. А якщо табелем обладнання не передбачено на основному автомобілі ні рятувального пристрою, ні саморятівника, ні газоаналізатора, тоді не може йти мова про ефективне рятування людей.

Висновки: автори вважають за необхідне доповнити примітку 1 Норми 7 наказу МНС України від 07. 02. 2008 № 95 „Про затвердження Норм табельної належності...”, де включити, щоб хоча б один з трьох апаратів на стисненому повітрі комплектувався рятувальним пристроєм, також, щоб табельна належність пожежно-технічного та аварійно-рятувального устаткування і майна на основні пожежні автомобілі включала газоаналізатор, 3 шт. саморятівника фільтруючого типу – по одному для кожного газодимозахисника ланки ГДЗС; зробити доповнення до діючого наказу „ Настанова з ГДЗС”, де саморятівник та газоаналізатор повинні входити в основне спорядження ланки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 16.12.2011 №1342 „Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”.
2. Інструкція до аналізатора компанії „Scott Safety” марки Protégé.
3. МНС України від 07. 02. 2008 N 95 „Про затвердження Норм табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів МНС”.

УДК 621.396.96

ВИКОРИСТАННЯ ЗОВНІШНЬОГО GPS-МОДУЛЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ СИЛ ТА ЗАСОБІВ

М.В. Маляров к.т.н., доц., В.В. Христич, к.т.н., доц., НУЦЗУ

При ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) оперативний контроль сил та засобів, які притягуються для ліквідації НС є однією з першочергових задач. Для її вирішення може використовуватися система моніторингу сил та засобів на базі глобальної навігаційної системи GPS.

На даний час, ситуація складається таким чином, що дуже багато сучасних смартфонів, комунікаторів (КПК), планшетів мають вбудований GPS модуль. Проте функціонал програмного продукту, який повинен обробляти навігаційні дані доволі обмежений. Ця ситуація виникла із-за різноманіття операційних систем смартфонів та невеликої кількості програм сторонніх розробників. В той же час є велика кількість програмного забезпечення, яка працює під ОС Windows, проте смартфонів з управління цієї ОС немає, а ноутбуки та комп'ютери не мають вбудованого GPS модуля.

Отже пропонується підключити зовнішній GPS-приймач до ноутбука, на який можна встановити різні програми для роботи з векторними й растровими картами, щоб одержати зручний інструмент планування маршруту й перегляду поточного місця розташування сил та засобів при ліквідації НС.

Для вирішення даної задачі необхідно:

- комунікатор або смартфон з GPS;
- ноутбук;

На ноутбучі повинен бути встановлений наступне програмне забезпечення (ПЗ):

1. ПЗ для синхронізації смартфона із ПК (*наприклад, «Activesync» – для Windows XP, або «Центр пристроїв Windows Mobile» – для Windows 7, Vista*);

2. Навігаційні програми. Наприклад, *Oziexplorer* (для растрових карт), *Sasplanet*;

3. Програма для обробки GPS-сигналу від приймача.

На смартфоні також повинен бути встановлений окремий додаток – програма *GPSgate*.

Схема передачі GPS-сигналу із зовнішнього обладнання на ноутбук буде наступна (рис. 1):

1. Сигнал GPS надходить на смартфон через апаратний порт COM;
2. Смартфон синхронізований з ноутбуком за допомогою Activesync;
3. За допомогою додатка GPSgate встановленому на смартфоні сигнал GPS перенаправляється з COM на порт Activesync;
4. Програма GPSgate, встановлена на ноутбуці, одержує сигнал з порту Activesync і перенаправляє його на віртуальний COM-порт;
5. У навігаційній програмі, встановленій на ноутбуці, вказуємо в якості джерела GPS-сигналу наш віртуальний порт, створений в GPSgate.

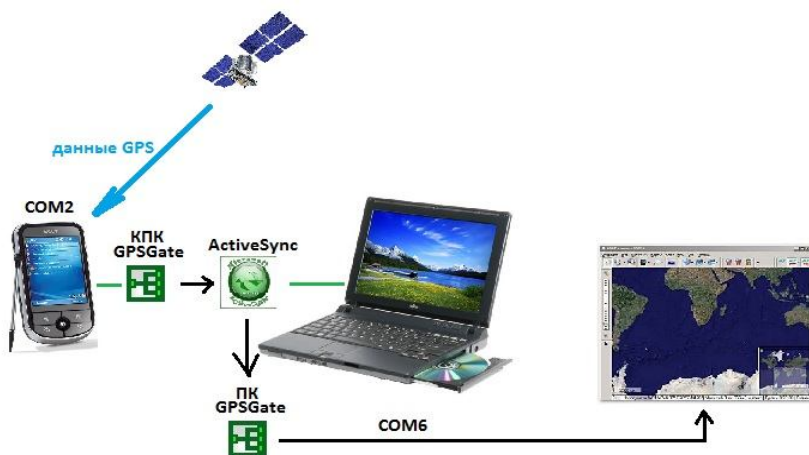


Рисунок 1 - Схема передачі GPS-сигналу

Таким чином, одержуємо сигнал GPS на зовнішньому обладнанні й передаємо його на ноутбук, де дані GPS обробляються й ми одержуємо наше поточне розташування прив'язане до растрової або векторної карти в програмі *Sasplanet* (будь-якій іншій аналогічній).

Паралельно із цим дані про наш рух і поточне місце розташування відсилаються на сервер. Таким чином можна віддалено переглядати місце розташування й маршрут за зазначений проміжок часу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автоматизована система моніторингу сил та засобів при ліквідації надзвичайних ситуацій / М.В. Маляр, В.В. Христин // Матеріали VII науково-практичної конференції. Наглядно-профілактична діяльність МНС України.– Х., НУЦЗУ, 2010.– С. 80-81.

2. Подключение GPS-приёмника к ноутбуку и создание GPS-трекера. [Електронний ресурс] — Режим доступу до статті.: <http://habrahabr.ru/post/124075/>.

УДК 614.628

СЦЕНАРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ШЛАМОХРАНИЛИЩАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Д.С. Миканович, В.Е. Левкевич, к.т.н., доцент,
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

В Республике Беларусь не проводились исследования в области оценки риска возникновения ЧС на гидротехнических сооружениях шламохранилищ. В нормативной и научной литературе не достаточно внимания уделяется вопросам безопасной эксплуатации именно представленного типа сооружений, хотя они обладают рядом особенностей. Недостаточная изученность сооружений данного может привести к возникновению ЧС, в процессе развития которых возможно их распространение их опасных факторов на большие расстояния.

Нами предлагаются возможные сценарии развития ЧС на гидротехнических сооружениях шламохранилищ.

Сценарий 1 – разгерметизация шламопроводов.

Реализация указанного сценария возможна по причине нарушения технологического процесса (увеличение давления в шламопроводе). В результате этого происходит заполнение шламохранилища избыточным шламом,

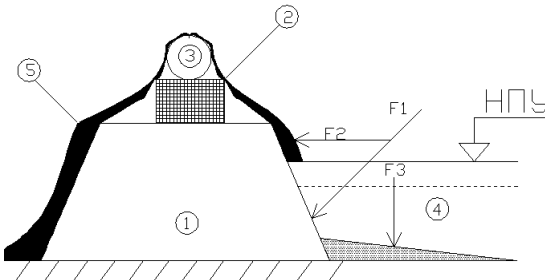


Рисунок 1 – Схема аварии по сценарию 1:

1- тело плотины; 2- опора шламопровода; 3- шламопровод; 4-шламохранилище; 5-шлам;

F_1 – волновое воздействие на сооружение; F_2 – ледовое воздействие; F_3 – воздействие воды на сооружение; НПУ- нормальный подпорный уровень

что будет способствовать его переполнению и может привести к переливу шлама через гребень дамбы (рисунок 1).

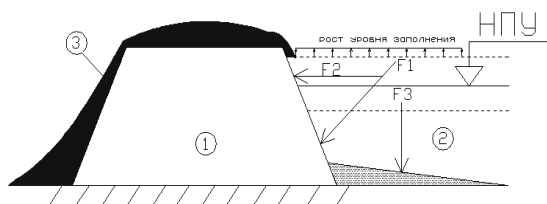


Рисунок 2 – Схема аварии по сценарию 2:

1- тело плотины; 2- шламохранилище; 3-шлам;

F_1 – волновое воздействие на сооружение; F_2 – ледовое воздействие; F_3 – воздействие воды на сооружение; НПУ- нормальный подпорный уровень

Сценарий 2 – Перелив через гребень дамбы.

Реализация указанного сценария возможна по причине отсутствия контроля при наполнении шламохранилищ или их переполнении. В результате этого происходит перелив избыточного шлама через гребень дамбы. Процесс может протекать до тех пор, пока не разрушится дамба шламохранилища (рисунок 2).

Сценарий 3 – Разрушения тела дамбы.

Реализация указанного сценария возможна при нарушении технологического процесса, нарушении правил эксплуатации шламохранилищ, нарушении правил изыскательских и строительных работ. В результате этого возможно возникновение фильтрации в теле дамбы с последующим ее разрушением (рисунок 3).

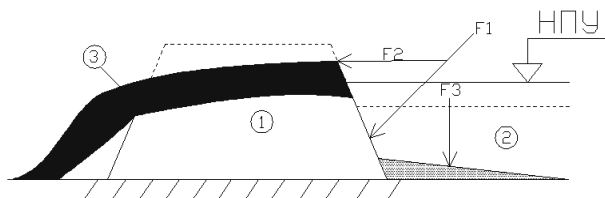


Рисунок 3 – Схема аварии по сценарию 3:

1- тело плотины; 2- шламохранилище; 3-шлам;

F_1 – волновое воздействие на сооружение; F_2 – ледовое воздействие; F_3 – воздействие воды на сооружение; НПУ- нормальный подпорный уровень

ЕЛЕКТРОННІ ПРИБАДИ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ПОЖЕЖНИКІВ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

*С.Ю. Огурцов, к.т.н., с.н.с., В.В. Присяжнюк, С.Д. Кухарішин,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

За останні 15 років зареєстровано 1843 випадки отримання травм пожежниками-рятувальниками, із яких 73 – з летальним наслідком. Якщо проаналізувати цю статистику, то є тенденції щодо зниження випадків травмування, але кількість їх залишається загрозовою, бо мова йде про людське життя та здоров'я. Так, наприклад, у 2007 році на пожежах отримали травми 73 та загинуло 3 пожежника-рятувальника. За період 2006 – 2011 роки було 23 випадки травмування пожежників-рятувальників внаслідок теплового впливу. Найбільш відомі, резонансні з них, це – залізнична аварія 16 липня 2007 року неподалік села Ожидів Буського району Львівської області, де трапилась пожежа жовтого фосфору. Інший – пожежа у приміщеннях ресторанного комплексу (колибі) “Галицька брама” трапилась 21 квітня 2012 року в Івано-Франківську.

Вищезазначена статистика дає зрозуміти наскільки важливим є необхідність оснащення особового складу підрозділів Оперативно-рятувальної служби засобами індивідуального захисту. Але крім зовнішніх шкідливих чинників є небезпека знепритомніння, втрата свідомості внаслідок перегріву пожежника-рятувальника під дією теплових чинників довкілля та тепловиділення за інтенсивного фізичного навантаження, а також нерухомості – у разі отримання важкого тілесного ушкодження.

Під час виконання завдань за призначенням, а саме: гасіння пожеж, проведення пожежно-рятувальних робіт працівники оперативно-рятувальних підрозділів виконують великі обсяги важкої роботи, що полягають у значних фізичних навантаженнях, за яких тіло пожежника виділяє середню сумарну потужність тепло видачі понад 400 Вт. Результатом цього є метаболічне тепло, яке і створює внутрішнє теплове навантаження на людський організм (тіло). Внаслідок перегріву організму може настати тепловий удар – порушується дихання, неможливо підтримувати нормальну температуру тіла, вона досягає 39-41 °С. Неможливість адекватної терморегуляції призводить до серйозних фізіологічних порушень, і може привести до нейропсихічних розладів та гастроентерологічних порушень.

Навіть при пікових значеннях коефіцієнт корисної дії в умовах механічних навантаж від 75 % до 80 % енергії, що еквівалентна роботі пожежника виходить у формі тепла. У стані спокою рівень метаболізму 300 мл O₂ за хвилину складає теплове навантаження 100 Вт [1].

Для вирішення зазначеної проблеми у світовій практиці широко використовуються електронні розробки (пристрої, прилади), що є сигналізаторами нерухомості та/або контролерами температури. Сигналізатори нерухомості використовують з метою швидкого пошуку пожежників-рятувальників, які перебувають у стані нерухомості протягом заданого проміжку часу. За допомогою контролера температури здійснюється дистанційне вимірювання температури підкостюмного простору захисного одягу пожежників-рятувальників з метою попередження теплового удару. Як додаткові функції може вимірюватися також температура навколишнього середовища та частота серцебиття.

Фірмою “VIKING” (Данія) виготовляється захисний одяг для пожежників, який комплектується електронними пристроями, що призначені для контролю температури у підкостюмному просторі так і на поверхні одягу [2]. Пристрої вмонтовані безпосередньо у захисний костюм. Індикацію пристрою максимально спрощено та вона включає три світло діодні індикатори, що мерехтінням або постійним світінням попереджають про значення критичних температур. Індикатори розташовані на рукаві захисного костюму, у ділянці поблизу серця та позаду лівого плеча.

Датчики Motion Scout виробництва фірми MSA (Німеччина), призначені для визначення нерухомого стану пожежника-рятувальника та подавання сигналу тривоги [3]. За відсутності руху за 25 с включаються двох тонова сирена та червоні світло діоди, що мерехтять. Якщо людина залишається без руху, ще за 15 с включається основна трьох тонова сирена за гучністю звуку 95 дБ, яку можна відключити тільки за допомогою спеціального ключа.

Аналогічний пристрій “Датчик втрати свідомості” створений ТОВ “Агат-Систем” (Білорусь) [4]. Датчик працює у двох режимах.

В режимі “Сканування” здійснюється моніторинг руху, при цьому періодично мерехтять світло діоди білого кольору. Якщо пожежник-рятувальник залишається нерухомим протягом 30 с роздаються попереджувальні сигнали низької гучності. Якщо нерухомість залишається, за 10 с пристрій переходить у режим “Тривога”.

Режим “Тривога” супроводжується сигналом повного оповіщення та світловою сигналізацією. Пожежник-рятувальник має можливість примусово включити режим “Тривога” за допомогою натиснення на спеціальну кнопку.

Датчик є єдиною системою, що складається з високочутливого вимірювального перетворювача прискорення (акселерометра), звукового та світлового випромінювачів, які керуються мікро контролером. Все це поміщується в легкий та компактний корпус, стійкий до механічних впливів та водонепроникний з зручними органами керування і можливістю надійного кріплення до одягу.

Російські вчені створили найбільш досконалий у цій сфері комплект приладів, і зараз в Росії на озброєнні пожежно-рятувальних підрозділів знаходиться комплекс “Маяк рятувальника” [5]. Комплекс розроблений компанією “Аргус-Спектр” (м. Санкт-Петербург) та призначений для забезпечення пошуку та виявлення особового складу пожежно-рятувальних і аварійно-рятувальних підрозділів, що працюють у зоні надзвичайних ситуацій, у тому числі на пожежах, і попали в екстремальну ситуацію в наслідок чого втратили можливість подальшого самостійного руху.

Комплекс має два конструктивних виконання [6]. Комплекс виконання 1 призначений для пожежно-рятувальних та/або аварійно-рятувальних підрозділів. Комплекс виконання 2 призначений для підрозділів газодимозахисної служби. У цьому виконанні його можна використовувати спільно з дихальними апаратами, на яких розміщена система визначення та індикації тиску (СОІТ).

До складу комплексу входить мобільна приймально-передавальна станція (МППС) в ударно міцній валізі (кейсі) та індивідуальні передавачі (радіомаяки МС) у кількості від 3 до 5 шт.

Включення МППС здійснюється автоматично під час відкриття кейса. Під час виймання МС із кейса він автоматично активується, тобто переходить від режиму зберігання-заряджання в оперативний режим роботи. В залежності від виконання комплексу є два види кріпильного пристрою (КП): КП-1 – для кріплення до захисного одягу пожежників-рятувальників, КП-2 – для кріплення на дихальному апараті. Після виймання МС його кріплять за допомогою КП-1 або КП-2.

Під час роботи в оперативному режимі за відсутності руху пожежника-рятувальника понад 30 с радіомаяк переходить у режим попереджувального сигналу, ще за 15 с нерухомості МС переходить у режим “Тривога”. Також МС може бути переведений у режим “Тривога” ручним натисненням клавіші. У режимі “Тривога” МС видає світлові сигнали у режимі мигання, та по черзі звуковий сигнал сирени й спеціальний багато частотний звуковий сигнал “білий звук”. Пошук особового складу здійснюється за світловими та звуковими сигналами.

У комплексі виконання 2 МС подає живлючу напругу на СОІТ. СОІТ визначає поточне значення тиску в балоні, розраховує час, що залишився до закінчення дихальної суміші. Значення Р і Т висвітлюються на електронному індикаторі СОІТ та передаються на кейс МППС. Таким чином можна контролювати остаточний тиск та остаточний час роботи у дихальному апараті. Радіус дії розглянутих приладів щодо передавання радіо сигналу може коливатися від 100 м до 300 м залежно від перешкод.

На сьогоднішній день в Українському науково-дослідному інституті цивільного захисту виконується науково-дослідна робота, яка спрямована на підвищення безпеки особового складу підрозділів Оперативно-

рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожежі та ліквідування наслідків надзвичайних ситуацій шляхом розробки та впровадження відповідного електронного приладу безпеки.

Під час виконання роботи передбачається: розробити технічні вимоги до електронного приладу безпеки, методику експериментальних досліджень його параметрів, методику проведення полігонних випробувань приладу, доповнення до нормативних документів, які регламентують умови та безпеку праці пожежників та рекомендації щодо його застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Некоторые аспекты безопасности человека при комбинированном воздействии холода и влаги / Абрамов А.В., Родичева М.В., Гнеушева Е.М. // Матеріали конференції “Охрана окружающей среды и безопасность жизнедеятельности населения”. – М.: 2010.

2. Технічні характеристики VIKING LIFE-SAVING EQUIPMENT A/S. – Режим доступу: <http://www.viking-life.com>.

3. Технічні характеристики MotionSCOUT – Режим доступу: <http://www.msa.net.au>.

4. Технічні характеристики “Датчик втрати свідомості” – Режим доступу: <http://www.agat-system.com>.

5. Технічні характеристики “Маяк рятувальника” – Режим доступу: <http://www.argus-spectr.ru>.

6. Комплекс “Маяк рятувальника”. Настанова з експлуатування. СПНК.425624.013 РЭ. Ред.1.3. – СПб.:2011. 35 с.

УДК 622.86

МЕТАНОАКОПЛЕНИЕ В ИЗОЛИРОВАННЫХ ПОЖАРНЫХ УЧАСТКАХ

Ю.Н. Перехрест, Минэнергоуголь Украины, г. Киев

Тушение пожара в подземных горных выработках – чрезвычайно сложный и опасный процесс. Особенно сложен процесс тушения развившихся пожаров, которые не удалось ликвидировать в начальной стадии непосредственным воздействием на очаг пожара огнегасительными средствами.

Одним из способов тушения развившихся подземных пожаров является изоляция аварийного участка специальными перемычками с целью прекращения поступления свежего воздуха к очагу горения. К изоляции пожара прибегают в следующих случаях:

- если пожар находится в недоступном месте (например, в выработанном пространстве);

- когда отсутствуют безопасные подступы к очагу пожара (например, из-за завалов);
- когда в пожарном участке происходят взрывы метановоздушной смеси и нельзя безопасно выполнить работы по его проветриванию;
- если суммарная концентрация горючих газов в аварийном участке достигла 2 % при высокой концентрации кислорода и предотвратить дальнейшее накопление горючих газов невозможно.

Изоляция подземных пожаров сопряжена с накоплением метана в изолированном участке и угрозой взрыва, поэтому необходимо прогнозировать ситуацию на аварийном участке.

После изоляции аварийного участка концентрация метана в нём будет постепенно увеличиваться и достигнет некоторого максимума. Этот момент свидетельствует о завершении переходного процесса и установлении газового равновесия: количество метана, входящего в изолированное пространство будет равно количеству метана выходящего из него. В этот момент

$$a_{\max} = \frac{I}{Q_{\text{yr}}}, \quad (1)$$

где a_{\max} – максимальная доля метана в изолированном участке, доля единицы;
 I – метановыделение в изолированном участке, м³/мин;
 Q_{yr} – утечки воздуха через изолированный участок, м³/мин.

В переходной период изменение доли метана характеризуется зависимостью

$$a = \frac{I}{Q_{\text{yr}}} \left(1 - e^{-\frac{Q_{\text{yr}} t}{V}} \right), \quad (2)$$

где a – доля метана в изолированном участке, доля единицы;
 t – время, за которое в изолированном пространстве достигается значение a , мин;
 V – объём изолированного участка м³.

В переходный период промежуток времени, в течение которого будет достигнута в изолированном пространстве заданная доля метана a , определяется по формуле:

$$t = -\frac{V}{Q_{\text{yr}}} \ln \left(1 - a \frac{Q_{\text{yr}}}{I} \right). \quad (3)$$

С допомогою вищеприведених залежностей можна прогнозувати процес метановиділення і, при необхідності, впливати на цей процес шляхом зміни витоків повітря.

УДК 614.847.7

ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО СПУСКУ УЗДОВЖ ТРОСА ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ

О.В. Петренко, к.т.н., с.н.с., Д.О.Казаков, НУЦЗУ

Розглянуто кероване фрикційне гальмування закруткою похилих пружних смужок гіперболоїдного торсіона, встановленого на тросі своєю горловиною з натягом. Отримано функціональний зв'язок конструктивних параметрів торсіона з діаметром троса, що дає можливість розробити методику розрахунку пристрою.

При аварійній евакуації з висоти широко застосовуються пристрої для спуску уздовж троса з керованим фрикційним гальмуванням [1]. Проте методика вибору оптимальних параметрів подібних засобів відсутня. При цьому такі пристрої мають великі габарити і масу, багато детальну конструкцію.

Створено пристрій для гравітаційного спуску уздовж троса з керованим фрикційним гальмуванням, яке здійснюється закруткою навколо троса пружних похилих смужок гіперболоїдного торсіона, завдяки чому зменшується кількість деталей та поліпшуються габаритно-масові показники пристрою. В теперішній час актуальною є розробка методики вибору параметрів такого пристрою.

В даній роботі поставлена задача обґрунтування вибору інтервалу кута нахилу пружних смужок гіперболоїдного торсіона та визначення функціонального зв'язку цього кута з діаметром троса і конструктивними параметрами торсіона. Для вирішення поставленої задачі розглянемо відповідний пристрій, який має трубчастий корпус з рукояткою для карабіна та лівої руки користувача. Корпус містить напрямний канал для троса. Пристрій оснащений важільним засобом керованого фрикційного гальмування корпусу відносно троса. Цей засіб виконано у вигляді гіперболоїдного торсіона у вигляді двох трубчастих основ однакового діаметра, які з'єднані похило розташованими пружними смужками. Торсіон виготовлено з високо вуглецевої сталі. Найбільша площа перерізу торсіона належить основам, а найменша площа перерізу (горловина гіперболоїду) знаходиться в середині. Вісі пружних смужок повернуто на певний кут так, що обвідна зазначених смужок при обертанні навколо вісі труби утворює одно порожнинний гіперболоїд. Діаметр горловини гіперболоїдного торсіона виконується меншим, ніж діаметр троса, котрий охоплюється торс іоном з таким розрахунком,

щоб сила тертя між торсіоном і тросом перевищувала силу ваги користувача.

Торсіон встановлений в корпус таким чином, що одна основа жорстко з'єднана з корпусом, а друга розміщена в корпусі по широко ходовій посадці (тобто з гарантованим зазором). Друга основа за допомогою елемента кріплення з'єднана з важелем управління фрикційним гальмуванням.

При пожежі на верхніх поверхах будинку один кінець троса скидається на площадку для спуску, а другий кінець закріплюється на нерухомій опорі. Користувач прикріплює свій пояс до рукоятки, тримаючи лівою рукою рукоятку, він поворотом важеля правою рукою регулює швидкість спуску донизу під дією сили ваги. Керування швидкості відбувається варіацією сили тертя між гіперболоїдним торсіоном і тросом закруткою похилих пружних смужок навколо троса.

Отримано рівняння для визначення оптимальних параметрів розглянутого рятувального пристрою

$$\alpha = \arctg \frac{\sqrt{D^2 - (d - 2f)^2}}{b},$$

де b - проекція пружної смужки на вертикальну площину, D - внутрішній діаметр трубчастої основи торсіона, d - діаметр троса, h - випуклість пружної смужки до осі торсіона після його формоутворення, f - прогин пружної смужки при введенні в горловину торсіона троса.

Таким чином, при збільшенні кута нахилу пружних смужок формоутворення гіперболоїдного торсіона ускладнюється, а при менших кутах зменшується сила тертя між торсіоном і тросом. Розрахунки показали, що при діаметрі троса 6,2 мм оптимальна величина кута нахилу пружних смужок до осі торсіона становить $20^\circ - 30^\circ$.

ЛІТЕРАТУРА

Демин А.П. Спасательные средства / Демин А.П., Катаева А.С., Катрасов П.А., Воронин Б.И.-М.: ГНИЦУИ, 1985.-58 с.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Р.В. Пономаренко, к.т.н., О.М. Шеремет, НУЦЗУ

На сьогоднішній день управління при ліквідації надзвичайних ситуацій має певну систему [1].

Основою управління силами при ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) є рішення керівника органу управління (підрозділу). Управління силами полягає у цілеспрямованій і наполегливій діяльності керівника органу управління, спрямованій на підтримання готовності підрозділів, підготовку їх до дій та організацію виконання підрозділами завдань при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. Управління має бути оперативним, сталим та безперервним.

При ліквідації НС управління силами розпочинається з моменту отримання керівником органу управління (підрозділу) інформації про її виникнення і здійснюється з урахуванням розвитку обстановки в районі НС та включає такі заходи:

- уточнення та оцінка обстановки;
- визначення першочергових завдань, які необхідно провести негайно (невідкладно) для прискорення підготовки сил і засобів до виконання завдань з ліквідації надзвичайної ситуації, та надання попередніх розпоряджень для підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
- подальший аналіз ситуації (збір даних про характер та масштаби надзвичайних ситуацій, розрахунок сил і засобів), підготовка та прийняття рішення і доведення завдань до підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
- здійснення постійного моніторингу (збір даних про обстановку), оперативне інформування органів державної влади про розвиток надзвичайної ситуації та вжиті заходи для ліквідації надзвичайної ситуації;
- організація всебічного забезпечення рятувальної операції;
- залучення сил і засобів цивільного захисту місцевих органів виконавчої влади, міністерств, інших центральних органів виконавчої влади відповідно до Планів реагування та взаємодії;
- організація взаємодії, зв'язку та забезпечення взаємного обміну інформацією з приданими силами;
- визначення конкретних завдань додатково залученим силам, координація та контроль за проведенням аварійно-рятувальних та відновних робіт;

- підготовка доручень (при необхідності) щодо залучення сил і засобів з інших регіонів;
- організація повернення залучених сил і засобів до місць постійної дислокації після виконання завдань з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Організаційно-технічну основу управління підрозділами складає система управління, яка включає: органи управління, пункти управління та системи зв'язку, оповіщення і автоматизації управління. Система управління повинна мати високу ступінь готовності, забезпечувати надійність функціонування її складових та можливість як централізованого, так і безпосереднього управління підрозділами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, затверджений наказом МНС України від 13.03.2012 року № 575.

УДК 614.8

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Р.В. Пономаренко, к.т.н., С.М. Шахов, НУЦЗУ

Пункт управління - це спеціально обладнане та оснащене технічними засобами місце, з якого керівником робіт з ліквідації надзвичайної ситуації (керівником органу управління або підрозділу) здійснюється управління силами і засобами на місці виникнення надзвичайної ситуації [1]. Пункти управління поділяються на стаціонарні та пересувні.

Стаціонарні пункти управління призначені для забезпечення функціонування органів управління у повсякденному режимі у пунктах їх постійного розташування.

Пересувні пункти управління - це спеціально обладнані транспортні засоби (тимчасові приміщення, намети), оснащені технічним обладнанням для забезпечення роботи органу управління в польових умовах у районі надзвичайної ситуації. Вони розгортаються на відстані, яка забезпечує безперебійне управління залученими силами.

Залежно від масштабу і особливостей надзвичайних ситуацій пересувний пункт управління розгортається і функціонує за своєю схемою та оперативним складом і повинен забезпечити стійкість, надійність і безперервність управління силами та засобами в цілодобовому режимі.

Переміщення пункту управління здійснюється за рішенням керівника робіт з ліквідації надзвичайної ситуації, а при раптовому ускладненні обстановки - за рішенням керівника органу управління (підрозділу) з наступною доповіддю керівнику робіт з ліквідації надзвичайної ситуації.

На пункті управління розміщуються і працюють керівник робіт з ліквідації надзвичайної ситуації (керівник органу управління, підрозділу), члени тимчасових комісій, штабів, оперативних груп, представники служб цивільного захисту, організовується робота оперативно-чергової зміни, технічних засобів управління та зв'язку з вищестоящими органами управління, підпорядкованими, приданими і взаємодіючими підрозділами.

ЛІТЕРАТУРА

Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, затверджений наказом МНС України від 13.03.2012 року № 575.

УДК 629.362.5

АВАРИЙНАЯ УБОРКА СНЕГА

В. В. Прокофьев, А. А. Морозов, Дон НТУ

Согласно оперативной информации Донецкого регионального центра по гидрометеорологии, количество выпавших осадков по состоянию на 8:00 26 января ода достигло критериев опасного явления [1].

Как передает «Донецк. Комментарии», в городе уже выпало от 16 до 50 см снежного покрова, что превышает месячную норму.

Объявлено штормовое предупреждение.

Вместе с тем на объездных автодорогах Донецка движение уже парализовано.

В качестве базовых шасси снегоуборочной техники применяют колесные тракторы тягового класса 0,6–5, гусеничные тракторы типа ДТ-75, автогрейдеры, самосвалы, шасси средне- и крупнотоннажных грузовых автомобилей, полноприводные легковые автомобили и одноосные тягачи. Крепление рабочих органов снегоуборочной техники осуществляется спереди на раме или монтажной плите, сзади (в кузове, на раме или стреле гидроманипулятора) или сбоку — под рамой, на раме или стреле гидроманипулятора. [1]

Для патрульной снегоочистки магистралей применяют передний скошенный снегоуборочный отвал плужного типа конической формы (из-за сложной геометрии его еще называют аэродинамическим) с газовой горелкой Riello. Такой отвал удаляет свежевывавший снег и отложения высотой до 30 см и отбрасывает его с трассы в сторону (до 10 м на скорости 60 км/ч).

Отсекатель, установленный на верхней кромке крыла отвала, исключает попадание снега на капот и ветровое стекло базового автомобиля. Патрульное содержание подразумевает систематические проезды (патрулирование) снегоочистителей по обслуживаемому участку во время снегопада. При малой интенсивности снегопада возможна работа одиночных снегоочистителей параллельными проходами, обычно от осевой линии дороги к ее обочине или лотковой части. При интенсивных снегопадах и движении транспорта минимально допустимый темп снегоочистки требует одновременной работы отряда снегоуборочной техники. Базовыми машинами для навески оборудования скоростной снегоочистки служат трехосные шасси большой грузоподъемности с колесной формулой 6х4 или 6х6. Для зимнего содержания тротуаров, дорог и аэродромов зимой, очистки от снега и наледи используется следующая снегоуборочная техника:

1. Плужная (боковой, передний, скоростной отвалы, задний скребок);
2. Щеточная;
3. Роторная (с плужно-, шнеко- и фрезерно-роторным рабочими органами);
4. Скребокковые транспортеры; вакуумная;
5. Тепловая;
6. Распределители противогололедных (технологических) материалов.[1]

ЛИТЕРАТУРА

Издательство «Донецк. Комментарии» 26/01/2013

УДК 614. 8

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЛІКВІДАЦІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

А.С. Рогозін, к.т.н., доцент, В.С. Хоменко, НУЦЗУ

Однією з головних проблем в процесі створення систем підтримки прийняття рішень в сфері цивільного захисту є приділення недостатньої уваги реалізації моделей ліквідації надзвичайних ситуацій з комплексним характером чинників ураження до ліквідації яких залучаються засоби різних типів.

Для розв'язання цієї проблем необхідно побудова загальної моделі ліквідації надзвичайної ситуації із залученням засобів різного типу. При побудові моделі на першому етапі необхідно визначитися з завданням та деталізацією моделі, припущеннями та спрощеннями на базі яких буде створена модель об'єкта дослідження.

Для побудови моделі ліквідації надзвичайної ситуації зробимо наступні застереження та позначення:

- інформація про надзвичайну ситуацію має детермінований характер;
- надзвичайна ситуація має n одночасно існуючих чинників ураження;
- $x_i(t)$ ($i=1, n$) – математичне очікування рівня показників чинників ураження в момент часу t ;
- m – кількість типів засобів ліквідації надзвичайної ситуації;
- $y_j(t)$ ($j=1, m$) – кількість засобів j -го типу на момент часу t ;
- λ_{ij} – математичне очікування інтенсивності ліквідації j -им засобом i -го чинника надзвичайної ситуації;
- $\beta_{ij}(t)$ – відносна частина j -их засобів залучених до ліквідації i -го чинника надзвичайної ситуації на момент часу t ;
- $u_i(t)$ – інтенсивність розвитку i -го чинника надзвичайної ситуації;
- $\omega(y_j(t))$ – нарощування j -их засобів в процесі ліквідації надзвичайної ситуації;
- $x_i^0(t)$ ($i=1, n$) – початкові рівні показників чинників ураження на момент введення сил та засобів;
- $y_j^0(t)$ ($j=1, m$) – початкова кількість засобів що залучена до ліквідації надзвичайної ситуації;

Відповідно до прийнятих позначень зменшення рівня i -го чинника надзвичайної ситуації x_i за час Δt обумовленого дією j -их засобів в процесі ліквідації надзвичайної ситуації визначимо наступним чином:

$$\sum_{j=1}^m \beta_{ij}(t) \cdot \lambda_{ij} \cdot \omega(y_j(t)) \cdot \Delta t \cdot \quad (1)$$

Введення коефіцієнтів $\beta_{ij}(t)$ дозволяє врахувати взаємодію j -их засобів та специфіку їх використання.

Враховуючи інтенсивність розвитку чинників ураження надзвичайної ситуації, зміна рівня i -го чинника надзвичайної ситуації x_i за час Δt буде мати наступний вид:

$$\Delta x_i(t) = - \sum_{j=1}^m \beta_{ij}(t) \cdot \lambda_{ij} \cdot \omega(y_j(t)) \cdot \Delta t + u_i(t) \cdot \Delta t \quad (2)$$

Розділимо праву та ліву частину на Δt та перейдемо до $\Delta t \rightarrow 0$

$$\frac{dx_i(t)}{dt} = - \sum_{j=1}^m \beta_{ij}(t) \cdot \lambda_{ij} \cdot \omega(y_j(t)) + u_i(t) \quad (3)$$

Таким чином нами отримане рівняння що описує процес ліквідації надзвичайної ситуації, яка характеризується наявністю п чинників ураження, і до ліквідації якої залучені m типів засобів.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Таха Х.А. Введение в исследование операций/ Х.А. Таха. . – М.: Вильямс, 2005. – 912 с..
2. Вентцель Е.С. Исследование операций / Вентцель Е.С. – М.: Советское радио, 2001. – 208 с.
- 3 Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле/ Ю.В. Чуев.– М.: Воениздат, 1970. – 256 с.
4. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Бусленко Н.П. – М.: Наука, 1969. – 400 с.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.
6. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике/ В.С. Зарубин. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 496 с.

УДК 373.5

АВАРІЙНІ ВИБУХИ В РЕЗУЛЬТАТІ РУЙНУВАННЯ ГАЗОВИХ БАЛОНІВ

І.М. Рябінін, НУЦЗУ

Останнім часом почастишали випадки аварійних вибухів у приміщеннях, які супроводжуються загибеллю людей та руйнацією будівельних конструкцій. Внутрішні дефлаграційні вибухи – це вибухи газопароповітряної суміші (ГППС), які відбуваються у замкнених та полужамкнених просторах. В деяких випадках газоповітряна суміш формується за рахунок аварійного витoku газу з пошкодженого балону (в результаті фізичного вибуху). Причини розгерметизації емкостей заповнених газами: перехід металу балона в стадію руйнування внаслідок фізичної втоми металу (старіння) і неправильної його технічної експлуатації; технічна поломка вузла балона, його пошкодження або корозія; перевищення маси заправки балона, особливо в зимовий час, з подальшим занесенням балона в тепле приміщення.

Розглянемо приклад дослідження причини дефлаграційного вибуху в результаті розгерметизації балона зі скрапленою сумішшю пропан-бутан.

Оснoву скрапленого газу складають пропан (C_3H_8) і бутан (C_4H_{10}). Відповідно до умов ГОСТ 20448-80* до скраплених газів ставляться наступні вимоги:

– сумарна об'ємна кількість в газі пропану та бутану – не менше 75%;
– межі поширення полум'я у суміші з повітрям при температурі 15...20°C, об. %: нижня – 1,8, верхня – 9,5;
– нижча теплота згоряння (для пропану – 93,1 Мдж/м³, для бутану – 122 Мдж/м³).

Густина – маса одиниці об'єму речовини. Для порівняння густини газу з іншими газами або середовищами використовується поняття відносна густина. Це відношення густини даного газу (речовини) до густини стандартної речовини при певних умовах. Густина пропану відносно повітря складає 1,55, бутану – 2,01.

Рідка фаза пропану і бутану має великий коефіцієнт об'ємного розширення, в середньому 0,003, що в 15 разів більше, ніж у води, тому при зміні температури об'єм рідинної фази газу значно збільшується.

$$V_{t_2} = V_{t_1}(1+k\Delta t)$$

де k - коефіцієнт об'ємного розширення;
 t_1, t_2 - початкова і кінцева температури газу;
 V_{t_1}, V_{t_2} - об'єми рідини при t_1, t_2 .

За початкову температуру (t_1) береться температура повітря на вулиці або в приміщенні, що не отоплюється (наприклад, за спостереженнями гідрометеорологічного центру температура поза приміщенням складала -14°C). За кінцеву температуру приймається температура в приміщенні, де відбувся вибух (наприклад, +18).

Таким чином:

$$\Delta t(+18)=32^\circ\text{C}$$

Для руйнування балону об'ємом 50 л треба, щоб об'єм рідини в ньому (V_{t_2}) перевищував допустиму норму (значення).

Об'єм рідини при t_1 дорівнює:

$$V_{t_1} = V_{t_2}/(1+k\Delta t) = 50/(1+0,003*32) = 45,62 \text{ л.}$$

Тобто, в балоні при температурі - 14°C було не менше ніж 45,62 л скрапленої газової суміші.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що виток газу з балону відбувся внаслідок руйнування балону в результаті об'ємного розширення скрапленої газової суміші за рахунок підвищення температури.

При випаровуванні 1 л скрапленого газу (суміш пропан-бутан) виникає близько 250 л газоподібного, тобто об'єм газу збільшується в 250 разів. Щільність газової фази в 1,5–2 рази вище щільності повітря. Цим поясню-

ється той факт, що при витoku газ повільно розсіюється в повітрі, особливо в замкнутому просторі.

Для визначення джерела запалювання необхідно враховувати, що при руйнуванні посудин під тиском вибухові аварії набувають багатостадійного характеру. Розширюючись, рідина (газ) руйнує стінки посудини, що супроводжується характерним звуком. Після цього виникає фізичний процес, який називається *розпадом газодинамічного розриву*, який супроводжується попаданням хвилі розрідження всередину посудини. Хвиля розрідження викликає скипання горючої рідини та інтенсивне пароутворення. В атмосферу диспергуються краплі горючої рідини, які при нагріванні утворюють на своїй поверхні горючу суміш, яка займається. Сукупність цих крапель утворює "вогняну кулю", під впливом якої займається газоповітряна суміш, яка вже утворилася в результаті аварійного витoku газу з посудини.

ЛІТЕРАТУРА

Таубкин И.С., Прохоров Д.В., Роботько Ю.А. Определение причин взрыва (разрыва) газовых баллонов. Экспертная практика и новые методы исследования, 1985, вып. 4.

УДК 622.86

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ГАЗА, ВЫДЕЛЯЮЩЕГОСЯ В ВЫРАБОТАННОЕ ПРОСТРАНСТВО ДОБЫЧНОГО УЧАСТКА

А.А. Савченко, Научно-исследовательский институт горноспасательного дела и пожарной безопасности «Респиратор, г. Донецк

С появлением современной высокопроизводительной техники угледобычи увеличилась длина выемочных полей. На угольных шахтах, при столбовой отработке выемочного поля, длина столба достигает 1500...2000 м, при планируемом увеличении до 3000...4000 м. Такие условия позволяют применять современную очистную технику, что повышает рентабельность производства добычи угля в сложных горно-геологических условиях.

Увеличение длины выемочных полей ставит перед горноспасательной службой задачу коронным образом изменить стратегию ведения спасательных работ, пересмотреть ранее отработанные тактические приемы, по причине увеличения маршрутов движения горняков и горноспасателей в непригодной для дыхания атмосфере.

При максимальной длине выемочного поля время движения людей превышает время защитного действия самоспасателя в 3 раза. Одним из вариантов аварийных вентиляционных режимов при ликвидации аварии на

выемочном участке, с длинным выемочным полем, можно рассмотреть применение общешахтного реверсирования вентиляционной струи воздуха.

Действующими Правилами безопасности в угольных шахтах ограничивается область применения реверсивного режима проветривания.

Для принятия решения о расширении зоны реверсирования, необходимо знать динамические процессы происходящие на выемочном участке с такими составляющими как метан и воздух.

Наиболее важным фактором, определяющим величину необходимого дебита воздуха по участку, является выделение метана на выемочном участке при переходе с нормального проветривания на реверсивный режим.

Для оценки количества, выделяющегося газа, было построено уравнение движения газа в деформируемой трещиновато-пористой среде, учитывающие процесс десорбции газа.

Оно имеет вид:

$$\Delta p^2 = \frac{\mu}{2\kappa} \left[m + \frac{a_* b_* R_1 T}{(1 + ap)^2} \right] \frac{\partial p}{\partial t}, \quad (1)$$

где a_* , b_* – сорбционные постоянные, определяемые по изотермам сорбции метана, полученным экспериментально либо расчетными методами по данным технического анализа проб угля; m – пористость; κ – проницаемость; μ – вязкость газа; R_1 – газовая постоянная; T – температура в массиве; Δ – оператор Лапласа, который в общем случае имеет вид:

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

Уравнение (1) является нелинейным уравнением в частных производных с переменными коэффициентами. В общей теории уравнений в частных производных доказано, что такой тип уравнений имеет решение и причем, единственное. Учитывая это для построения решения уравнения (1) применяется метод последовательных приближений. В результате при соответствующих граничных и начальных условиях с помощью метода Фурье построено аналитическое решение уравнения (1).

При построении учитывался тот факт, что параметры k , m в областях, определенных из решения первой задачи, отличаются от k_0 , m_0 характеризующие фильтрационные свойства массива до появления нарушенных областей.

Зная функцию распределения, давления и воспользовавшись законом Дарси

$$\vec{u} = - \frac{k}{\mu} \text{grad } p, \quad (2)$$

где \vec{u} – вектор скорости выделения газа; grad – оператор, в общем случае имеющий вид: $\text{grad} = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}$,

можно определить объем газа, выделившегося в выработанное пространство за время t_0 .

На основании выведенной зависимости предоставляется возможным разработать методику расчета реверсивного режима проветривания выемочного участка, что в свою очередь позволит разработать нормативный документ, позволяющий определить рамки возможного расширения зоны реверсирования вентиляционной струи.

УДК 355.588.2

ОСОБЛИВОСТІ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ ПРИ ПОТРАПЛЯННІ АВТОМОБІЛІВ ПІД СЕЛЕВІ ПОТОКИ

В.О. Самарін, О.І. Камардаш, НУЦЗУ

Сель є особливо небезпечним стихійним гідрологічним явищем. Селевий потік, що являє собою в'язку суміш каменів, ґрунту, дерев і т.п. з водою, викликаний сильними опадами, прориває перешкоди і рухається нерівномірно, то зупиняючись, то збільшуючи швидкість.

В залежності від профілю ложа, крутизни схилу, характеру селевий маси та інших факторів, швидкість руху селю може змінюватися від мінімальної до середньої - 2,5-4,0 м/с і до максимальної - 8-10 м/с. В денний час рух селю видно і на автомобілі можна уникнути попадання в нього.

Ступінь впливу селевого потоку на автомобіль, що потрапив до нього, визначається потужністю селю. Рятувальні роботи по деблокуванню автомобіля і рятування постраждалих проводяться за тією ж технологією, що і витягання людей з будівель і споруд, накритих селем [1].

Для деблокуванню автомобілів, що постраждали в селях можуть застосовуватися вибухові технології, розглянуті в роботі [2].

Виявлення транспортних засобів, заблокованих під ґрунтовими, кам'яними завалами, уламками будівельних конструкцій, що утворилися в

результаті впливу потужних зсувів, осипів, обвалів, руйнувань дорожніх споруд проводиться візуально, за свідченнями очевидців, з використанням технічних засобів пошуку, спеціально підготовлених собак.

При виявленні місця знаходження транспортних засобів під завалом селевої маси здійснюється його позначення на місцевості і ведеться деблокування шляхом відривання котлованів, траншей, суцільного розбирання елементів завалу з використанням шанцевого інструменту, засобів малої механізації, при необхідності - інженерної техніки (бульдозерів, екскаваторів, автокранів тощо).

Особливу увагу при цьому слід приділити дотриманню вимог безпеки: необхідно постійно спостерігати за станом обвалу-і зсувонебезпечних схилів, стійкістю ґрунтових мас і елементів завалу, виконувати правила роботи технічних засобів на косогорох, ухилах і т.д.

В окремих випадках деблокування потерпілих з транспортних засобів, що знаходяться під завалами з великою щільністю (що складаються з великих уламків скельних порід, будівельних конструкцій) може проводитися шляхом влаштування лазу (галереї) в тілі завалу з максимальним використанням природних порід.

При визначенні маршруту пересування підрозділів до місця виконання завдання і можливих маршрутів пересування в самому районі робіт, слід віддавати перевагу маршрутам, захищеним лісом або іншими природними перешкодами, по навітряним, північним схилах. Більш безпечно висунення і проведення робіт в ранні ранкові години, перед сходом сонця.

Зона розчищення повинна бути оточена. На ділянку робіт не повинні допускатися люди й техніка, не пов'язані з їх виконанням. В районі виконання робіт необхідно обладнати пункти обігріву особового складу з запасом пошуково-рятувальних засобів, медикаментів, їжі, теплої одягу.

У ході виконання робіт забороняється самостійно підніматися на схили, пересуватися поодиноці або в умовах поганої видимості, починати роботи без впевненості у неможливості повторного сходу селевого потоку, виходити з території, призначеної для розміщення техніки і персоналу, без дозволу керівника робіт. Технологія пошуку автомобіля, що потрапив у селевий потік, подібна тій, що й для ситуації з потраплянням до неї людей.

Для рятування людей і автомобіля, що потрапили в селевий потік, необхідно в селевій масі робити проходи, для чого прогноують характер і розмір завалу і вибирають спосіб виконання проходів (вручну шанцевим інструментом, за допомогою роторних очисників, з використанням вибуху та ін.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник спасателя. Книга 3. Спасательные работы при ликвидации последствий обвалов, оползней, селей, снежных лавин. М., ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006 р.

2. Справочник спасателя. Книга 10. Производство взрывных работ при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в различных чрезвычайных ситуациях. М., ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006 р.

3. Справочник спасателя. Книга 11. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. М., ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006 р.

УДК 614.8

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ПРИ ПРИНЯТИИ РТП УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ю.Н. Сенчихин, к.т.н., профессор, В.В. Сыровой, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Руководителю тушения пожара приходится принимать управленческие решения в условиях недостаточной или ненадежной информации, а результаты реализации управленческих решений не всегда совпадают с запланированными. В таких случаях ссылаются на неопределенность или непредвиденный риск. Обычно неопределенность связывают с принятия управленческих решений, а риск - с реализацией управленческих решений, т.е. с результатами.

Термин «неопределенность» был предложен Ф. Найтом [1] в 1933 г. и трактуется как невозможность точной оценки окружающей среды и объекта который функционирует в этой среде.

В процессе построения математических моделей принятия управленческих решений возникает необходимость оценки неопределенности при выборе оптимальных решений.

Однако определение (оценка) неопределенности в процессе принятия управленческих решений РТП на практике является сложной задачей, поскольку для ее оценки, базирующейся на характеристиках информации (объеме, ценности, насыщенности и достоверности), информационных технологиях, профессионализме подчиненных и т.д., требуются большие затраты времени, которые в этом случае себя не оправдывают.

Основными причинами *неопределенности информационного характера* в процессе принятия управленческих решений РТП являются:

- отсутствие полной, достоверной информации;
- сложность аналитической обработки информации;
- сложность оценки оперативной обстановки по внешним признакам.

Сложность обработки информации может быть вызвана сложностью самой информации (формы представления, нечеткие оценки типа: больше, меньше; лучше, хуже и др.), сложностью или неоднозначностью процедур ее обработки, нехваткой времени на обработку информации.

Основными причинами *неопределенности, связанной с профессиональным уровнем РТП*, при принятии управленческих решений являются:

- ограничения на ресурсы (материальные, интеллектуальные и др.), необходимые для исполнения решения;
- воздействие обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных). Обстоятельства непреодолимой силы определяются как чрезвычайные, не существовавшие во время разработки или реализации управленческих решений и возникшие помимо воли его участников;
- наличие субъективного фактора при делегировании решения или его частей другим исполнителям;
- недостаточная профессиональная подготовка руководителей и специалистов аппарата управления силами и средствами при пожаре;
- несоответствие решения ожидаемой обстановке при пожаре. Ограничения на ресурсы, необходимые для реализации решения, конечно, учитываются при принятии управленческого решения. Однако в реальном процессе реализации могут возникнуть нежелательные сочетания таких ограничений на ресурсы, которые помешают выполнению решения. Например, тактический замысел оперативных действий может предполагать использование ближайших пожарных гидрантов, однако из-за их неисправности РТП приходится принимать решение о подвозе воды автоцистернами, что вносит необходимость привлечения дополнительных технических и временных ресурсов [2].

При работе в условиях неопределенности, как во внутренней, так и во внешней среде РТП приходится иметь дело с тремя группами параметров: *полностью управляемыми, неуправляемыми и частично управляемыми*.

Полностью управляемые параметры дают возможность РТП уверенно принимать обоснованные решения. Они характеризуются наличием четко сформулированной цели и набора составляющих ее задач, математического или логического аппарата формирования явно выраженного решения (в виде плана мероприятий либо в численном виде) [3]. К таким параметрам относятся, например, тактико-технические характеристики пожарной техники, которые РТП может учитывать при расчете требуемого для тушения пожара количества сил и средств.

Неуправляемые параметры не подвластны РТП. Эти параметры сами вносят коррективы, как в решение, так и результаты его выполнения, что повышает уровень неопределенности и заставляет руководителя рисковать при выборе и реализации решения [4]. К неуправляемым параметрам относятся условия внешней среды - направление и сила ветра, техническое состояние гидрантов, объектовых систем пожаротушения и т.д.

Частично управляемые параметры - промежуточные состояния параметров от полностью управляемых до неуправляемых. С определенной вероятностью значения этих параметров можно прогнозировать. К их числу относятся характеристики оперативной обстановки, такие, как линейная скорость

розвиття пожежа, направлення його розпространення, газообмен, можлива площа пожежа через визначений проміжок часу і т.д. [2, 3].

Слід відзначити, що недостатня професійна підготовка РТП або посадовців органів управління при пожезі сприяє тому, що багато детермінованих ситуацій і процесів відбуваються в разряді невизначених. В зв'язі з цією задачею РТП на етапі аналізу і обробки інформації відбувається зниження рівня невизначеності шляхом перетворення ймовірнісних параметрів з групи неуправляємих в групу частково управляємих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Найт Ф.Х. Риск, невизначеність і прибуток. (Knight F.. Risk, Uncertainty, and Profits) / Пер. з англ. – М.: Дело, 2003. – 360 с.
2. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. –М: Стройизат, 1987. – 287 с.
3. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежо-рятувальних підрозділів. Практикум: Навчальний посібник / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, Л.В. Ушаков, О.В. Бабенко. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 262 с.
4. Терехнев В.В., Терехнев А.В. Управление тушением пожара. Учебное пособие – М.: издательство, 2006. – 284 с.

УДК 614.84

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ПРОМИСЛОВИХ ХОЛОДИЛЬНИКАХ

В.В. Сировий, к.т.н., професор, Б.П. Михалевич, НУЦЗУ

Пожежі у промислових холодильниках частіше всього виникають у періоди їх ремонту, реконструкції та будівництва, коли термоізоляція ще не поштукатурена, а у камерах знаходиться велика кількість теплоізоляційних матеріалів, бітуму та деревини у вигляді будівельних лісів та настилів. Обстановка на пожежах може ускладнюватись тим, що частина холодильника знаходиться в експлуатації.

Під час пожеж у холодильниках, як показала практика, можуть бути наступні види горіння:

- горіння теплоізоляції під штукатуркою;
- відкрите горіння у камерах спалимих речовин та матеріалів;
- одночасне горіння (під час великих пожеж) теплоізоляції під штукатуркою та відкрите горіння спалимих речовин і матеріалів.

Висока температура у камерах холодильників може не понижуватись на протязі багатьох годин, тому що у них обмежений газообмін, а це значно

утруднює оперативну роботу підрозділів, а також викликає деформацію та обвалення стелажів та конструкцій. В цих умовах у камерах виникають завали проходів продуктами, що зберігаються у тарі, які не дають проникнути у камеру без їх розбирання та евакуації.

Наявність амоніаку у зоні пожежі різко ускладнює обстановку, створює безпосередню небезпеку людям та утруднює оперативні дії підрозділів під час їх гасіння. Амоніак — токсичний газ, дуже небезпечний для людей. Керівник гасінням пожежі обов'язково повинен враховувати це під час організації гасіння пожежі. Наявність великої кількості спалимих матеріалів, значні об'єми приміщень та будівель, їх конструктивні особливості сприяють швидкому розповсюдженню вогню та продуктів згорання на шляхах евакуації, що є значною загрозою для життя людей.

Для гасіння пожеж у холодильниках використовують воду у вигляді компактних та розпилених струменів, а також розчини змочувачів або піну середньої кратності. Перед тим, як використовувати розчини змочувачів КГП повинен оцінити обстановку та пам'ятати, що ними можна зіпсувати продукти харчування, тому змочувачі та піну доцільно використовувати під час пожеж на холодильниках, що будуються або реконструюються; особливо вони ефективні під час гасіння теплоізоляції.

Характерною особливістю оперативної роботи з гасіння пожеж у холодильниках є гасіння прихованих осередків горіння теплоізоляції під штукатуркою. Робота по розкриванню штукатурки по металевій сітці є трудомісткою, її, як правило, виконують вручну за допомогою шанцевого інструменту. Потім розкривають таку ж смугу за всім периметром прихованого горіння, проливають водою або водою із змочувачем і проводять розкривання та розбирання на всій ділянці прихованого горіння.

Під час пожеж в холодильниках, які будуються або реконструюються, стовпи подають у місця можливого розповсюдження вогню через монтажні отвори, де проходять трубопроводи та інші комунікації, а відкрите горіння теплоізоляції, не захищеної штукатуркою, гасять водою із змочувачами.

У зв'язку з тим, що холодильники не мають зовнішнього освітлення у камерах та технологічних проходах, а електричне освітлення під час пожеж, як правило, відключають, КГП повинен організувати освітлення шляхів прокладання рукавних ліній, місць та шляхів евакуації матеріальних цінностей, бокові позиції по розкриванню та розбиранню конструкцій і гасінню пожеж за допомогою прожекторів та групових ліхтарів. Для цієї роботи використовують пожежні автомобілі зв'язку та освітлення.

Під час гасіння пожеж у холодильниках КГП може створювати спеціальні оперативні групи для створення отворів, розкривання теплоізоляції та інших робіт. Під час горіння синтетичних теплоізолюючих матеріалів (пінопласт, стиропол, міпора та ін.) утворюється велика кількість сильнодіючих отруйних речовин. Тому під час пожеж у холодильниках, навіть із не-

значним задимленням, всі роботи особовий склад повинен виконувати в ізолюючих протигазах.

В разі необхідності викликає до місця пожежі додаткові підрозділи, з метою організації роботи додаткових ланок ГДЗС, які залучаються до пошукових робіт. В ході розвідки всі без винятку приміщення повинні бути перевіреними.

При рятуванні людей на пожежі КПП зобов'язаний визначити порядок і способи рятування людей в залежності від обставин і стану людей, які потребують допомоги. Роботи по рятуванню проводяться швидко, але з обережністю, щоб не причинити пошкоджень людям, що потребують допомоги.

В загальній системі підготовки особового складу пожежних підрозділів ведуча роль належить тактичній підготовці. Яка тісно пов'язана з психологічною підготовкою, з готовністю особового складу до ведення бойових дій в будь-яких умовах при гасінні пожеж в населених пунктах і на об'єктах народного господарства.

В умовах аварій на холодильних аміачних установках при виході аміаку їх необхідно зрошувати розпиленими та тонкорозпиленими струменями води, що значно знижує його концентрацію у повітрі, тому що він розчиняється у воді. При втраті свідомості осіб, які вдихали амоніак, їх виносять на свіже повітря, роблять штучне дихання та негайно викликають швидку медичну допомогу. Якщо рідинний амоніак потрапив на шкіру людини, це місце необхідно розтирати спиртом до появи почервоніння шкіри та накласти пов'язку.

Висновок. Наявність великої кількості спалимих матеріалів, значні об'єми приміщень та будівель, їх конструктивні особливості сприяють швидкому розповсюдженню вогню та продуктів згорання на шляхах евакуації, що є значною загрозою для життя людей. Холодильники є складними і пожежо-небезпечними об'єктами, гасіння пожеж на яких вимагає високої професійної майстерності, глибоких знань та чіткої організації оперативних дій працівників оперативно-рятувальних підрозділів служби цивільного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС У № 575 від 13.01.2012р. “Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту”.
2. Инструкция по изучению пожаров/ГУГПО М-ва внутр.дел Украины. К.,1992.27 с.
3. Иванников В.П.,Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. М., 1987р.

**ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИДОВИЩНИХ ЗАКЛАДАХ І КЛУБНИХ
УСТАНОВАХ**

В.В. Сировий, к.т.н., професор, І.Г. Коржов, НУЦЗУ

Серед багаточисельних видів видовищних закладів найбільшу пожежну небезпеку і складність для роботи підрозділів пожежної охорони по гасінню пожеж представляють театри, цирки і кінотеатри, а серед клубних установ – клуби, палаци і дома культури. Всі ці будівлі мають глядацький комплекс або групу приміщень, включаючих в себе глядацький зал і прилеглі до нього приміщення.

Місцем найбільш частого виникнення пожеж є сценічний комплекс. Планшетом сцени є суцільний настил з дощок і брусків. Стіни сценічної коробки виконуються з матеріалів, що не згорають. Покриття над сценою з димовими люками. Управляють димовими люками з планшета сцени, з машинного відділення і з приміщення місцевої пожежної охорони. У верхній частині сцени влаштовують колосники. Вхід на колосники і галереї влаштовують зі сходових кліток, що не згорають, мають ізольований від сцени вихід назовні. Під планшетом сцени розміщується трюм, який може бути одно-, двух- і триярусним. Підставою для кожного ярусу служить дерев'яний настил. Входи в нього, як правило, владнують з боку планшета сцени і засценних приміщень. У трюмі розміщують також пункт управління освітленням глядацького залу і сцени. Пожежне навантаження в сценічному комплексі досягає 200...350 кг/м². Глядацький зал відділений від інших приміщень капітальними стінами, що не згорають, з сценічною частиною сполучається порталним отвором шириною 12...20 м і заввишки 8...12 м. Загальне пожежне навантаження глядацького залу складає 30...50 кг/м².

У театрах місткістю 800 місць і більш порталний отвір перекривають протипожежною завісою. Перекриття над глядацьким залом підвісне із складними фермами в горищному приміщенні. Під підлогою глядацького залу утворюються значні порожнечі.

У глядацькому залі є розвинена система вентиляції. У видовищних закладах і клубних установах розміщують стаціонарні системи водяного гасіння. У глядацькому залі, трюмі, на сцені, в робочих галереях і біля колосників владнують внутрішній пожежний водопровід з установкою пожежних кранів. Покриття, що згорає, над сценою, бічними і задніми кишнями, глядацьким залом, а також порталний отвір і отвори в бічні і задні кишені захищають спринклерними або дренчерними установками. У театрах на робочих галереях і біля колосників інколи установлюють лафетні стволи.

Великий об'єм сцени створює умови для швидкого поширення вогню. Продукти згорання вмиють заповнюють весь об'єм сценічної коробки і через різні отвори приміщення, що примикають до сцени.

Якщо порталний отвір перекритий протипожежною завісою і димові люки закриті, вогонь протягом 5...10 мін. може поширитися по декораціях і згораємому устаткуванню та охопити весь об'єм сцени. При пожежі створюється значний тиск на протипожежну завісу – 40...60 кг/м². На охолодження протипожежної завіси, якщо система зрошування завіси не працює, потрібно подавати 1 л/с на 1 м. його ширини.

При закритому порталному отворі і відкритих димових люках або обваленні покриття відбувається підсос повітря в об'єм, який змінює напрям газових потоків і сприяє швидкому вигоранню пожежного навантаження. При відкритому порталному отворі і димових люках потоки продуктів згорання спрямовуються вгору і лише невелика їх частина поступає в зал.

В процесі гасіння пожежі можна змінювати характер руху газових потоків шляхом відкриття (закривання) димових люків, а також опусканням або підняттям протипожежної завіси, якщо вона не деформувалась і не заклинила. По мірі розвитку пожежі в глядацькому залі горіння поширюється на балкони, ложі і в горищне приміщення через отвори для підвісних пристроїв освітлювальних люстр, а також вентиляційні отвори. В трюмах пожежі розвиваються так само, як і в підвальних приміщеннях будівель що мають електричне і інше устаткування, а також велика кількість матеріалів, що згорають. У початковий період розвитку пожеж для їх гасіння використовують стаціонарні засоби гасіння (внутрішні пожежні крани, спринклерні і дренчерні системи, стаціонарні лафетні стволи). Якщо до прибуття підрозділів евакуація не почалася, то КПП визначає її доцільність. При небезпеці людям КПП негайно організовує їх рятування.

Якщо безпосередньої небезпеки людям немає, то приймаються заходи по запобіганню паніки. При появі ознак паніки всі зусилля підрозділів прямують на організацію планової евакуації людей, після завершення робіт по евакуації людей ретельно перевіряють глядацький зал, балкони і яруси, а також приміщення для артистів і обслуговуючого персоналу. При відсутності людей в приміщеннях (або якщо їх до прибуття підрозділів евакуювали) КПП розвідкою встановлює: місце, розмір, шляхи поширення пожежі, небезпека переходу вогню в глядацький зал (на сцену) або прилеглі приміщення; чи опущена протипожежна завіса і яке стан димових люків (якщо закриті, то чи можна їх відкрити); які місцеві засоби гасіння введені в дію.

При пожежі на сцені і відсутності протипожежної завіси сили і засобу вводять з боку глядацького залу. Подають стволи А і лафетні, щоб не допустити поширення вогню через порталний отвір в глядацький зал. Інші відділення подають стволи з боку бічних карманів, складів декорацій на робочі майданчики і по можливості на колосники.

При пожежі на сцені, якщо протипожежна завіса опущена, сили і засоби вводять з боку прилеглих до сцени приміщень, через бічні кишені і отвори в коробці сцени з використанням стаціонарних зовнішніх пожежних сходів.

Одночасно організують захист колосників. Частину сил і засобів виділяють для охолодження протипожежної завіси з боку глядацького залу.

ЛІТЕРАТУРА

Пожежна тактика: підручник / Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчіхін Ю.М., Сировой В.В. - Х.: Основа, 1998. - 592с.

УДК 614.8

ПЕСТИЦИДЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Г.В Тарасова, к.хим.н., доцент, М.А. Бубенин, С.О. Степанчук,
Н.Мордасова, НУГЗУ*

По данным ЮНЕСКО [1], пестициды в общем объеме загрязнения биосферы Земли занимают 8-9 место после таких веществ, как нефтепродукты, ПАВ, фосфаты, минеральные удобрения, тяжелые металлы, оксиды азота, серы и др. соединения.

В связи с введением в законодательных мер, многие химические препараты запрещены к использованию в сельском хозяйстве, что привело к возникновению серьезной проблемы хранения и утилизации химических удобрений и ядохимикатов, потерявших свои потребительские качества, а также запрещенных к использованию. Подобные вещества, которые относятся чаще всего к опасным и горючим химическим веществам, в настоящее время скапливаются в больших количествах, как на складах, так и открытых площадках. Тревогу вызывает нарастающий объем пестицидов, хранящихся на складах Украины и, в частности, в Харьковской области. При этом допускается хранение пестицидов и минеральных удобрений без учета их физико-химических свойств, при повышенных температурах, во влажной среде, при контакте с окислителями и другими химически активными веществами.

Активность гербицидов и пестицидов определяются характером распределения зарядов, полярностью и способностью молекул образовывать ионы. Как и большинство других химических соединений молекулы этих химикатов в большей или меньшей степени поляризованы или ионизированы. Поэтому они могут связываться с различными веществами (органическими и неорганическими) дипольными или ионными взаимодействиями. Характер внутримолекулярных связей и внутримолекулярное распределение зарядов в значительной степени определяют адсорбцию гербицидов и пестицидов на поверхности различных объектов.

К таким опасным химикатам, находящимся на складах в Харьковской области относятся [2]:

- ДДД–дихлородифенилтрихлорметилметан ($C_{14}H_9Cl_5$). Обладает высокой устойчивостью к разложению, вследствие чего накапливается в организмах, что вызывает опасность хронического отравления.

- Трефлан (2,6–Динитро–4–трифторметил–N–N_e–дипропиланилин). Оранжевый порошок. Горючее вещество.

- ТУР (хлорэтилтриметиламмоний хлорид $C_5H_{13}NCl_2$). Порошок хорошо растворимый в воде, гидролизуется.

- Триазины. Легко гидролизуются водой в формиант аммония.

- Бензофосфат (фозалон, залон, афнор) (0,0–диэтил–S–(-6– хлорбензоксазолинонилметил) – дитиофосфат $C_{12}H_{15}O_4NS_2ClP$). Горючее вещество. При нагревании выше 180°C наблюдается самонагревание продукта, при горении он бурно разлагается, при этом в закрытом помещении не исключена возможность взрыва.

- Гамма-гексан (Гексахлорбензол, C_6Cl_6). Твердое вещество, при нагревании разлагается с выделением высокотоксичных паров хлоридов.

- Гранозан. Это смесь, содержащая 2% этилртути-хлорид, 1% красителя, 1% минерального масла и наполнитель. Пары гранозана в 2 раза токсичнее паров ртути.

- Даконил (2,4,5,6 – тетрахлоризофталодинил $C_8Cl_4N_2$). Белое кристаллическое вещество без запаха. Концентрированные растворы раздражат слизистые.

- Дихлоральмочевина ($C_5H_6N_2O_3Cl_2$). Порошок, нерастворим в воде, растворим в спирте и ацетоне. Окисляется кислородом воздуха при повышенных температурах с выделением токсичных окислов азота и хлористого водорода.

При хранении пестицидов и агрохимикатов необходимо следить за целостностью тары. Категорически запрещается оставлять пестициды рассыпанными или пролитыми.

Для нейтрализации пестицидов и агрохимикатов, склады обеспечиваются достаточным количеством дезактивирующих средств – хлорной извести, кальцинированной соды и другими средствами.

Таким образом, можно сделать вывод, что для организации защитных мероприятий, вызванных потенциальной угрозой накопления пестицидов в окружающей среде, необходимо использовать научный поиск и разработку способов их утилизации. Необходимо направлять научную деятельность на поиски до минимума, широко использовать интегрированные системы защиты растений, которые имеют природоохранную направленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкология. Полтава, 2008 // Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В.

2. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология. Киев: Урожай, 1986.

УДК 658.382(075.8)

АНАЛИЗ РАСЧЕТА ГЛУБИНЫ ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ АММИАКОМ В СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИКАХ

*А.С. Толстых, к.т.н., доцент, А.О. Васильев, И.В. Перкун, к.т.н., доцент
Донецкий национальный университет экономики и торговли*

Одним из самых распространенных химически опасных веществ (ХОВ), применяемых в промышленности в настоящее время, является аммиак. На значительной части объектов пищевой и мясо-молочной промышленности, а также в холодильниках торговых баз содержатся большие запасы аммиака. Так как эти предприятия, как правило, находятся в городской черте, то при авариях, связанных с разгерметизацией складских емкостей возникает серьезная угроза для населения и производственного персонала. В связи с этим возникает необходимость в прогнозировании химической обстановки при таких авариях. В числе задач при прогнозировании химической обстановки стоят определение глубины и площади зоны заражения.

Известны несколько методик прогнозирования масштабов заражения опасными химическими веществами [1-4]. Данные методики использовались или используются в настоящее время для оценки химической обстановки при химических авариях на объектах хозяйственной деятельности. В приведенных методах авторы статьи усматривают свои преимущества и недостатки. Так в [3] и [4] не делается различий для условий хранения аммиака – под давлением и изотермическое хранение; кроме того, не приводятся глубины заражения (или способы определения) первичным и вторичным облаком. Во [2] прямо указывается на некоторую неточность определения по сравнению с классической методикой [1]. К преимуществам [2-4] можно отнести простоту определения глубины заражения местности отравляющими веществами. РД 52.04.253 – 90 [1] несколько сложная в применении, но учитывающая практически все факторы, возникающие при развитии аварии была заменена в Украине и России на новые [2,3].

Расчет глубины заражения, по перечисленным методикам, обнаруживает некоторые расхождения в оценке. В качестве исходные данных принимались: количество разлитого аммиака (100 т); емкость обвалована (высота обваловки – 0,8 м); степень вертикальной устойчивости атмосферы (инверсия); скорость приземного ветра (1 м/с); температура окружающего воздуха (+ 20 °С); зона заражения распространяется на открытой местности; способ хранения аммиака – под давлением для [1,2].

Расчет глубины заражения аммиаком по указанным исходным данным обнаружил расхождение в 1,5 – 2 раза. Задачей настоящей работы является сравнение глубины заражения.

При разгерметизации емкости, находящейся под давлением и хранящей вещество в сжиженном состоянии весь процесс испарения жидкости можно условно разделить на 3 периода.

Первый - бурное, почти мгновенное испарение жидкости за счет разности упругости давления насыщенных паров в емкости и парциального давления в атмосфере. В результате температура жидкой фазы понижается до температуры кипения. Продолжительность первого периода составляет до 3-5 минут.

Второй - испарение за счет тепла поддона и тепла окружающей среды. Продолжительность этого периода может достигать до 5-10 мин.

Третий период - стационарное испарение аммиака за счет подвода тепла от окружающей среды. Продолжительность третьего периода зависит от физико-химических свойств ХОВ, его количества и метеоусловий.

Часть жидкости, перешедшая в паровую фазу в первый и второй периоды испарения, образует первичное облако, а в третий период - вторичное облако.

Для определения глубины заражения первичным облаком можно воспользоваться достоверным способом определения, приведенным в [1]. Глубина заражения составила – 3,86 км.

При определении глубины заражения вторичным облаком авторы данной работы применили методику расчета, изложенную в ОНД–86 [5] (модифицировав ее применительно к частному случаю), как наиболее точно дающую расчет рассеивания вредных выбросов в атмосферу и входящую в перечень разрешенных к использованию в Украине методик расчета.

За пограничную концентрацию принималась концентрация аммиака в приземном слое – 42 мг/м³, соответствующая пороговой токсодозе – 15 (мг*мин)/м³ при экспозиционной ингаляции 360 мин (принятой для аммиака).

По результатам расчета глубин заражения первичным и вторичным облаком определяются площади зоны возможного и фактического заражения:

$$S_B = 8,72 \cdot 10^{-3} \Gamma_p^2 \varphi, \quad (1)$$

$$S_\phi = K \cdot \Gamma_p^2 \cdot N^{0.2}, \quad (2)$$

где φ - угловые размеры зоны возможного заражения, (градусы), при скорости ветра 1 м/с $\varphi = 180$; N – время прошедшее после аварии, часы (N=4 ч); K - коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха, принимается равным 0,081 при инверсии.

Результаты расчета в соответствии с различными методиками сведены в таблицу 1.

Из таблицы видно, что расчет по предлагаемой методике, а также по [1] и [3] дает схожие результаты. Методики [2] и [4] дают значительную погрешность в определении глубины и площади заражения. Расчет по [3] представляется односторонним, так как он непригоден для аварий при изотермическом хранении аммиака.

Сравнивая полученные результаты следует учитывать, что при плотности населения – 4000 чел/км² отклонение при расчете в 0,1 км² дает погрешность в 400 пострадавших человек.

Таблица 1 – Глубина и площади зоны заражения, рассчитанные по различным методикам

Методика расчета	Глубина зоны заражения, км	Площадь зоны возможного заражения, км ²	Площадь зоны фактического заражения, км ²
Методика [1]	5,62	49,57	3,38
Методика [2]	7,49	88,05	6,00
Методика [3]	5,79	52,62	3,59
Методика [4]	10	156,96	10,7
Предлагаемая методика	5,46	46,79	3,19

Необходимо проведение дальнейшей работы в выбранном направлении, предполагающей выработку универсальных подходов к расчету последствий при химических авариях.

ЛИТЕРАТУРА

1. РД 52.04.253 – 90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – Введ. 01.07.90. - Л: Гидрометеоиздат, 1991. – 23 с.

2. Исаев В.С. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ): Учеб. пособие. – М: Военные знания, 2003. – 56 с.

3. Про затвердження Методики прогнозування наслідків вилливу (випуску) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті, затв. наказом Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та ін. № 73/82/64/122 від 27.03.2001 р.

4. Защита объектов хозяйственной деятельности от оружия массового поражения. Справочник / Демиденко Г.П., Кузьменко Г.П. и др. Под редакцией Демиденко Г.П. К.: Вища школа, 1989. – 256 с.

5. ОНД – 86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л: Гидромете-оиздат, 1987. – 68 с.

УДК 614.84

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЛІКВІДАЦІЇ ПОШКОДЖЕНЬ ЦИСТЕРН З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

*В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,
О.О. Ручкін, нач. циклу підготовки фахівців радіаційного та хімічного захи-
сту, Навчальний центр ОРСЦЗ, м. Мерефа*

На території України перевезення небезпечних хімічних речовин (НХР) здійснюється переважно залізничним транспортом з використанням цистерн, різноманітних контейнерів, балонів. Пошкодження або їх руйнування викликає потрапляння НХР у навколишнє природне середовище, що приводить до утворення зон забруднення, ураженні людей, тварин.

Основна кількість НХР на сьогоднішній день транспортується залізничним транспортом. Тому доцільно розглядати саме залізничні цистерни як об'єкт виникнення потенційної аварії. Питанню удосконалення та розробки технічних засобів для оперативного відновлення герметичності залізничних цистерн на сьогоднішній день приділяється недостатньо уваги. Проте, оперативне відновлення герметичності цистерни є вирішальним при створенні умов локалізації зон хімічного зараження і є актуальним напрямком наукових досліджень.

Локалізація зони хімічного зараження полягає у припиненні розповсюдження отруйної речовини в навколишньому середовищі, що досягається декількома способами:

- ізоляція поверхні розливу НХР із подальшим її вилученням;
- зменшення концентрації НХР у вторинній хмарі з використанням водяних завіс з розпилених струменів, які встановлюються на шляху поширення хмари НХР;
- розсіюванням хмари НХР з використанням димовсмоктувачів;
- нейтралізація розливів НХР спеціальними нейтралізуючими речовинами.

Локалізація зони хімічного ураження полягає у припиненні розповсюдження отруйної речовини у навколишньому середовищі. При цьому відновлення герметичності залізничних цистерн передбачається виконувати шляхом накладання на поверхню цистерни пневматичних бандажів та пластирів [1]. Для незначних пробіів чи ушкоджень передбачається використовувати пневматичні заглушки та чопи [2]. Проте, досвід ліквідації аварій залізнич-

них цистерн свідчить про низьку ефективність використання наведених технічних засобів в умовах ліквідації НС, що можна пояснити різними причинами та характером ушкоджень.

У [3] наведена загальна класифікація ушкоджень корпусів, за якою вирізняють три види пошкоджень корпусів: пробоїни; тріщини; роз'єднання швів. Тріщини та роз'єднання швів можуть бути різними за розмірами, але по ширині вони невеликі, що полегшує їх усунення. Пробоїни можуть мати різноманітну форму та конфігурацію. Для пробоїн є характерною наявність рваних та загнутих країв, а також вм'ятин навколо них, що заважає відновленню герметичності та вимагає накладання пластирів різної форми. До того ж місце та складний рельєф пошкодження не завжди дозволяють накласти систему ременів для встановлення пневматичного пластиру або це займає значний час. Тому є необхідним розглянути можливість використання альтернативних пристроїв, наприклад напівжорстких пластирів [4]. Для визначення їх придатності для використання в умовах ліквідації НС необхідно сформулювати ряд вимог:

- можливість використання пристрою для різних розмірів та конфігурацій пробоїн, а також підгонка пристрою для конкретної конфігурації отвору;
- легкість монтажу та зняття із мінімальним залученням особового складу;
- порівняно невеликий час встановлення;
- забезпечення герметичності цистерни впродовж виконання усього комплексу аварійно-рятувальних робіт.

Висновки. Використання технологій відновлення герметичності корпусів суден [3-4] при ліквідації аварій на залізничних цистернах з НХР дозволить скоротити час локалізації зони хімічного ураження за рахунок скорочення часу потрапляння НХР у навколишнє середовище та скоротити час роботи і кількість особового складу, що залучається для роботи у безпосередньому контакті з НХР.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1: Посібник. За загальною редакцією В.Н. Пшеничного / Аветисян В.Г., Сенчихін Ю.М. та інші. – К.: Основа, 2006. С 104 – 113.
2. Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж із наявністю мінеральних кислот. Київ: ДДПБ МНС України, 2002. – 49 с.
3. Водолазные работы. Меренов И.В. Изд-во «Транспорт», 1971 г. С. 116 – 122.
4. Водолазное дело. Максименко В., Нехорошев А., Суrowsикин В./Изд-во ДОССАФ, Москва, 1971 г. С 220 – 224.

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ЛАЗНЯХ

В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, Д.О. Хаванов, НУЦЗУ

Пожежі в лазнях виникають, як правило, внаслідок того, що там присутні відкриті нагріті поверхні, а також присутнє велике пожежне навантаження. І саме парильні камери залишаються без нагляду. Гасіння пожеж у парильнях та суміжних приміщеннях лазні являє значну складність і тому до цих дій рятувальні підрозділи мають готуватися заздалегідь. Усі лазні-сауни беруться на облік і на них складаються картки пожежогасіння. Рятувальні підрозділи мають заздалегідь вивчити оперативно-тактичні особливості лазень-саун та відпрацювати дії з активного вентилявання парильень та суміжних приміщень, щоб не допустити вибухів та об'ємного займання продуктів розкладу.

Крім того, під час гасіння пожеж в саунах, виконаних з неспалимих конструкцій, газодимозахисники можуть зустрітися з обстановкою так званого “ефекту російської лазні” під час подачі води на нагріті конструкції до високої температури. Сутність цього явища полягає в тому, що під час подачі води на дуже нагріті поверхні вона швидко випаровується та утворює парову хмару з температурою, що дорівнює приблизно 100⁰С. Під час конденсації водяної пари на поверхнях ізолюючих протигазів та відкритих частинах тіла інтенсивність теплової дії у десятки разів більша, ніж теплова дія сухого повітря, нагрітого до тієї ж температури. Це веде до того, що металеві частини протигазів перегріваються, отже перегрівається до недопустимої температури газова суміш, що циркулює у протигазі. Слід також враховувати, що в цих умовах організм людини швидко перегрівається та відчуває тепловий удар.

Також в таких приміщеннях велика пожежне навантаження, так як більшість з оздоблюючи матеріалів зроблено з деревини. Тобто пожежа в таких приміщеннях являє собою складний процес. Для успішної ліквідації її наслідків, в першу чергу потрібно забезпечити як найменше розповсюдження її.

Для пошуку шляхів підвищення вогнезахисту деревини можуть застосовуватись як захисні покриття, так і вогнезахисне екранування. Основна вимога вогнезахисних покриттів дерев'яних конструкцій полягає в тому, що це покриття не повинно сприяти гниттю деревини. Але на даний момент часу найбільш розповсюдженим способом вогнезахисту деревини є вогнезахисне просочування.

Крім того антипірени закупорюють капіляри у деревині і не дають можливості горючому газам вийти на поверхню і само спалахувати.

Розрізняють два основні способи вогнезахисного просочення:

Поверхнєве просочування – коли розчин антипіренів наноситься на поверхню дерев'яної конструкції звичайними молярними методами.

Перевагами цього способу просочування є те, що він не потребує великих коштів і працевитрат. Крім того цей спосіб просочування можна застосовувати для тих конструкцій, що вже змонтовані і експлуатуються. Але недоліками цього способу є те, що деревина просочується не глибоко; внутрішні шари деревини являються незахищеними.

Глибоке просочування – коли дерев'яну конструкцію занурюють у спеціальну ємність із вогнезахисним розчином, де витримують доволі довгий термін часу (кілька діб або тижнів) після чого висушують у спеціальній коморі. Перевагою цього способу є те що дерев'яні конструкції вимочуються повністю. Але цей спосіб потребує спеціального обладнання, коштів і працевитрат. Крім того не можливо його застосовувати для змонтованих конструкцій. Його використовують лише для нових конструкцій.

Саме такими способами можна підвищити вогнезахист деревини, чим зменшити швидкість розповсюдження вогню під час надзвичайної ситуації. І цим самим зменшити матеріальні збитки від пожежі, а також роботу підрозділів ДСУВНС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів ОРСЦЗ. Наказ № 575 від 01.09.2012 р.

2. Пожежна тактика: Підручник / Клюс П. П., Палюх В. Г., Пустовой А. С., Сенчихін Ю. М., Сировой В. В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

УДК 614.84

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У КУЛЬТУРНО - ВИДОВИЩНИХ ЗАКЛАДАХ

В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, Є.Є. Циганков, НУЦЗУ

Гасіння пожеж у культурно-видовищних закладах, особливо в період їх роботи, пов'язане з проведенням складних робіт з евакуації та рятування людей. При пожежах на цих об'єктах можливі:

- наявність великої кількості людей в залі для глядачів і сценічному комплексі, паніка;
- швидке поширення вогню по сцені, перехід його в зал для глядачів і на орище, а також розповсюдження пожежі по вентиляційних систем, пустот, а також конструкцій амфітеатрів, трибун, ярусів і їх обвалення;
- обвалення підвісних перекриттів над залом для глядачів;
- швидке заповнення продуктами горіння сценічної коробки і через отвори всіх приміщень.

При гасінні пожежі в культурно-видовищних закладах КПП зобов'язаний:

- вжити заходів до запобігання паніки;
- в мінімально короткий час організувати і провести евакуацію глядачів із залу для глядачів, в першу чергу з галерей, балконів і бельєтажу;
- при проведенні розвідки встановити наявність глядачів і персоналу в будівлі, стан протипожежного завіси і димових люків.

Для видалення диму і зміни напрямку руху продуктів згоряння під час пожежі в покритті сцени влаштовують димові люки, управління якими здійснюються з планшета сцени та приміщення пожежного поста театру.

Велику небезпеку становлять яруси і балкони в залах для глядачів, конструкції яких в будинках старої споруди виконані з горючих матеріалів з порожнечами.

Швидкому розвитку пожеж на сцені сприяє обсяг сцени, який досягає до 20 тис. м³ і більше, наявність великої кількості горючих матеріалів і утворення потужних конвективних потоків.

Якщо пожежа виникла на сцені, коли порталний отвір перекритий протипожежною завісою і димові люки закриті або відсутні, то вогонь протягом 5-10 хв. охоплює весь обсяг сцени.

Лінійна швидкість поширення вогню на планшеті сцени сягає 3, а вгору по декораціях 6 м/хв. В обсязі сцени створюється значний тиск продуктів згоряння: 40-60 кг/м² і більше. При пожежах на сцені швидкість вигорання дерев'яних конструкцій і декорації складає в середньому до 80 кг/м²ч, а температура в зоні горіння досягає 1100-1200°C. У цих умовах металеві конструкції швидко нагріваються і тому через 25-30 хв. після початку пожежі можливо обвалення покриття сцени.

Якщо в залі для глядачів знаходяться люди, то вже через 3 хв. з початку інтенсивного горіння може створюватися загроза життю.

Швидкому поширенню вогню сприяють системи вентиляції, повітряного опалювання і кондиціонування повітря.

Якщо серед глядачів з'явилися ознаки паніки, то КПП всі зусилля підрозділів направляє для організації чіткої їх евакуації.

Щоб не допустити поширення вогню на сцену, одночасно вводять стволи на захист планшета сцени.

При пожежі в залі для глядачів в першу чергу стволи вводять в осередок пожежі, на захист сцени і горища, а потім для захисту інших приміщень.

Особливістю організації та проведення рятувальних робіт є те, що люди можуть перебувати не тільки в залі для глядачів, але і в приміщеннях, призначених для роботи різних гуртків.

При виникненні пожеж у культурно-видовищних закладах створюється велика загроза життю людей. У кожному з цих закладів повинні бути автоматичні установки пожежогасіння, які мають перебувати у постійній готовності та перевірятися органами Державної служби з надзвичайних ситуацій.

Керівник гасіння пожежі повинен на місці дізнатися у адміністрації закладу кількість людей, які перебувають у приміщеннях закладу (особливо у денний час) та визначити місце збору потерпілих і призначити особу, яка буде доповідати про кількість евакуйованих людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1988. – 288 с
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів ОРСЦЗ. Наказ № 575 від 01.09.2012 р.

УДК 621.391.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ДС НС УКРАЇНИ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

*А.Б. Фещенко к.т.н., доцент, Є.Є. Селеєнко,
О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

Здійснення безперервного керування підрозділами ДСУНС як при повсякденній діяльності, так і в особливий період є найважливішим чинником досягнення успіху при рішенні завдань по ліквідації НС різної етіології.

Основним фактором здійснення безперервного керування є забезпечення комплексної стійкості системи зв'язку. Під комплексною стійкістю системи зв'язку розуміється її надійність, живучість, перешкодозахищеність, електромагнітна сумісність і здатність до швидкого відновлення після впливу руйнуючих факторів.

Аналіз состава й стану існуючої системи зв'язку ланки керування показує, що значна частина засобів зв'язку, що входять у систему, виробила свій ресурс і морально застаріла. Велика кількість різноманітних неуніфікованих технічних засобів, їх масогабаритні характеристики знижують мобільність пунктів та вузлів керування, ланок керування і роблять їх уразливими до зовнішнього впливу. Засоби зв'язку по своїх технічних характеристиках багато в чому уступають своїм закордонним аналогам. Все це спричиняється пошук шляхів науково-технічного розвитку існуючої системи зв'язку.

Шляхи науково-технічного вдосконалювання системи зв'язку підрозділами ДСУНС по показниках комплексної стійкості показані нижче.

Розробка перспективних систем і засобів зв'язку повинна орієнтуватися на використання сучасних технологій побудови цифрових систем передачі інформації, що дозволяють, у порівнянні з існуючими, забезпечити передачу великих обсягів інформації, з більшими швидкостями, із заданою

якістю та у встановлений термін. Отже, забезпечити підвищення стійкості системи зв'язку ДСУНС в особливий період.

Показники комплексної стійкості системи зв'язку	Шляхи вдосконалення
1. Надійність	<ol style="list-style-type: none"> 1. Збільшення пропускної здатності радіоканалів і дальності інтервалів зв'язку. 2. Впровадження перспективних засобів каналування. 3. Дублювання (резервування) засобів зв'язку.
2. Живучість	<ol style="list-style-type: none"> 1. Впровадження каналів волоконно-оптичного зв'язку. 2. Зниження масогабаритних характеристик апаратури зв'язку. 3. Розширення вторинних мереж. 4. Винос випромінюючих засобів за межі пунктів керування.
3. Перешкодозахищеність	<ol style="list-style-type: none"> 1. Освоєння нових діапазонів частот. 2. Використання сучасних методів завадозахисту. 3. Екранування вторинних випромінювачів. 4. Використання нових засобів зв'язку з підвищеною перешкодозахищеністю.
4. Електромагнітна сумісність	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптація до умов поширення радіохвиль. 2. Освоєння нових методів багатостанційного доступу.
5. Здатність системи зв'язку до відновлення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уніфікація засобів зв'язку й модульний принцип їхньої побудови. 2. Розширення експлуатаційних можливостей засобів зв'язку. 3. Впровадження сучасних засобів діагностики. 4. Уніфікація елементної бази й розширення запасів ЗМП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Алексеев Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей— М.: Высш. шк., 2007. — 392 с.

2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи. Учебное пособие. - М.: РадиоСофт, 2009 - 240 с.

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ КЕРІВНИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

*А.Б. Феценко к.т.н., доцент, Є.Є. Селеєнко,
О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

Актуальність розробок і застосування (АІС) підтримки й прийняття управлінських рішень полягає в можливості оптимізувати дії керівника гасіння пожежі й підвищити ефективність робіт на пожежі за рахунок:

- Представлення актуальної інформації в зручному для користувача вигляді, що сприяє легені її сприйняттю.
- Автоматизації обліку подій і дій, що дозволяє без праці зберігати, уніфікувати й аналізувати дані про оперативну обстановку.
- Автоматичного формування звітності, що рятує від об'ємного й потребує акуратності праці по заповненню документів.
- Ведення архіву пожеж, автоматично формованого системою, що дозволяє проаналізувати помилки, а також нагромадити безцінний досвід, який придасться не тільки для оптимізації майбутніх дій, але й для навчання молодих співробітників.

Проведений аналіз можливостей, розроблених у МЧС Росії, програмно-апаратних продуктів забезпечення діяльності керівника гасіння пожеж "Референт" і «Виносний штабний стіл», так званий мобільний штаб пожежогасіння.

До складу цих АІС входять комп'ютерні програмні засоби, бази й банки даних для вирішення завдань, що стоять перед підрозділами МЧС. Частина з них вказується в інформаційних бюлетенях "Фонд алгоритмів, програм, баз і банків даних МЧС".

Концептуальні принципи побудови АІС забезпечення діяльності керівника гасіння пожеж засновані на принципі модульної структури й забезпеченні наступних вимог:

- можливість роботи з нормативно-довідковою інформацією;
- можливість оцінки тактичних можливостей пожежних підрозділів;
- можливість виконання типових розрахунків можливої обстановки на місці пожежі, а також сил і засобів підрозділів пожежної охорони;
- можливість розрахунків систем подачі вогнегасних речовин (у тому числі насосно-рукавних систем);
- можливість підготовки оперативно-службової документації;
- можливість формування й коректування баз даних;
- можливість оцінки критичного часу обвалення конструкцій;

- можливість візуалізації засобів підтримки й проведення ділових ігор.

Сучасні версії програмно-апаратних засобів АІС "Референт" і «Виносний штабний стіл» виконують роботу з електронними картами й схемами, у тому числі з електронними планами гасіння пожежі, робочою картою ліквідації пожежі з можливістю використання геоінформаційних систем, відображенням інформації про рух техніки на пожежу, у тому числі з використанням систем супутникової навігації.

Виходячи з можливостей розв'язку досить широкого кола завдань, програмний продукт АІС "Референт" і «Виносний штабний стіл» можуть знайти застосування в навчальному процесі й професійній підготовці, при проведенні навчальних занять, складанні планів - конспектів на проведення пожежно-тактичних навчань і занять, методичних планів проведення занять із рядовим і начальницьким составом, при плануванні діяльності підрозділів Державної служби України по надзвичайних ситуаціях (складанні планів і карток гасіння пожеж), а також при гасінні пожеж.

Наявність дружнього інтерфейсу в програмно-апаратних засобів АІС "Референт" і «Виносний штабний стіл» дозволяє освоїти роботу з нею навіть непідготовленому користувачеві в досить короткий термін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мешалкин Е.А. и др. Комплексная информационная система ГУ ГПС: Концепция построения, технологии и решения. Пожарная безопасность 2001, № 4.

2. Мешалкин Е.А. и др. Принципы построения и архитектура автоматизированной системы поддержки принятия решений при тушении пожаров. Пожарная безопасность 2001, № 4.

3. Фонд алгоритмов, программ и банков данных Государственной противопожарной службы: Информационный бюллетень. - М.: ВНИИПО, 2006.

УДК 621

ІР-ТЕЛЕФОНІЯ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ КОРПОРАТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

В.В. Христинч, к.т.н. доц., М.В. Маляров, к.т.н. доц., НУЦЗУ

ІР-телефонія зручна і ефективна, її можливості значно перевершують можливості традиційних аналогових телефонних мереж. ІР-телефонія - це технологія, що дозволяє використовувати будь-яку ІР-мережу як засіб організації та ведення телефонних розмов, передачі відеозображень, електронної

пошти та факсів в режимі реального часу (рис.1). IP-телефонія - це сучасний затребуваний вид зв'язку, що має ряд переваг.

Коли мова заходить про корпоративної IP-телефонії, перш за все обговорюються такі переваги як зниження витрат на переговори, зменшення витрат на експлуатацію телефонної мережі, організація контакт-центрів, конференцзв'язок і т.д.

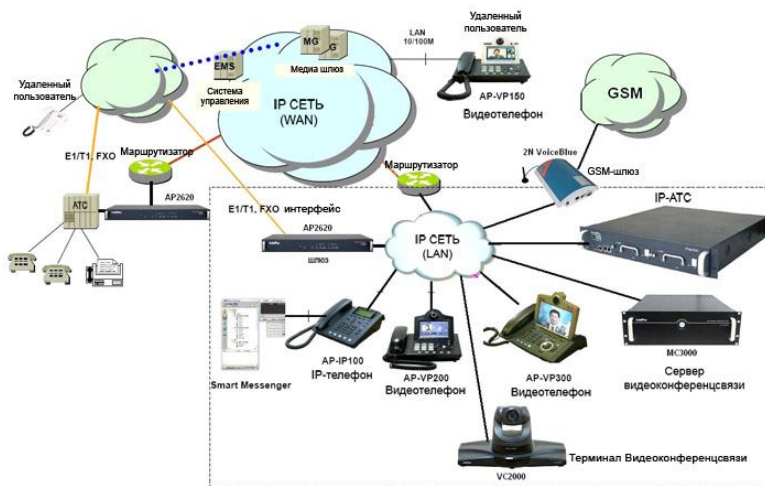


Рисунок 1 – Технічні можливості корпоративної мережі з IP-телефонами

Одним з головних питань теми корпоративного використання IP-телефонії є її рівень безпеки. І тут необхідно відзначити, що грамотне використання можливостей корпоративної IP-телефонії може вирішити цілий ряд завдань безпеки без додаткових інвестицій в обладнання. Сучасна мережа корпоративного зв'язку, побудована на технологіях IP-телефонії, включає в себе наступні функції:

- забезпечення безпеки працівників підприємства;
- організацію зв'язку з об'єктовими групами безпеки;
- здійснення заходів щодо виявлення, попередження та припинення злочинних дій щодо керівного складу та всього підприємства в цілому;
- захист інформації та відомостей, що є комерційною таємницею.

IP-телефони, встановлені у всіх приміщеннях, зручно використовувати як складову частину системи гучного сповіщення. Для цього відповідні повідомлення можуть бути записані заздалегідь і в разі необхідності будуть озвучені через динаміки різних груп IP-телефонів. Оповіщення може також проводитися в режимі "живої трансляції", коли фахівець керує діями людей, перемикаючись з однієї групи IP-телефонів на іншу, і дає відповідні вказівки.

Корпоративна мережа зв'язку, побудована на основі IP-телефонії, дозволяє записувати телефонні переговори співробітників без придбання додаткових апаратних засобів.

У ряді випадків, щоб виявити джерело витоку конфіденційної інформації, необхідно прослуховувати телефони співробітників у режимі реального часу. Це дозволить прискорити реакцію на можливі неправомірні дії з боку цих співробітників і вжити заходів, не чекаючи розбору записаних переговорів. Для вирішення цього завдання не потрібно додаткове устаткування - достатньо використати існуючі ресурси корпоративної мережі зв'язку. Крім того, можна реєструвати "чорний список" телефонних номерів та отримувати негайне повідомлення, коли хтось із співробітників встановлює з'єднання з підозрілим номером.

Мережа IP-телефонії можна використовувати і спільно з розгорнутими системами безпеки, що дозволить розширити їхні можливості без додаткових інвестицій в обладнання, зокрема, інтеграція телефонії з камерами відеоспостереження і запірними пристроями, сповіщення про тривожні події в системах безпеки, використання IP-телефону для проведення аудіомониторинга приміщення.

IP-телефон - багатфункціональний інструмент повсякденної діяльності сучасного менеджера, використовуваний для спілкування з клієнтами та доступу до внутрішньокорпоративної інформації, такої як контакти клієнтів, дані з корпоративних інформаційних систем і т.д.

Таким чином, сучасна система корпоративної IP-телефонії - більше, ніж просто засіб телефонних переговорів. Для більшості керівників очевидно, що ресурси побудованої мережі IP-телефонії можуть і повинні використовуватися для автоматизації різних, так званих, бізнес-процесів.

УДК 515.2

МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВЫБРОСОМ В АТМОСФЕРУ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ

И.А. Чуб, д.т.н., доцент, НУГЗУ

Рассматривается загрязнение атмосферы аэрозольными продуктами горения и его минимизация путем оптимального размещения пожароопасных объектов (источников выбросов).

Пусть имеется некоторая замкнутая область $\mathfrak{R} \subset \mathbb{R}^3$, содержащая N объектов S_i , на каждом из которых может возникнуть пожар. В этом случае он будет являться источником загрязнения окружающей среды, выбрасывающим в атмосферу на высоту H_i с интенсивностью M_i аэрозольные продукты горения, $i=1,2,\dots,N$.

В области \mathfrak{R} могут присутствовать некоторые экологически значимые зоны, уровень загрязнения в которых жестко регламентируется. Размещение объектов S_i в них не допускается. Моделями рассматриваемых зон могут выступать неподвижные области запрета K_j ($j=1,2,\dots,P$) с заданной пространственной формой. Размещение источников загрязнения допускается в некоторой подобласти Ω области \mathfrak{R} :

$$\Omega = (\mathfrak{R}^* \setminus \bigcup_{j=1}^P K_j),$$

где область \mathfrak{R}^* - проекция области \mathfrak{R} на R^2 , т.е. $\mathfrak{R}^* = \text{Pr}_{R^2} \mathfrak{R}$.

Количественной характеристикой загрязнения области \mathfrak{R} продуктами горения является их концентрация в точках данной области [1]:

$$c = C(x, y, Z, G, Q),$$

где Z - вектор параметров размещения пожароопасных объектов, $Z=(x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_N, y_N)$; G - множество физических параметров пожара, $G = \{g_1, g_2, \dots, g_k\}$; Q - множество параметров, которые характеризуют природно-климатические условия в области, $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_r\}$.

Концентрационное поле загрязняющих выбросов пожара определялось в результате решения уравнения турбулентной диффузии с постоянными коэффициентами [2].

Как показано в [3], задача оптимизации размещения конечного набора $S=\{S_i\}$, $i = \overline{1, N}$, пожароопасных объектов в заданной области Ω сводится к задаче размещения соответствующих зон загрязнения T_i , которые из-за неопределенности времени возникновения пожара представляется многоугольниками, построенными на розе приземного ветра, характерной для данной местности. Граница Γ_K полученного восьмиугольника P_K - это линия, в каждой точке которой достигается максимальная концентрация примеси в данном направлении λ .

Задача размещения пожароопасных объектов сводится к оптимизационной задаче вида:

$$\min \max_{Z \in W} C(x, y, Z, G, Q), \quad (1)$$

где W - система ограничений, Γ - граница области Ω .

Результатом решения задачи является вектор Z параметров размещения пожароопасных объектов T_i в области Ω .

Из-за сложности оптимизационной задачи (1) не приходится рассчитывать на возможность получения точного решения. Поэтому предлагается метод поиска рациональных решений и их перебор, в результате которого определяется локальный экстремум функции цели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чуб И.А., Морщ Е.В. Параметризация концентрационного поля аэрозольных выбросов пожара // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. АПБ Украины. – Харьков: Фолио, 2003. - Вып. 13. – С. 159-162.
2. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Ленинград: Гидрометеоиздат. – 1975. – 448 с.
3. Морщ Е.В., Чуб И.А. Снижение уровня негативного воздействия выбросов возможного пожара за счет оптимального размещения объектов // Тези доповідей наук.-техн. конф. «Наглядно-профілактична діяльність в МНС України». – Харків: АЦЗУ, 26 березня 2004. – С. 56-57.

УДК 504.5

МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОНИ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИ АВАРІЙНОМУ РОЗЛИВІ НАФТИ

І.А. Чуб, д.т.н., доцент, О.О. Неронов, НУЦЗУ

Суворе дотримання вимог безпеки при транспортуванні нафти не гарантують відсутність надзвичайних ситуацій (НС), пов'язаних з аварійними розливами. Успішній ліквідації таких НС перешкоджає недостатня розробка ефективних методів оцінки параметрів НС і розрахунку необхідних сил і засобів. Тому актуальними є дослідження, спрямовані на моделювання площі забруднення та втрат нафти при аварійному розливі нафти (АРН).

Відомий ряд публікацій, в яких розглядаються різні питання аналізу і моделювання НС з АРН. Визначення об'єму нафти, що витікає з аварійного трубопроводу при різних режимах, дано в [1, 2]. Недоліками зазначених підходів є загальний характер рекомендацій, не враховують особливості формування та динаміки нафтової плями в залежності від часу локалізації аварії, а також залежність втрат нафти і рівня екологічного збитку від її фільтрації в ґрунт.

Розглянемо випадок, коли сталося аварія, пов'язана з частковим руйнуванням нафтопроводу (прокол), що супроводжується безперервним витіканням нафти на сушу і виникненням області забруднення, розміри і форма якої визначаються площею отвору, параметрами перекачування, метеорологічни-

ми умовами в зоні аварії і характеристиками підстилаючої поверхні. Необхідно визначити розміри зони забруднення і сумарні втрати нафти на фільтрацію в ґрунт в залежності від часу прибуття аварійно-відновлювальної бригади, повного усунення течії і збору нафти, що розлилася.

Об'єм нафти V_{Γ} , яка вбралася в ґрунт, визначається за формулою [3]:

$$V_{\Gamma} = k_H S_{\text{РАЗЛ}} h_{\Gamma}, \quad (1)$$

де k_H – нафтоємність ґрунту, %; h_{Γ} – середня глибина просочення нафтою ґрунту, м; $S_{\text{РАЗЛ}}$ – площа АРН, м².

Глибина просочення знаходиться за формулою:

$$h_{\Gamma} = W_{\Phi} t, \quad (2)$$

де W_{Φ} – швидкість фільтрації, м/с; t – час фільтрації, с. Час фільтрації дорівнює загальному часу локалізації та ліквідації АРН.

Для оцінки величини W_{Φ} скористаємося лінійною залежністю Дарсі [4]:

$$W_{\Phi} = \beta k^*, \quad (3)$$

де $\beta = h / l$ – відношення висоти шару нафти на поверхні ґрунту h до розглянутої товщі ґрунту в напрямку фільтрації l ($l = 0,4$ м [3]).

Коефіцієнт проникності k^* має вигляд

$$k^* = k v / \rho,$$

де k – коефіцієнт фільтрації, м/с; v – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м²/с; ρ – щільність нафти, кг/м³.

З урахуванням цього об'єм нафти, яка вбралася в ґрунт, оцінюється як

$$V_{\Gamma} = \frac{k_H h k v}{l \rho} S_{\text{РАЗЛ}} t. \quad (4)$$

Таким чином, визначені залежності величини втрат на фільтрацію в при аварійному розливі нафти від часу локалізації та ліквідації наслідків аварії.

ЛІТЕРАТУРА

1 Чуб І.А. Количественная оценка масштабов аварийных разливов нефти при авариях на нефтепроводе / И.А. Чуб, А.А. Неронов, В.М. Попов // Збірник наукових праць ХУПС. – 2012. – Вып. 1(30). – С. 185-188.

2. Козлитин А.М. Количественный анализ риска возможных разливов нефти и нефтепродуктов / А.М. Козлитин, А.И. Попов, П.А. Козлитин // Управление промышленной и экологической безопасностью производственных объектов на основе риска: Междунар. науч. сб. – Саратов: СГТУ, 2005, С. 135-160.

3. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах / Утверждено Министерством топлива и энергетики РФ 1 ноября 1995 г. – 122 с.

4. Рабинович Е.З. Гидравлика / Е.З. Рабинович. – М.: Физматгиз. – 1963. – 492 с.

УДК 504.5

ПОСТРОЕНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

И.А. Чуб, д.т.н., доцент, В.М. Попов, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Наиболее эффективным способом снижения последствий от ЧС техногенного характера является их предупреждение, в основе которого лежит непрерывный мониторинг уровня техногенной опасности потенциально-опасных объектов (ПОО). Учитывая данное обстоятельство, подсистема мониторинга является обязательной составной частью систем техногенной безопасности (ТБ) как отдельных ПОО, так и региона в целом. На сегодняшний день не существует общей концепции к разработке систем мониторинга, которые позволяли бы в полной мере обеспечить нужды регионов Украины в информационной поддержке принятия решений по предупреждению ЧС техногенного характера на ПОО.

Мониторинг техногенной опасности – это целевой комплекс инструментальных наблюдений и контроля состояния компонентов природной среды на рассматриваемой территории, параметров ПОО и характеристик внешнего воздействия с последующей оценкой текущего уровня техногенной опасности [1].

На систему мониторинга в составе системы ТБ региона возлагаются следующие основные оперативно-тактические задачи [2]:

- информационная поддержка работ, выполняемых в целях подготовки и реализации мер по обеспечению безопасного функционирования ПОО;
- сбор, обработка, хранение и передача информации о местоположении, параметрах состояния ПОО, маршрутах передвижения транспорта к ним и других необходимых данных;
- прогнозирование угроз для ПОО и динамики изменения их состоя-

ния под влиянием природных, техногенных и других факторов.

В составе системы мониторинга предусмотрены следующие специализированные функциональные блоки:

- *контрольно-измерительный блок*, в котором производится сбор информации обо всех выделенных для контроля параметрах ПОО, внешних воздействий и природных сред;

- *блок предварительной оценки состояния*, в котором осуществляется оценка текущего уровня техногенной безопасности, сформированного на рассматриваемой территории в результате совокупного влияния ПОО, внешних воздействий и окружающей природной среды;

- *геоинформационная система* [3, 4], предназначенная для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о характеристиках ПОО и региона.

Сбор первичной информации о состоянии ПОО региона, внешних воздействиях и параметрах природной среды осуществляется в контрольно-измерительном блоке.

Результат измерений поступает в блок предварительной оценки состояния. В нем осуществляется предварительная оценка текущего состояния ТБ региона.

В блоке ГИС выполняется анализ и визуализация графической информации в виде набора электронных карт и привязанных к ним данных о параметрах ПОО и природных сред региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов А.И. Системы наблюдения и мониторинга / А.И. Бакланов. – М: Бином, 2009. – 240 с.

2. Макаров М.И. Принципы построения автоматизированных систем оперативного контроля состояния потенциально опасных объектов / М.И. Макаров, А.Н. Королев, С.В. Павлов, И.В. Резник // Безопасность жизнедеятельности. – 2004. – №12. – С. 44-46.

3. Заяц Е.В. Применение геоинформационных технологий при управлении безопасностью территорий / Е.В. Заяц С.А. Митакович // Безопасность жизнедеятельности. – 2007. – №8. – С. 29-35.

4. Ноженкова Л.Ф. Экспертные геоинформационные системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций / Л.Ф. Ноженкова // Вычислительные технологии. – 1999. – Том 4. – С. 111-118.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ

*Ю.Є. Шелюх, к.т.н., А.П. Гавриць,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

В міру подальшого розвитку суспільства проблема оцінки і забезпечення необхідного рівня безпеки промислових об'єктів і складних технологічних систем набуває все більшої актуальності.

Важливе місце в забезпеченні безпеки займає задача прогнозування наслідків аварії, особливо якщо це пов'язано з масовим ураженням людей. Своєчасний прогноз наслідків аварійної ситуації дає можливість оптимально організувати захисні заходи й у такий спосіб мінімізувати матеріальні витрати на ліквідацію наслідків аварії, а також екологічну шкоду.

Для забезпечення безпеки промислових об'єктів використовують методи аналізу надійності і безпеки складних систем, вони відомі, як – метод прямого перебору, метод розкладання особливого елемента, метод мінімальних шляхів і перетинів, методи логіко-лінгвістичного і логіко-ймовірнісного моделювання, а також метод дерева відмов. Суть перерахованих методів з урахуванням їхніх переваг і недоліків наведена в таблиці 1. Методи логіко-лінгвістичного і логіко-ймовірнісного моделювання, а також дерева відмов, розглянемо дещо детальніше, оскільки вони є базовими під час розробки моделей оцінки і забезпечення безпеки.

Таблиця 1 – Характеристика методів дослідження безпеки

Назва методу	Переваги методу	Недоліки методу
Метод прямого перебору	Універсальність методу	Громіздкість методу
Метод розкладання особливого елемента	Можливість проведення ранжирування елементів	Громіздкість методу
Метод мінімальних шляхів мінімальних перетинів	Можливість виявлення усіх працездатних структур	Громіздкість методу
Метод дерева відмов	Універсальні моделі для різноманітних структур	Громіздкість методу

Метод логіко-лінгвістичного моделювання дозволяє враховувати властивості системи і проводити кількісну оцінку впливу чинників на безаварійність системи. Перспективність даного методу полягає в тому, що він дозволяє враховувати людський чинник, як ланки будь-якої складної людино-машинної системи (ЛМС).

Модель є собою функціональною мережею, яка містить потенційно можливі події, що становлять інтерес із погляду безпеки функціонування системи [2], і враховує рівень організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки функціонування системи.

Метод імітаційного моделювання для дослідження системи безпеки може бути обґрунтований на основі чинників, які відображають успішне або неуспішне завершення якоїсь технологічної операції. Процес розвитку аварії може бути поданим у вигляді стохастичної мережі типу GERT [2, 3]. Вихідними даними для імітаційного моделювання є властивості системи, які визначають рівень її безпеки.

На основі проведення аналізу базових методів оцінки безпеки складних систем й існуючих систем для оцінки і забезпечення безпеки промислових підприємств, у тому числі хімічнонебезпечних об'єктів, можна зробити висновок, що задачу оцінки і забезпечення безпеки промислового об'єкта варто роздивлятися як комплексну програму, яка здійснює аналіз безпеки об'єктів, як на етапі проектування, так і на етапі експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аннопольский Д.В. автоматизированная система для мониторинга и управления при экологических катастрофах // ЭР. – 1997. – №3. – с. 26–32.
2. Ахьюджа Х. Сетевые методы управления в проектировании и производстве: Пер. с англ. – Мир, 1979. – 640 с.
3. Борлоу Р., Прошан Ф. Статическая теория надежности и испытания на безотказность: Пер. с англ., - М.: Наука, 1984. – 327 с.

УДК 629.083 + 631.3

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ОЧИСТКИ
ПОЖАРНОЙ АВАРІЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕНТРАХ**

В.Е. Бабич, А.А. Шпилевский,

*Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и
повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

Недостаточная эффективность очистки поверхностей машин, высокие энергетические и трудовые затраты, образование сильно загрязненных материальных потоков, небезопасных для окружающей среды, указывают на необходимость пересмотра существующих технологий в направлении повышения производительности и качества очистки, снижения энерго- и ресурсопотребления, повышения экологической безопасности. Эта задача становится особенно актуальной в настоящее время в связи с ограниченными ресурсами Республики Беларусь. Ее эффективное решение необходимо как при проектировании ресурсосберегающих технологий очистки машин, сборочных единиц и деталей, так и при строительстве новых, реконструкции и техническом перевооружении действующих производственно-технических центров (ПТЦ) Республики Беларусь.

Очистка и мойка машин и деталей при их техническом обслуживании и ремонте представляет собой тот самый случай, когда невозможно двигаться вперед, взяв за основу старую техническую базу, по причине огромных затрат труда и средств при обслуживании и ремонте всё возрастающего парка машин.

В настоящее время при высокой стоимости металла, топлива, электроэнергии, воды, моющих средств и услуг водоотведения необходимым становится переход на ресурсосберегающие технологии очистки. Данные технологии должны обеспечивать необходимый уровень очистки поверхностей, отвечающий техническим и санитарным требованиям при минимальных материальных и трудовых затратах с соблюдением требований экологической безопасности. При их разработке необходимо предусмотреть централизованное и концентрированное выполнение моечно – очистных работ. Например, в составе ПТЦ целесообразно иметь моечный пост многоцелевого назначения (ПМН) для очистки машин, сборочных единиц и деталей. Это позволяет в отличие от типовых проектных решений ремонтно – обслуживающих организаций исключить дополнительное строительство

еще нескольких постов мойки с соответствующим оборудованием и очистными сооружениями к ним. Создание ПМН позволяет исключить из состава ПТЦ участок мойки сборочных единиц и деталей с дорогостоящими и энергоемкими машинами.

Для универсальных моечных постов целесообразно использовать технологическую линию очистки техники. Ее достоинствами является использование ограниченного числа моечных машин нового поколения, универсальных и экономичных. Перспективная технологическая линия состоит из трех контуров. Первый контур, включает самовсасывающую насосную установку, заборный фильтр с обратным клапаном, брандспойг и служит для предварительной очистки машин и сборочных единиц оборотной водой от пылегрязевых загрязнений, остатков перевозимых грузов и др. малосвязанных с поверхностями ингредиентов. Второй контур состоит из высоконапорного моечного аппарата с комплектом специальных устройств (турбофреза, турболазер, гидropескоструйная насадка) и емкостью с техническим моющим средством предназначенным для наружной очистки машин и крупногабаритных агрегатов (двигатель, КПП, передний, задний мост и др.) при выполнении ответственных операций технического обслуживания, ремонта и консервации, с удалением прочнофиксированных загрязнений в том числе маслянисто-грязевые, старая краска, ржавчина и др. Третий контур состоит из машин и устройств второго контура с добавлением специальной моечной камеры с вращающейся корзиной, моечной моечной рамкой с форсунками и откидной крышкой со смотровыми люками и моечным окном. Этот контур предназначен для очистки малогабаритных сборных единиц и деталей. Высоконапорный моечный аппарат может при необходимости работать на оборотной воде при использовании дополнительного сорбционного фильтра для доочистки воды до концентрации взвешенных веществ ≤ 10 мг/л и нефтепродуктов ≤ 2 .

Внедрение разработанной технологической линии возможно на различных уровнях ремонтно – обслуживающего производства и дает значительную экономию расходов: на строительство постов мойки машин, очистных сооружений, на приобретение моечного оборудования и повышает производительность, экономичность и качество выполняемых моечно-очистных работ.

ЛИТЕРАТУРА

Эксплуатация пожарной аварийно-спасательной техники: учеб. пособие/Б.Л. Кулаковский [и др.]; под ред. канд. техн. наук. Доц. Б.Л. Кулаковского. – Мн.: Изд-во «Печатковая школа», 2005. – 520 с.

ОСОБЛИВІ ВИМОГИ ЩОДО ПЕРЕОБЛАДНАННЯ ТЕХНІКИ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛАНДШАФТНИХ ПОЖЕЖ

С.В. Васильєв, к.т.н, С.А. Венедіктов, НУЦЗУ

На сьогоднішній день гасіння пожеж хлібних масивів є дуже актуальною темою. Місцевої пожежної охорони в багатьох селищах немає, а якщо є то в дуже поганому стані. Основна пожежна техніка та сили які оперативно можуть реагувати на пожежі знаходяться далеко від селищ, а місцеві команди реагують протягом значного часу.

Швидкість розповсюдження пожежі по хлібних масивах дуже велика і за кілька хвилин може вигоряти значні площі хлібу, що безпосередньо впливає на економіку району. Гасіння таких пожеж тільки за допомогою основних автомобілів неможливо. Необхідно залучати додаткову техніку, бажано пристосовану.

Тому при гасінні хлібних масивів доцільно використовувати техніку, яка є в цих господарствах. Зобов'язати господарства придбати пожежну техніку – не є раціональним рішенням. Більш раціональним є залучення на гасіння наявної техніки, яка на сьогодні потребує вдосконалення для вирішення цих додаткових задач.

Для гасіння пожеж хліба на кореню та інших ландшафтних пожеж, найбільший інтерес викликає техніка типу трактор Т-150К обладнаний цистерною РДМ – 16 або їх аналоги. Однак у цієї та подібної техніки є деякі недоліки, які потребують технічних рішень для того щоб вдосконалити його можливості. Це такі недоліки, як:

- відсутність насоса для подачі води з необхідними параметрами;
- не можливість гасіння пожежі при русі трактора;
- відсутність захисту елементів агрегату від впливу випромінюючої енергії полум'я;
- відсутність бульдозерного відвалу для створення мінералізованої полоси.

Усунення цих недоліків з мінімальною вартістю переобладнання без втрати основних функціональних показників є з одного боку запорукою ефективного використання подібної техніки для гасіння таких пожеж а з іншого – не виключають опору власників.

Під час того, коли агрегат робить мінералізовану смугу і зрощує хлібний покрій перед фронтом пожежі, може виникнути така ситуація, коли після підходу фронту пожежі він не встигне покинути цю ділянку по різних причинах, що веде до займання агрегату та ураження тепловим впливом чи відкритим полум'ям людей, які працюють на ньому. Тому необхідним еле-

ментом агрегату є створення захисту від дії теплового випромінювання чи відкритого полум'я.

Найбільш зручним є створення захисту шляхом охолодження елементів агрегату водою, яка знаходиться в цистерні.

Для захисту бажано використовувати насадки НТР-5, які роблять водяну завісу з лівого чи правого боку трактора та цистерни. Їх необхідно установити в кількості чотирьох штук. Разом їх витрата складає 20 л/с. Також у трубі бажано просвітити отвори по яких вода буде зливатись у низ та охолоджувати агрегат.

Так, як швидкість таких пожеж велика, то фронт пожежі пройде крізь агрегат за кілька секунд. Тобто розрахунок захисту шляхом охолодження можна зробити в інтервалі до однієї хвилини охолодження.

Виходячи з необхідної витрати води доцільно встановити розповсюджений відцентровий насос типу ПН-40, який буде мати привід від штатного валу відбору потужності. Зважаючи на необхідність влаштування майданчика б/р з приладами гасіння/зрошення та розташування валу відбору потужності доцільно обладнати насос двома пультами пневматичного керування в кабіні та на майданчику б/р.

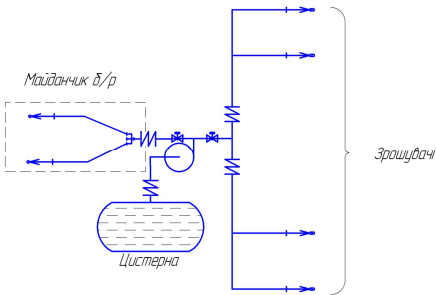


Рисунок 1 – Гідралічна схема

Гідралічна схема, що пропонується, наведена на рис. 1

Для створення мінералізованої полоси необхідно встановити обладнання для використання плагів. Особливістю є необхідність проведення розрахунку тягово-потужносної характеристики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельников Д.И. Тракторы. – М.: Колос, 1981. – 336 с., ил. – (учебники и учебные пособия для с/х техникумов).
2. Пожежна тактика: Підручник / Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.
3. Сенеков В.М., Власенко В.Н. Тракторы. – 3-е изд. переработанное и дополненное. – М.: Агропромиздат, 1989. – 352 с., ил. – (учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий).

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ КОРОБОК ОТБОРА МОЩНОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Е.Э. Васильева, к.т.н., доц., И.В. Паснак,

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Современное состояние проблемы. Основной проблемой современного машиностроения является обеспечение по служебным назначением обоснованного выбора оптимальной структуры и параметров проектируемой конструкции. Относительно зубчатых передач вопросами оптимизации и синтеза конструктивных решений, а также разработкой различных методов синтеза в этом направлении, занимались К.И. Заблонский [1], А.Ф. Кириченко [2], В.П. Шишов [3] и другие. Но разработанные методы касаются только отдельных элементов зубчатых колес передачи. Поэтому была поставлена задача разработать такую методологию, которая позволила бы синтезировать в целом и каждую отдельную конструктивную составляющую зубчатой передачи.

Цель работы. На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований разработать оптимизационные многокритериальные математические модели синтеза отдельных конструктивных составляющих цилиндрической зубчатой передачи.

Рассмотрим решение этого вопроса на примере синтеза конструкции ведущего зубчатого колеса (шестерни) и ведомого колеса цилиндрической зубчатой передачи.

Одним из главных факторов, характеризующих качество любого изделия, является его надежность. В свою очередь одним из основных показателей надежности является долговечность каждого составляющего элемента и изделия в целом. Согласно ДСТУ 2860-94 показателем долговечности элемента изделия является срок службы (наработка) до отказа T_{cp} . К тому же необходимо одновременно добавить, что увеличение долговечности изделия без учета его экономических показателей надежности может быть необоснованным.

Исходя из предложенного положения для оптимизации и синтеза конструктивных параметров зубчатых колес передачи принимаем следующие критерии:

1) экономический показатель надежности зубчатого колеса K_e , умноженный на среднюю наработку на отказ этого же колеса T_{cp}

$$K_e = (Q_B + Q_E) / T_E, \text{ грн./год}; \quad (1)$$

$$T_{cp} = N_{ц} / [n_{ц} \cdot 60(\sigma_e/\sigma_r)^k], \text{ год}, \quad (2)$$

где Q_B – стоимость изготовления зубчатого колеса, грн.; Q_E – суммарные затраты на эксплуатацию, грн.; T_E – заданный период эксплуатации, ч; $N_{ц}$ – базовое число циклов напряжений (для контактных напряжений $N_{ц} = N_{Hlimb} = 30НВ^{2,4}$; для напряжений на сгиб $N_{ц} = N_{Flimb} = 4 \cdot 10^6$); $n_{ц}$ – частота циклов напряжений, мин⁻¹; σ_e – эквивалентное напряжение (соответственно σ_H и σ_F), МПа; σ_r – граница выносливости (соответственно σ_{Hlimb} та σ_{Flimb}), МПа; k – показатель степени кривой выносливости ($k=6$ для колес с однородной структурой материала и шлифованной переходной поверхностью независимо от твердости и термической обработки зубьев; $k=9$ для зубчатых колес азотированных, а также цементированных и нитроцементованных с нешлифованной переходной поверхностью);

2) стоимость надежности

$$Q_H = Q_{П}(T_E/T_{cp})^a, \text{ грн.} \quad (3)$$

где $Q_{П}$ – стоимость надежности прототипа, грн., a – показатель степени, который характеризует уровень прогрессивности производства с точки зрения возможностей повышения надежности изделия; $a = 1,3 \dots 1,5$.

После принятия критериев оптимизации были разработаны: оптимизационная математическая модель синтеза конструктивных элементов зубчатых колес, для решения которой использовался метод Монте-Карло, алгоритм и пакет прикладных программ, что позволило синтезировать все основные конструктивные элементы цилиндрической зубчатой передачи.

Выводы. Использование принятых критериев оптимизации позволяет обоснованно обеспечивать установленный ресурс работы зубчатой передачи. Выполненная работа для многопараметрического синтеза конструктивных факторов зубчатой передачи требует дальнейшего совершенствования с целью объединения ее с существующими системами компьютерного проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заблонский К.И. Зубчатые передачи. – К.: Техніка, 1977. – 208 с.
2. Кириченко А.Ф. Перспективы улучшения работы эвольвентных передач / А.Ф. Кириченко, В.А. Бережной // Вісник НТУ "Харківський політехнічний інститут". – Харків: НТУ "ХПІ", 2004. – Вип. 31. – С. 82-88.
3. Шишов В.П. Дифференциальные уравнения для синтеза зубчатых передач / В.П. Шишов, П.Н. Ткач // ПТ техника. – №4. – 2003. – С. 25-32.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ СТРУЙ ВОДЯНЫХ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

*С.А. Виноградов, И.Н. Грицына, к.т.н., доц., НУГЗУ,
М.В. Бескровная, к.т.н., А.Н. Семко, д.т.н., проф., А.Г. Джантимиров,
Ю.Д. Украинский, к.т.н., с.н.с., Донецкий национальный университет*

Целью экспериментальных исследований было сравнение характера распространения водяной высокоскоростной струи и высокоскоростной струи огнетушащего вещества ФСГ-2.

Высокоскоростная струя создавалась с помощью экспериментального образца водяной системы пожаротушения импульсного действия (ВСПИД) [1].

Для проведения видеосъемки процесса распространения струй использовались 4 цифровых фотоаппарата с частотой 30 к/с, работающие асинхронно.

На рис. 1 представлена фотография полета водяной высокоскоростной струи (а) и струи ФСГ-2 (б) при одинаковых условиях (масса порохового заряда, расстояние до сопла ВСПИД).



Рисунок 1 – Фотографии полета высокоскоростной струи огнетушащего вещества:

а) вода; б) ФСГ-2

Отметим, что водяная струя на расстоянии 10 м сохраняет большую компактность, по сравнению со струей ФСГ-2. Так, диаметр поперечного сечения струи ФСГ-2 в зоне тушения макетного очага пожара класса С больше диаметра поперечного сечения водяной струи на (40-50) %.

Проведено исследование вылета струи огнетушащего вещества из сопла ВСПИД (рис. 2).

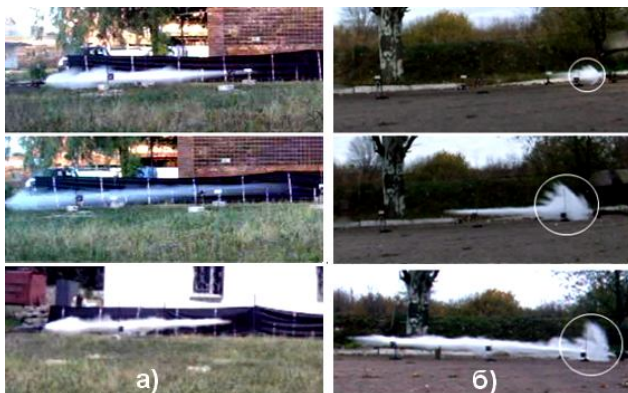


Рисунок 3 – Фотографии вылета струи огнетушащего вещества из сопла ВСПИД:
а) вода; б) ФСГ-2

Экспериментальные исследования показали, что при вылете из сопла ВСПИД струя ФСГ-2 (рис. 2, б) подвергается большему аэродинамическому разрушению, по сравнению с водяной струей (рис. 2, а), о чем свидетельствует наличие ореола брызг у сопла на рис. 1, б. В результате такого разрушения увеличивается поперечное сечение струи ФСГ-2 (рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

Грицына И.Н. Экспериментальные исследования тушения газового факела импульсными струями жидкости высокой скорости / Грицына И.Н., Виноградов С.А., Быченко С.Н. // Науковий вісник УкрНДПБ. – Київ, 2011. - № 2(24). – С. 21-25.

УДК 681.3

СУМЩЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВИГУНА ТА НАСОСУ ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

*П.М. Гащук, д.т.н., професор, М.І. Сичевський,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Енергетична ефективність – основний аргумент кожного об’єктивного тлумачення (сприйняття) досконалості технічної системи будь-якого приз-

начення. Проблема енергетичної досконалості, звісно ж, не може не стосуватись пожежної техніки. Непересічною в цьому сенсі є проблема раціонального (оптимального) суміщення режимів роботи двигуна внутрішнього згоряння та насосної установки пожежного автоцистерни.

До питання раціонального суміщення режимів роботи двигунів та насосів пожежних автомобілів звертались у своїх працях М. Д. Безбородько, А. Ф. Іванов, А. С. Мечев, О. М. Курбатський, Н. Б. Кашеев. Загалом склалась думка, що «погодження режимів експлуатації» двигунів та споживачів енергії відносно малої потужності на пожежних автомобілях доречно здійснювати суто за швидкісними параметрами [1].

Тепловий двигун, на якого покладено, перш за все, функції рушія пожежного автомобіля, звісно, навряд чи зможе бути ефективним джерелом енергії в приводі робочого устаткування (насоса). Якщо прийняти множину режимів роботи насоса звести до двигуна (заштрихована область R_p на рис. 1), то цілковита незбіжність множин R_p і R_e якраз і засвідчує цей факт.

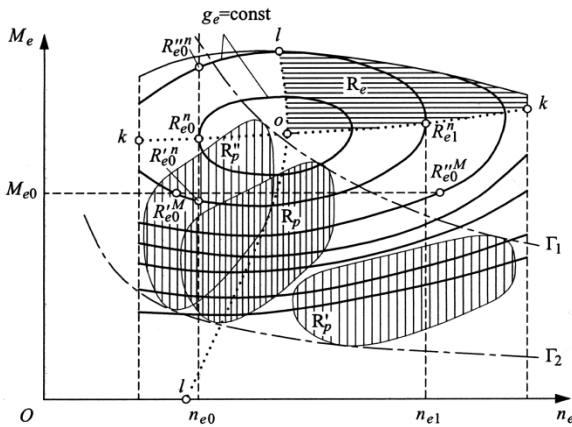


Рисунок 1 – Пріоритети режимів роботи двигуна внутрішнього згоряння

Змінюючи передатне відношення $u = n/n_e$ (n — частота обертання вала насоса) редуктора, режими сумісної роботи двигуна й насоса можна змістити чи в бік більших значень частоти n_e але менших значень обертового моменту M_e (область R'_p на рис. 1), чи в бік менших значень n_e але більших значень M_e (область R''_p на рис. 1). У разі незмінного ККД редуктора сумісні режими при зміні передатного відношення пересувати-

муться між гіперболами Γ_1 та Γ_2 — кривими штибу $M_e n_e = \text{const}$. А те, що «гіперболічна смуга» очевидно оминає область R_e наводить на думку про необхідність застосування радикальніших за редуктор засобів підвищення енергетичної ефективності системи «двигун — насос» пожежної машини.

Приміром, пожежний автомобіль можна обладнати двома ідентичними двигунами вдвічі меншої потужності, що працюватимуть на одну трансмісію у разі пересування машини, але один з них відмикатиметься у разі залучення до роботи пожежного насоса. Слід врахувати і те, що сьогодні автомобілебудівна (двигунобудівна) промисловість здатна серійно продукувати цілком надійні двигуни із системою відмикання циліндрів, чи із системою програмованого пропускання робочих циклів. Вони надають особливої енергоощадності будь-якому транспортному засобу [2], а на пожежному автомобілі ще й сприятимуть підвищенню ефективності роботи системи «двигун – насос».

Висновки. Традиційна методологія суміщення в єдину систему теплового двигуна та пожежного насоса є сутнісно примітивною і такою, що ніяк не вмотивовує домагання якнайвищої енергетичної ефективності (паливної економічності) та супутнього високого рівня екологічності пожежного автомобіля.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожарная техника : Учебник / [М. Д. Безбородько, М.В. Алешков, В.В. Роечко и др.]. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2004. — 550 с.
2. Гащук П. Н. Энергетическая эффективность автомобиля / Гащук П.Н. — Львов: Свит, 1992.— 208 с.

УДК 621.833.7: 614.84

МОДЕЛЬ ТРОПШИ ПРИ РАСЧЕТЕ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*В.А. Гузенко, к.т.н., доц., А.Г. Приймаков, к.т.н., с.н.с.,
Е.Н. Гринченко, к.т.н., доц., НУГЗУ*

В общем случае анализ взаимодействия элементов силовой системы и ее поврежденности основывается на статистической модели деформируемого твердого тела с опасным объемом путем определения величин опасных объемов

$$V_{ij} = \iiint_{\frac{\sigma_{ij}(V)}{\sigma^{(*lim)} \geq 1}} dV, \quad V_T = \bigcup_{i,j} V_{ij}, \quad (1)$$

и соответствующих мер поврежденности

$$\omega_{ij} = \frac{V_{ij}}{V_k}, \quad \omega_T = \frac{V_T}{V_k}, \quad (2)$$

где V_k - рабочий объем.

Таким образом, выше построена первая модель троппи. Схема ее анализа на заданном временном интервале представлена на рис. 1.

Таким образом, в модели троппи вводится представление о взаимодействии опасных объемов, которые и содержат реальный комплекс повреждений (дефектов), порождаемых действием соответствующих полей напряжений (деформаций). Опасный объем может служить эквивалентом комплекса повреждений, поскольку его величина пропорциональна уровню действующих напряжений и, следовательно, количеству (концентрации) дефектов (повреждений).

Итак, опасный объем в элементах силовой системы описывает особое механическое состояние материала - его состояние износоусталостного повреждения, обусловленное полями взаимодействующих напряжений от контактной и внеконтактной нагрузок. Опасные объемы в элементах конструкции либо в парах трения аналогично описывают состояния поврежденности в специфических условиях циклического деформирования либо трения [1-5].

Для того чтобы вычислить опасные объемы, необходимо иметь методики расчета полей напряжений в соответствующих объектах. Это означает, что с точки зрения трибофатики решение задач теории упругости необходимо не столько для того, чтобы установить опасное сечение и точку с максимальным напряжением, сколько для того, чтоб рассчитать опасные объемы.

Модель троппи имеет физическую природу, аналогичную известным моделям шимми, флаттер, бафтинг из среднего машиностроения.

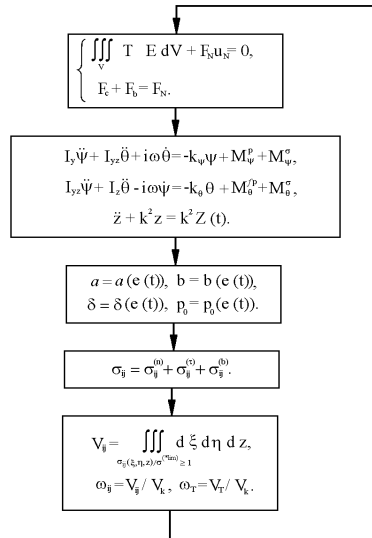


Рисунок1 – Общая модель троппи при расчете несущих элементов аварийно-спасательной техники

ЛИТЕРАТУРА

1. Крагельский И.В. Основы расчетов на трение и износ / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. - М.: Машиностроение, 1977. - 526 с.
2. Приймаков О.Г. Системне прогнозування працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Автореферат дис. ... докт. техн. наук. - Харків: вид. ІПМаш ім. А.М. Підгорного, 2007. - 38 с.
3. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О. Теорія зносостійкої витривалості та її застосування в машинобудуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 336 с.
4. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О. Витривалість конструкційних матеріалів при абразивному зношуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 383 с.
5. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О., Приймаков Г.О. Прогнозування витривалості та загальної працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Харків: Оберіг, 2010. - 247 с.

УДК 621.833.7: 614.84

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ИЗНОСОУСТАЛОСТНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ В АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ, ИНЖЕНЕРНОЙ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ

*В.А. Гузенко, к.т.н., доц., А.Г. Приймаков, к.т.н., с.н.с.,
Д.Л. Соколов, к.т.н., доц., НУГЗУ*

Общее содержание задачи управления процессами износоусталостного повреждения таково (рис. 1).

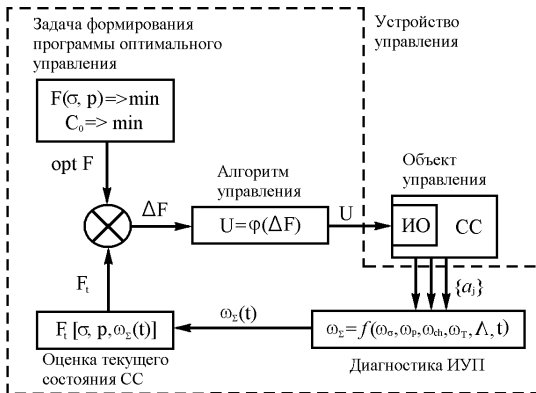


Рисунок 1 – Содержание задачи оптимизации динамической силовой системы

Силовая система (СС) рассматривается как объект управления. Задача формирования оптимальной программы управления ставится как оптимизационная: $F(\sigma, p) \Rightarrow \min, C_0 \Rightarrow \min$, т.е. на основании технико-экономического расчета устанавливается параметр $opt F$ оптимизации. Здесь $F(\sigma, p)$ – вероятность отказа системы при одновременном действии σ и p , а C_0 – совокупные затраты в сферах производства и эксплуатации. При эксплуатации СС измеряется множество $\{a_j\}$ параметров a_j ее состояния. По результатам измерений формируется текущая мера $\omega_\Sigma(t)$ комплексного износоусталостного повреждения (ИУП), которая является функцией времени t и частных мер поврежденности $\omega_\sigma, \omega_p, \omega_{ch}, \omega_T$, обусловленных циклическими напряжениями (индекс σ), контактным давлением (индекс p), процессами электрохимической коррозии (индекс ch), температурой (индекс T) в зоне контактного взаимодействия элементов СС. Состояние СС в любой момент эксплуатации оценивается по интегральному параметру $F_i(\sigma, p, \omega_\Sigma(t))$. Дальнейшая цель состоит в сопоставлении (сравнении) оптимального ($opt F$) и текущего (F_i) значений интегрального параметра F . На основании получаемого рассогласования ΔF параметров $opt F$ и F_i решается задача синтеза динамического или оптимального управления $U = \varphi(\Delta F)$. Физическую реализуемость управления СС обеспечивает исполнительный орган (ИО), [1-5].

Конечно, задача управления процессами износоусталостного повреждения является весьма сложной, но зато и очень практичной. Речь идет об эффективном управлении эксплуатационной надежностью наиболее ответственных силовых систем машины. Выбираются важнейшие критерии работоспособности при одновременном снижении затрат труда, средств и материалов в сферах производства и эксплуатации аварийно-спасательной техники.

Основные tf -каналы (трибофатические) управления износоусталостными повреждениями представлены на рис. 2, к которым относятся:

а) конструктивно-технологические

параметры $(\frac{V_{P\gamma}}{V_0}, \frac{S_{P\gamma}}{S_k})$;

б) параметры $m_j, j = 1, 2, \dots, n$, состава и строения (механо-физико-химических свойств) материалов; в) нагрузочные параметры (σ, T, τ_w, D); г) параметр времени (t); д) параметры состояния (поврежденности) элементов ($\omega_\sigma,$

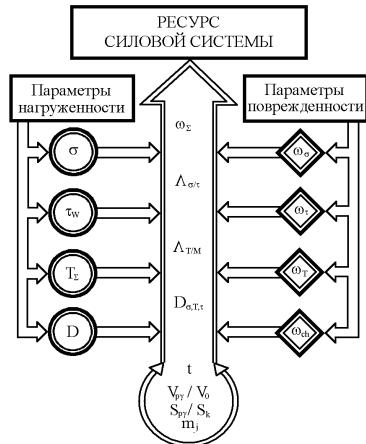


Рисунок 2 – Основные tf -каналы управления ресурсом силовой системы

$\omega_p, \omega_{ch}, \omega_T$) и системы (ω_S); e) параметры взаимодействия повреждений ($\Lambda_{\sigma/\tau}, \Lambda_{T/M}, D_{\sigma,T,\tau}$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Крагельский И.В. Основы расчетов на трение и износ / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. - М.: Машиностроение, 1977. - 526 с.
2. Приймаков О.Г. Системне прогнозування працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Автореферат дис. ... докт. техн. наук. - Харків: вид. ППМаш ім. А.М. Підгорного, 2007. - 38 с.
3. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О. Теорія зносостійкої витривалості та і застосування в машинобудуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 336 с.
4. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О. Витривалість конструкційних матеріалів при абразивному зношуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 383 с.
5. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О., Приймаков Г.О. Прогнозування витривалості та загальної працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Харків: Оберіг, 2010. - 247 с.

УДК 532.522

МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ГОЛОВЫ ИМПУЛЬСНОЙ СТРУИ ЖИДКОСТИ

*А.Г. Джантимиров, А.Н. Семко, д.т.н., проф.,
Ю.Д. Украинский, к.т.н., с.н.с., Донецкий национальный университет*

Одним из главных параметров импульсного водомета (ИВ) является скорость импульсной струи жидкости [1, 2]. Для измерения скорости головы импульсной струи жидкости использовался бесконтактный лазерный измеритель скорости. Его выбор обусловлен высокой точностью, простотой конструкции и мобильностью, что позволяет проводить измерения в полевых условиях.

Идея метода состоит в том, что имеются две оптические пары (лазер – фотодиод), которые расположены на некотором расстоянии и образуют один модуль измерителя скорости. Лучи лазеров модуля параллельны. Блоки излучателя и приемника модуля могут располагаться на произвольном расстоянии. При выстреле импульсная струя пересекает по очереди лучи лазеров модуля, которые генерируют сигналы. Контроллер по заданной программе пересчитывает эти сигналы в скорость струи. Модули питаются от автономных источников питания и могут работать в полевых условиях при отсутствии прямого солнечного освещения.

На базе отдельных модулей измерителя скорости разработана и изготовлена многоканальная система измерения скорости головы импульсной струи жидкости. Использование многоканальной системы измерения скорости позволяет за один выстрел ИВ проследить динамику изменения скорости импульсной струи жидкости при ее распространении в воздухе. Для этого датчики располагаются на заданном расстоянии друг от друга, например, через 1 метр, что позволяет проследить изменение скорости головы струи на расстоянии 4 - 5 метров. Применение многоканальной системы измерения скорости позволяет существенно сократить количество экспериментов для получения необходимого объема информации для статистической обработки результатов измерений.

Были проведены полевые испытания измерителя скорости, схема которых приведена на рис. 1. Здесь ИВ – пороховой импульсный водомет, ИС – импульсная струя жидкости, 1 – 5 модули измерителя скорости, 6 – мишень.

В эксперименте использовалось 5 измерительных модулей. Первый модуль располагался на расстоянии 1 м от сопла ИВ. Остальные модули располагались на расстоянии 1 м друг от друга. Расстояние от ИВ до мишени равнялось 6 м. Мишенью была стальная плита толщиной 20 мм, которая упиралась в резиновый амортизатор. Масса водяного заряда составляла 450 г, а масса порохового заряда – 10 г.

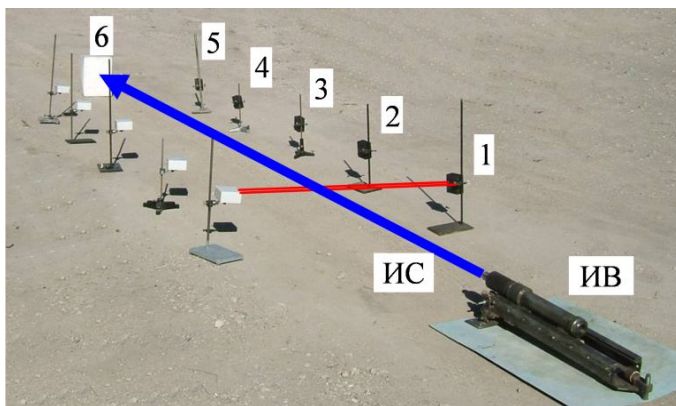


Рисунок 1 – Измерение скорости струи ИВ

В табл. 1 приведены показания модулей измерителя скорости, а на рис. 4 изображен график зависимости скорости головы струи от расстояния до установки. Видно, что показания 2 - 5 модулей близки и заметно отличаются от показания 1-го модуля, который находился ближе всех к ИВ на расстоянии 1 м от установки. Эти различия в показаниях модулей связаны с особенностями истечения импульсной струи жидкости из ИВ.

Таблица 1 – Результаты измерения скорости головы импульсной струи жидкости

№ модуля	1	2	3	4	5
расстояние до ИВ, м	1	2	3	4	5
скорость, м/с	125	366	371	366	349

Струя ИВ начинает истекать практически с нулевой скорости, которая быстро возрастает, достигает максимума, а затем относительно медленно уменьшается. Поэтому 1-й модуль регистрирует скорость головы струи в начале истечения, которая далека от максимума и возрастает в процессе истечения. Скорость головы струи достигает максимальных значений при подлете ко второму модулю, расстояние до которого 2 м. В дальнейшем скорость головы струи незначительно уменьшается из-за торможения воздуха. Результаты измерения скорости головы струи на стационарном участке хорошо согласуются между собой. Максимальная расчетная скорость истечения струи для порохового ИВ в заданном режиме составляет 330 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семко А.Н. Импульсные струи жидкости высокого давления / А.Н. Семко - Донецк: Вебер (Донецкое отделение), 2007. – 149 с.
2. Атанов Г. А. Гидроимпульсные установки для разрушения горных пород / Г. А. Атанов – К.: Вища шк., 1987. – 155 с.

УДК 62-83-52

СТЕНДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АВТОНОМНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ

*И.В. Дорощенко, М.Н. Погуляев, к.т.н., доцент,
В.В. Тодарев, к.т.н., доцент, Учреждение образования Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого,
С.А. Грачев, к.т.н., доцент, О.Ф. Кустов,
Государственное учреждение образования «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Регламентные работы автономных дизель - генераторов (АДГ) содержат их диагностику под нагрузкой.

ГОСТами: 11828-86, 14965-80, Р 53178-2008, Р 53176-2008, Р ИСО 8528-1-2005 определены методы испытаний, которым подвергаются АДГ. Важнейшим из них является испытание под нагрузкой, которое реализуется

моделированием нагрузочных воздействий, соответствующих реальным условиям использования АДГ.

В настоящее время даже регламентные испытания под нагрузкой, за малым исключением, не выполняются. Это обусловлено техническими и организационными трудностями реализации нагрузок с заданными параметрами. Испытания проводятся на холостом ходу [1], в лучшем случае при нагружении на «жидкостной» реостат.

При проведении таких испытаний, присутствуют следующие недостатки:

- не проверяются устройства стабилизации частоты и величины напряжения генератора при переменной нагрузке;
- закоксовывается приводной дизельный двигатель;
- нагрузка в виде «жидкостного» реостата обеспечивает только активный характер нагрузки, но гораздо большее воздействие на выходное напряжение синхронного генератора оказывает активно-индуктивная нагрузка. Такой режим испытаний является энергозатратным, что при росте цен на энергоресурсы, становится острой проблемой при испытаниях.

Потребитель по разным причинам не может создать для диагностики резервного АДГ ожидаемую нагрузку, её можно смоделировать. Режим работы такой модели должен быть энергосберегающим.

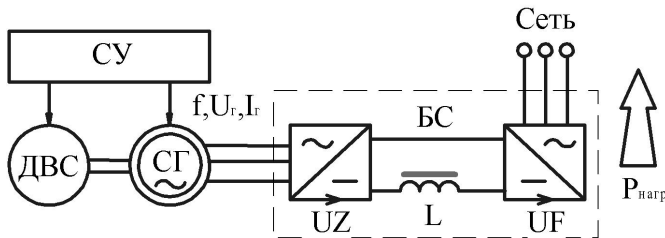


Рисунок - Принципиальная схема стенда нагружающего устройства на основе вентильного каскада:

СУ – система управления; ДВС – двигатель внутреннего сгорания; СГ – синхронный генератор; f, U_r, I_r – частота, напряжение, ток генератора; БС- блок согласования, UZ - управляемый выпрямитель, UF - инвертор, $P_{нагр}$ – мощность нагрузки

Необходимо устройство, моделирующее нагрузку в рамках конкретного резервного АДГ, и создающее ожидаемую нагрузку вследствие чрезвычайной ситуации. Реализовать выше сказанное можно, подключив резервный АДГ к сети через блок согласования (БС) (рисунок). В простейшем случае БС представляет собой комплект контактов, замыкаемых после синхронизации генератора с сетью.

При использовании БС с вентильным каскадом массогабаритные показатели увеличиваются, однако испытательную установку можно выпол-

нить мобильной. Это дает возможность испытывать стационарные дизель-генераторные станции независимо от места их установки и тем самым снизить срок окупаемости данного испытательного устройства.

Блок согласования на основе вентильного каскада способен обеспечить статическую и динамическую нагрузку резервного АДГ в соответствие с регламентом и при этом позволяет осуществить рекуперацию энергии, вырабатываемой дизель-генератором в сеть.

ЛИТЕРАТУРА

Штерн В.И. Дизель-генераторы переменного тока напряжение до 400 В / Штерн В.И., Самойлов А.А. . – М.: Энергия, 1972. – 104с.

УДК 623.09

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС

*С.В. Ефимов, к.т.н., доцент, Н.И. Попов,
ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России*

В условиях ликвидации последствий применения потенциальным противником оружия массового поражения основной задачей гражданской обороны является проведение спасательных и других неотложных работ в очагах поражения.

Спасательные работы проводятся с целью розыска пораженных, извлечения их из-под завалов, из разрушенных зданий и защитных сооружений для оказания им первой медицинской и первой доврачебной помощи и эвакуации их из очагов поражения в лечебные учреждения.

К спасательным работам относятся:

- разведка маршрутов движения и участков (объектов) работ;
- расчистка проходов (проездов) в завалах;
- локализация и тушение пожаров;
- розыск и спасение пострадавших;
- вскрытие заваленных защитных сооружений и извлечение пострадавших;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения.

Указанные выше работы люди выполняют с огромным риском для здоровья, а порой и для жизни. В современном прогрессивно-техническом мире эта область не могла быть не замечена учёным миром. Бесспорно, роботы для работы в очагах радиационного заражения появились не вчера и

не сегодня, работы в этой области в нашей стране ведутся с 1986 года и толчок в области развития экстремальной робототехники дала авария на Чернобыльской АЭС. Оказалось, что страна готовившаяся к войне с применением оружия массового поражения, совершенно не имела техники для локализации последствий применения такого оружия. Роботы закупались в других странах, но они не отличались надёжностью и выходили из строя под воздействием ионизирующего излучения. Тогда в кратчайшие сроки были разработаны и введены в строй мобильные роботы различных типов отечественного производства такие как:

1) робот разведчик РР-Г1 выполняющий следующие задачи:

- визуальный осмотр;
- определение радиационной обстановки на местности, внутри и снаружи зданий.

2) Мобильный робот — Мобот-Ч-ХВ для расчистки территории.

Мобот, является первым опытным образцом робота, который был сконструирован МГТУ имени Н.Э.Баумана на кафедре, которая сегодня имеет название «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы» специально для ликвидации аварии на ЧАЭС. Робот обладал рабочим оборудованием для очистки крыши Чернобыльской АЭС, а также оборудованием для проведения радиационной разведки. Первый робот получил название – Мобот-Ч-ХВ. Аббревиатура названия означает следующее: слово Мобот – мобильный робот, буква «Ч» — означает Чернобыль, а ХВ – химические войска (Рис.1).



Рисунок 1 – Мобот-Ч-ХВ

Современные роботы могут совмещать себе несколько функций, имеют более компактные формы, повышенную надёжность и высокую маневренность.

Рассмотрим несколько последних разработок в мире робототехники предназначенных для ликвидации последствий ЧС.

Исследователи из Токийского технологического института (Tokyo Institute of Technology) недавно предложили этот новый вид спасательных роботов. Прототип робота по имени Бари-Бари-II (Bari-bari-II) имеет уникальную рычажно-клиновую конструкцию, которая позволяет ему передвигаться в завалах и приподнимать обломки весом до 600 килограмм. Этот робот предназначен для работы в аварийных и чрезвычайных ситуациях. Он поможет при разборе завалов, например, когда многие строения разрушены. Робот может поднимать различные обломки (достаточно приличного веса) разрушенных зданий, а также помогать в поиске людей в завалах (Рис. 2).

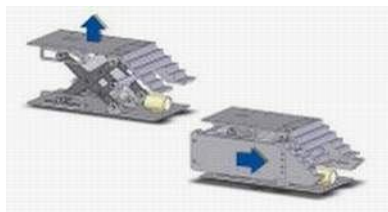


Рисунок 2 – Bari-bari-II

При этом робот весит всего 25 килограмм и имеет размеры 48x28x14 см. Завидная идеальность конструкции.

Усатый робот найдет людей в завалах

Новый робот с искусственными усами-сенсорами может в скором времени присоединиться к спасательным бригадам, отыскивая людей в случае природных или техногенных катастроф. Разработан уникальный на сегодняшний день робот командой исследователей из университетов Шеффилда и Бристоля – Тони Прескоттом (Tony Prescott) и Энтони Пайпом (Anthony Pipe). Аппарат назван своими создателями SCRATCHbot. Наиболее любопытным элементом робота SCRATCHbot являются его усы, играющие роль сенсоров. Изготовленные из пластика усы находятся в постоянном возвратно-поступательном движении, определяя наличие около «морды» робота объектов. Как только состоится контакт усов робота с ним, программное обеспечение фиксирует этот момент. Как только местоположение объекта определено робот пытается максимально приблизиться к нему, до тех пор, пока не коснется его своим носом (рис. 3).



Рисунок 3 – SCRATCHbot

Процесс определения расстояния до соседнего объекта и его местоположения очень необычен и интересен. Весь процесс основан на следующем эффекте – как только некоторые из усов робота касаются поверхности объекта, они тормозятся, а значит, и проходят расстояние, меньшее, нежели другие элементы сенсорной системы робота. Определяя какие из них заблокированы внешним объектом, программное обеспечение «понимает» где именно он находится.

Чтобы получить большой объем сведения и сделать более точные выводы, голова робота приводится в движение, и с внешним объектом контактируют другие элементы сенсорной системы.

Именно этим и отличается SCRATCHbot от своих собратьев – большинство современных роботов, которым уготована участь поиска людей в завалах во время спасательных операций, используют сложные системы, включающие камеры, тактильные датчики и пр. SCRATCHbot полагается только на свои усы, которые гораздо проще в конструкционном плане и дешевле, да и их надежность заметно выше – повредить камеры во время движения в ограниченном пространстве куда проще, чем пластиковые усы.

В данный момент инженеры работают над созданием усовершенствованной версии SCRATCHbot, самостоятельно определяющей тип покрытия, по которому робот передвигается, и в зависимости от этих данных выбирая наиболее оптимальный путь до своей цели.

Toshiba представила робота для работы в АЭС.

Японская Toshiba спроектировала робота специально для работы в экстремальных радиационных условиях. Робот способен передвигаться на четырех конечностях и похож на те роботы, что были в плавящихся реакторах японской АЭС Фукусима в прошлом году. Новый робот может работать в условиях высокого радиационного фона и способен преодолевать большие завалы и препятствия (рис.4).

Японская корпорация Toshiba Corp представила четвероногого робота, который способен работать в местах с высоким уровнем радиоактивного заражения. Данный робот предназначен для работ в районе АЭС Фукусима, и первая модификация, по заявлениям представителей компании, специализируется на мониторинге. То есть, пока что он сможет исполнять функции наблюдателя, но в дальнейших модификациях планируется значительное расширение возможностей. Для того, чтобы робот приобрел новые возможности, потребуются доработки, а сейчас он может делать такие вещи как измерение параметров и свадебная фотография.

Выглядит робот наблюдатель как механизм, высоко (107 сантиметров) стоящий на четырех ногах. Механизм заключен в металлическую коробку 59 на 62 сантиметра. На корпусе установлена камера, дозиметр, и несколько специальных устройств для работы в узких проемах и труднодоступных местах. Робот, полезная нагрузка которого составляет до двадцати килограмм, передвигается со скоростью один километр в час, и его шасси устроено так, чтобы он с легкостью мог преодолевать завалы и крутые лестницы. Управляет роботом на дистанции оператор. На данный момент, на АЭС уже



Рисунок 4 – Робот Toshiba Corp

работает целое ведомство, там имеются бульдозеры и экскаваторы – причем, большинство из них управляются дистанционно.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://evg-ars.narod.ru/news/76.htm>
2. <http://hitech.tomsk.ru/newshitech/12986-usatyij-robot-najjdet-ljudejj-v-zavalakh.html>
3. http://www.prorobot.ru/02/ustaliy_robot.php
4. <http://roboting.ru/641-robot-spasatel-bari-bari-ii-video.html>

УДК 614.846.63

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

*Е.Г. Казутин, Б.Л. Кулаковский, к.т.н., доцент,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Эксплуатационные свойства пожарного аварийно-спасательного автомобиля (ПАСА) подразделяются на две основные группы: эксплуатационные свойства, связанные с движением автомобиля, а также, свойства надёжности и тактико-технические характеристики не связанные с его движением (рис.1).

Тягово-скоростные и тормозные свойства, топливная экономичность, управляемость, поворачиваемость, маневренность, устойчивость, проходимость, плавность хода, и безопасность движения обеспечивают в основном оперативность движения ПАСА к месту чрезвычайной ситуации (ЧС), которая определяется основным параметром эксплуатационных свойств - временем его прибытия на ЧС.

ПАСА может тогда выполнять свои функции, когда значения параметров, определяющих работоспособность его агрегатов и систем, соответствуют требованиям нормативно-технической документации. В процессе длительной эксплуатации ПАСА его надёжность неуклонно снижается и требует выполнения всё большего объёма работ по ремонту и техническому обслуживанию.

Эксплуатационные свойства, обеспечивающие форсированное движение ПАСА существенно зависят от конструкции и технического состояния систем и механизмов автомобиля. Чем совершеннее конструкция ПАСА в состоянии боеготовности, тем выше эксплуатационные свойства автомобиля. Базовое шасси ПАСА выбирают таким образом, чтобы получить эксплуатационные свойства, требуемые для заданных условий эксплуатации и обеспечивающие эффективное использование автомобиля в этих условиях.

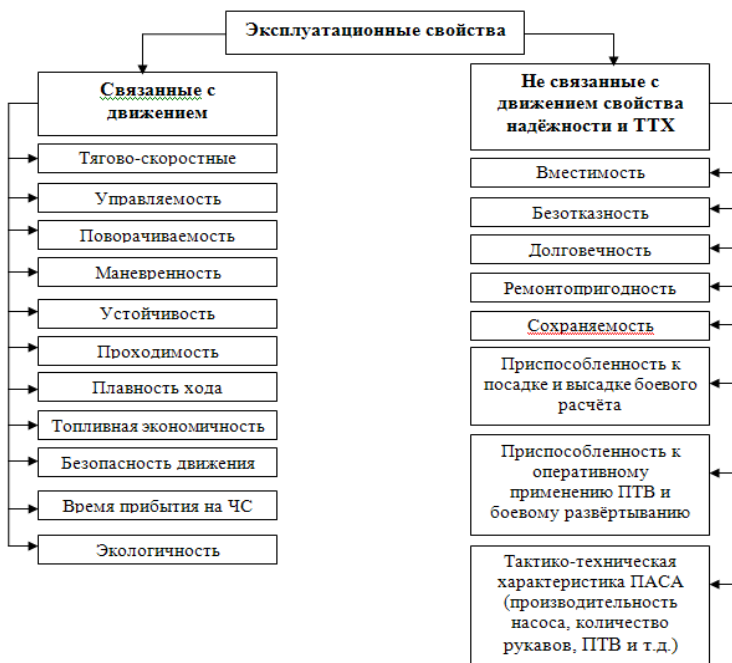


Рисунок1 – Схема основных групп эксплуатационных свойств ПАСА

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришкевич А.И. Автомобили. Теория. - Мн.: Вышшая школа, 1986. – 207 с.
2. Кулаковский Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн. Мн.: «Минсктиппроект», 2006, - 210 с.

УДК 614.846.63

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Е.Г. Казутин, Б.Л. Кулаковский, к.т.н., доцент ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Установлена связь эксплуатационных свойств, обеспечивающих движение пожарного аварийно-спасательного автомобиля (ПАСА), с система-

ми и механизмами автомобиля, конструкция и техническое состояние которых оказывают наибольшее влияние на эти свойства (рис.1).

Рассматриваемая схема взаимосвязи эксплуатационных свойств автомобиля охватывает только главные связи и не в полной мере отражает реальную картину зависимостей.

Согласно схеме (рис.1) тягово-скоростные свойства, как и топливная экономичность ПАСА, зависят не только от типа параметров двигателя (максимальной эффективной мощности и др.), трансмиссии, но и характеристик шин, размерно-весовых параметров пожарной надстройки автомобиля.

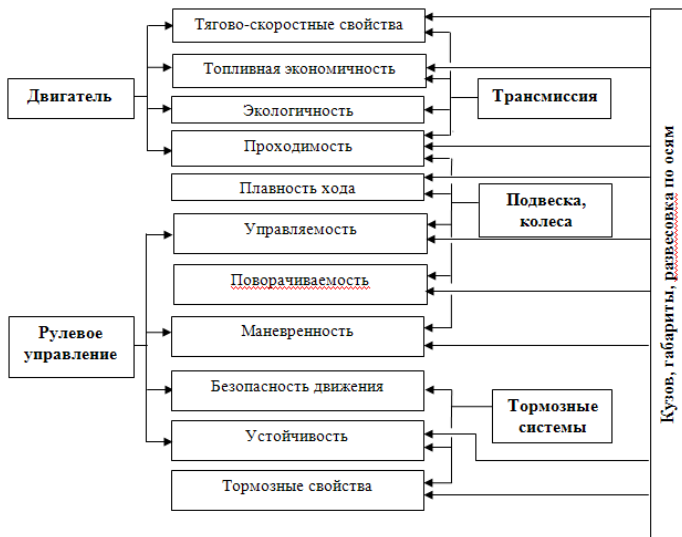


Рисунок 1 – Связь эксплуатационных свойств ПАСА с агрегатами и системами автомобиля

Эта зависимость устанавливается исходя из анализа формулы по определению необходимой мощности двигателя $N_{E \max}$ (кВт) при движении ПАСА массой m_d (т) с максимальной скоростью v_{\max} :

$$N_{E \max} = \frac{v_{\max}}{2,6 \eta_{\text{тп}}} \left(g m_d \psi + \frac{K_0 F_0 v_{\max}}{12000} \right), \text{ (кВт)} \quad (1)$$

где $\eta_{\text{тп}}$ – коэффициент полезного действия трансмиссии;

ψ – значение дорожного сопротивления, принимается для ПАСА с колёсной формулой: 4x2–0,15–0,25; 4x4, 6x6–0,25–0,05;

K_0 – коэффициент сопротивления воздуха (обтекаемости);

F – площа лобового опору.

В формулі (1) необхідна максимальна потужність двигача $N_{e \max}$ залежить від величин максимальної швидкості руху, К.П.Д. трансмісії, повної маси ПАСА, дорожніх умов, коефіцієнта опору повітря і площі лобового опору. С збільшенням всіх цих параметрів, необхідну ефективну максимальну потужність двигача створюваного ПАСА необхідно збільшувати.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришкевич А.И. Автомобили. Теория. - Мн.: Высшая школа, 1986. – 207 с.
2. Кулаковский Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн. Мн.: «Минсктиппроект», 2006, - 210 с.

УДК 625.032

ПОБУДОВА МОДЕЛІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЧЕПУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

*А.Я Калиновський, к.т.н., доцент, В.Л. Лагутін,
Ю.А. Фомініченко, НУЦЗУ*

Для перевезення небезпечних вантажів від місця знаходження до пункту утилізації пропонується створити спеціальний несамостійний візок (причеп), конструкція якого на відміну від традиційного для автомобілебудування одноступеневого ресорного підвішування має додаткову другу ступінь, динамічні характеристики якої забезпечують умови безпечного транспортування [1, 2].

Для побудови відповідної моделі розглянемо візок як систему шести пружно пов'язаних твердих тіл:

1 – вантажна платформа разом із приведеною до неї частиною маси другої ступені ресорного підвішування і вантажем, масу яких позначимо M_2 ;

2 – опорна платформа разом із приведених до неї частинами маси другої та першої ступені ресорного підвішування, масу яких позначимо M_1 ;

3, 4, 5, 6 – колеса візка, масу яких позначимо M_0 .

Жорсткість шин позначимо C_0 .

В першій ступені ресорного підвішування запропонованого транспортного засобу прийнята традиційна для автомобілебудування незалежна торсіонна підвіска кожного із чотирьох коліс візка. Жорсткість торсіонів позначимо C_1 .

Маючи на увазі, що напрямні у вигляді важільного паралелограма забезпечують лише нормальне до опорної поверхні переміщення вантажної платформи другу ступінь ресорного підвищення (разом із коректором жорсткості) моделюємо пружним елементом, приведену жорсткість якого позначимо $C_2=f(\Delta_2)$.

Відповідно до зазначеного приведені сумарні моменти інерції вантажної і опорної платформ в поздовжній та поперечній площинах позначимо, відповідно I_{12X} та I_{12Y}

Зважаючи на значно більшу у порівнянні із гумовими шинами жорсткість поверхні дороги в якості збудника вимушених коливань візка приймаємо абсолютно жорсткий геометричний профіль заданої конфігурації $\eta=\eta(\zeta)$, тобто під кожним колесом – $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$.

Базу візка позначимо $2a$, колію – $2b$

Просторова модель візка наведена на рисунку 1.

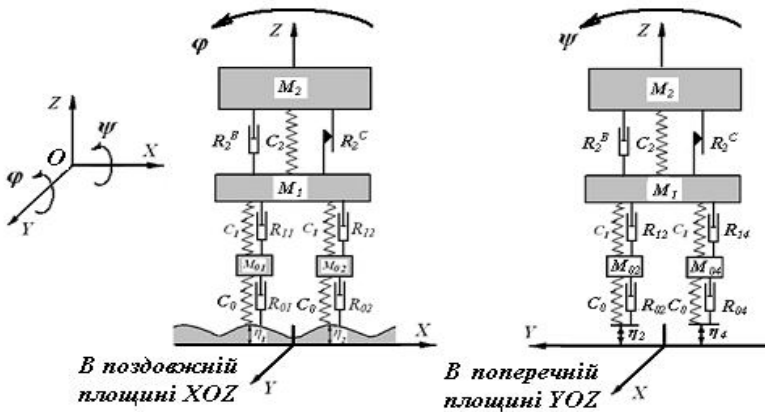


Рисунок 1 – Просторова модель транспортного засобу для перевезення небезпечних вантажів:

M_2 – маса вантажної платформи, C_2 – жорсткість еквівалентної пружини другої ступені підвищення, M_1 – маса опорної платформи, C_1 – еквівалентна жорсткість торсіонів першої ступені підвищення, $M_{01}, M_{02}, M_{03}, M_{04}$ – маса коліс візка, C_0 – еквівалентна жорсткість шини, $R_{01}, R_{02}, R_{03}, R_{04}$ – дисипативні сили в шинах, $R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}$ – дисипативні сили першої ступені ресорного підвищення, R_2^B, R_2^C – дисипативні сили в’язкого та сухого тертя другої ступені підвищення, $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ – профіль дороги.

Математична модель просторових коливань візка для транспортування вибухонебезпечних вантажів, який має двоступеневе ресорне підвищення підвищеної якості, складається із нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку, що визначають параметри вимушеного руху цієї сис-

теми в процесі коливань, котрі спричиняються геометричними нерівностями абсолютно жорсткого профілю дороги заданої конфігурації і враховують задану приведену жорсткість другої ступені ресорного підвищення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Болотин В.В. Случайные колебания упругих систем. – М.: Наука, 1979. – 336 с.
2. До питання вибору конструкції другої ступені ресорного підвищення несамохідного візка для транспортування небезпечних вантажів / Калиновський А.Я., Соколовський С.А., Ларін О.М., Чернобай Г.О. // Науковий вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. – Київ, 2012. - №1 (25) - с. 165 - 167.

УДК [622.822.7:614.844.2]:621.647.3

ПРОЦЕСС РАСПЫЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ ЦЕНТРОБЕЖНО-СТРУЙНОЙ ФОРСУНКОЙ С УСЕЧЕННЫМ КОНУСОИДНЫМ ВКЛАДЫШЕМ

А.Ю. Коляда, Научно-исследовательский институт горноспасательного дела и пожарной безопасности «Респиратор», г. Донецк

Отличительной особенностью центробежно-струйных форсунок является то, что жидкость из трубопровода подается в распыливающее устройство в виде двух потоков, которые смешиваются в камере смешивания, а затем поступает в сопловой канал. При этом жидкость, как в камере смешивания, так и в сопловом канале приобретает две составляющие скорости: поступательную и тангенциальную. Это приводит к тому, что при выходе из сопла жидкость распыливается и имеет место равномерное распределение капель в поперечном сечении факела. Центробежно-струйные форсунки обеспечивают большой угол раскрытия факела (до 90°).

Данная работа посвящена изучению движения жидкости в форсунке, имеющей вкладыш в виде усеченного конуса. Необходимость такой форсунки вызвана тем, что для создания водяной завесы, обеспечивающей снижение температуры нагретого вследствие возникновения пожара газа до безопасной температуры (по самовозгоранию) необходимо иметь определенный диаметр капли.

При математическом описании процесса движения жидкости в камере смешивания учитывался тот факт, что при попадании ее через центральный канал происходит потеря энергии вследствие гидравлического удара [1, 2] (внезапное расширение при входе в камеру) и потеря кинетической энергии на раскручивание центрального потока.

Для учета конструктивных особенностей форсунки в математическую модель введены скоростные коэффициенты. Это позволило установить тот факт, что наличие вкладыша в виде усеченного конуса приводит к тому, что скорость входа тангенциального потока в камеру смешивания в несколько раз превосходит скорость входа центрального потока. Такое соотношение скоростей при входе потоков жидкости в камеру смешивания обеспечивает раскручивание центрального потока жидкости и данное распыливающее устройство функционирует как центробежно-струйное с углом раскрытия факела до 90° с равномерным распределением в нем диспергированной жидкости.

Полученные соотношения, связывающие геометрические параметры форсунки с гидравлическими параметрами подачи жидкости к распыливающему устройству позволяют выбрать размеры диаметра центрального и соплового каналов, площади тангенциальных каналов обеспечивающие на выходе жидкости из сопла диаметр капли необходимого размера.

На базе полученного решения разработан распылитель воды РВ-10 ТУ У 29.2-13513758-017-2004 предназначенный для устройства водяных завес, применяемых в противопожарных защитных мероприятиях подземных объектов угольной и горнорудной промышленности.

Распылитель воды РВ-10 является струйно-центробежным распылителем, обеспечивающий факел в виде равномерно заполненного конуса мелкораспыленной воды со средним диаметром капли 0,3 мм при давлении 0,6 МПа. С увеличением давления воды диаметр капли уменьшается, достигая 0,1 мм, при давлении 1,6 МПа, что значительно повышает огнетушашую эффективность.

Мелкораспыленный и равномерный распыл воды обеспечивается оригинальной конструкцией завихрителя, выполненного из высокопрочного термостойкого композита.

Таким образом водяная завеса, образованная распылителем РВ-10 имеет большую удельную поверхность мелких капель, за счет чего повышаются охлаждающий и флегмитизирующий эффект снижения температуры газового потока до безопасной по самовозгоранию горючих материалов, находящихся в горной выработке.

Техническая характеристика распылителя РВ-10 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика распылителя РВ-10

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1.	Условный проход, мм	10
2.	Диапазон рабочего давления воды, МПа	0,35-2,0
3.	Параметры распылителя воды при рабочем давлении 0,6 МПа:	
	- расход воды, м/час	3,6
	- длина факела, м	5
	- угол раскрытия факела	90°
	- средний диаметр капель, мм	0,3

ЛИТЕРАТУРА

1. И.Е. Идельчик Гидравлические сопротивления. Государственное энергетическое издательство. Москва -1954.
2. Л.Г. Лойцянский Механика жидкости и газа. – 5-е изд., М. Наука, 1978.

УДК 621.647.3

РАСПЫЛИТЕЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЫ

*Г.В. Котов, к.х.н., доцент, А.Д. Булва,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

При возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) опасных химических веществ, основным источником поражающего воздействия становится облако зараженного воздуха. Это облако формируется в результате поступления вещества (примеси) в атмосферу либо при испарении с поверхности жидкого пролива, либо непосредственно при истечении газа из поврежденных емкостей, трубопроводов, магистралей и т.п.

По статистике, основным способом ведения аварийно-спасательных работ, направленных на обеззараживание распространяющегося облака примеси, является постановка водяных завес.

В настоящее время при постановке водяных завес используются самые разнообразные распылители. При этом следует выделить два подхода к созданию завесы. В первом случае используются точечные распылители, как правило, это различные виды насадок, установленных на ручные или лафетные стволы, во втором – рукавные распылители.

В ГУО «командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь ведется работа над созданием серии принципиально новых распылителей, в основу которых положено импульсное истечение водяных струй.

Обеспечение импульсного истечения водяных струй является достаточно сложной технической задачей, для решения которой используются, как правило, устройства, перекрывающие водяной поток. Основным недостатком таких устройств является их сложность, определяемая наличием движущихся частей, и периодичность работы основного источника. Повышение сложности оборудования при применении дополнительных узлов и деталей снижает его надежность. Периодичность действия снижает эффективность использования устройства подачи воды, поскольку в паузах между импульсами оно, практически, работает вхолостую. В связи с этим существует необходимость создания распылителя импульсного действия, отличающегося простотой конструкции и энергетической эффективностью.

Для решения задачи создания импульсного источника может быть использован принцип, в основе которого лежит применение дополнительного рабочего тела, аккумулирующего энергию источника воды (насоса) и регулирующего процесс истечения струй.

При использовании сжатого воздуха в качестве регулирующего устройства может применяться воздушный ресивер. Сжатый воздух позволяет не только аккумулировать энергию устройства, подающего воду, но и повышать ее за счет энергии компрессора. Использование ресивера, не имеющего движущихся частей, обеспечивает простоту конструкции и, соответственно, ее надежность.

На рис. 1 представлена схема такого распылителя импульсного действия.

Распылитель представляет собой цилиндрическую емкость, снабженную патрубками для подвода воды и воздуха, имеющую отверстия для выпуска струй (сопла). К нижнему патрубку распылителя, установленного на подставке, подводится вода от пожарного насоса (пожарного автомобиля) при давлении в линии 0,4-0,8 МПа. Через верхний патрубок от компрессора подается воздух под давлением 0,5-1 МПа. Давление воздуха должно превышать давление в водной магистрали на 0,1-0,2 МПа.

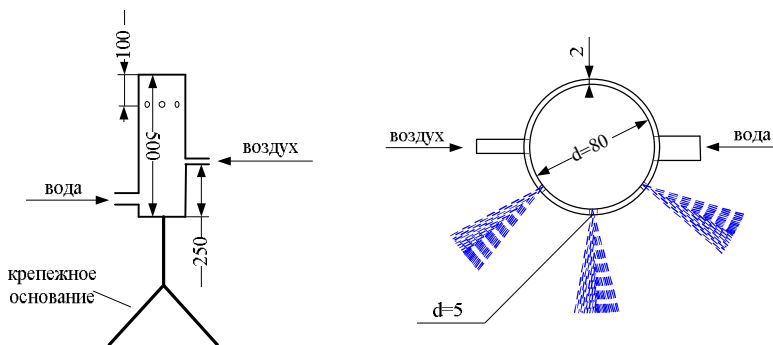


Рисунок 1 – Распылитель импульсного действия

Вода и воздух, перемешиваясь друг с другом, неравномерно выбрасываются через сопла, в результате чего формируются пульсирующие струи. Завеса, создаваемая такими пульсирующими струями, по сравнению с обычной водяной завесой, во-первых, характеризуется значительным увеличением геометрических размеров, что обеспечивает возможность перекрытия фронта распространения опасного вещества большей протяженности, во-вторых, воздействие на поток, содержащий примесь, становится более интенсивным.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Б.И. Кривошей, к.т.н., доцент, НУГЗУ,

А.У. Абдулгасис, Республиканское высшее учебное заведение "Крымский инженерно-педагогический университет"

В процессе эксплуатации происходит постепенное изменение технического состояния пожарного автомобиля, оказывающее влияние на его надежность. Кроме того, новые условия тушения пожаров (увеличение этажности зданий, пожарной нагрузки) явились причиной усложнения конструкции пожарных автомобилей и выполняемых ими функций. В пожарных автомобилях появились элементы электронных, гидравлических, пневматических систем. Выход любого из них со строя может нарушить нормальное функционирование агрегата или узла. Поэтому пожарные автомобили требуют четкой организации системы их технического обслуживания, позволяющей поддерживать высокий уровень боевой готовности при минимальных затратах.

При планово-предупредительной системе ТО и ремонта автомобиль через определенный пробег (время) в принудительном порядке подвергается профилактическим воздействиям в установленном объеме. При этом, несмотря на корректирование режимов ТО и ремонта в зависимости от ряда факторов, индивидуальный подход к каждому пожарному автомобилю отсутствует.

Однако необходимость в таком подходе есть, так как даже при работе пожарных автомобилей в одинаковых условиях техническое состояние каждого из них при одной и той же наработке вследствие целого ряда причин (индивидуальные особенности пожарного автомобиля, качество вождения, ТО и т.д.) может существенно отличаться. Далеко не для каждого автомобиля необходимы все операции, предусмотренные «жестким» объемом того или иного вида ТО. Выполнение этих «ненужных» операций ведет, с одной стороны, к неполной реализации индивидуальных свойств автомобиля, повышению затрат на ТО, с другой, отнюдь не способствует улучшению его технического состояния. Наоборот, частые вмешательства в работу сопряжений способствуют повышенному изнашиванию сопряженных поверхностей, появлению поврежденных крепежных соединений, нарушению герметичности соединений. Значительные потери трудовых и материальных ресурсов связаны также с большим объемом ремонтных воздействий, обусловленным несвоевременным выявлением отказов.

Наиболее полное использование индивидуальных возможностей автомобиля и обеспечение на этой основе высокой эффективности подвижно-

го состава в процессе эксплуатации может быть осуществлено за счет широкого внедрения в технологический процесс ТО и ремонта диагностирования технического состояния пожарных автомобилей.

При диагностике для оценки технического состояния автомобиля (агрегата) используют так называемые выходные процессы функционирующего механизма.

Совокупность параметров выходных процессов используемых для оценки технического состояния работающей машины, называют диагностическими сигналами или симптомами. Для того чтобы можно было использовать параметр выходного процесса в качестве диагностического симптома, он должен удовлетворять следующим требованиям:

1) однозначности (соответствие каждому значению структурного параметра только одного, вполне определенного значения параметра выходного процесса);

2) изменение структурного параметра в широких пределах должно также вызывать изменение в этих пределах параметра выходного процесса, т. е. он должен нести достаточную информацию на всем диапазоне изменения структурного параметра;

3) сигнал должен обладать свойством распространения в пространстве, т. е. чтобы сигнал, возникший внутри машины, мог достигнуть наружной поверхности;

4) простоте и надежности измерения.

Выбор диагностических параметров для диагностирования особенно сложных объектов является непростой задачей. Это связано, во-первых, с тем, что между структурными S и диагностическими параметрами Y в зависимости от сложности объекта могут существовать различные взаимосвязи (рис. 1).

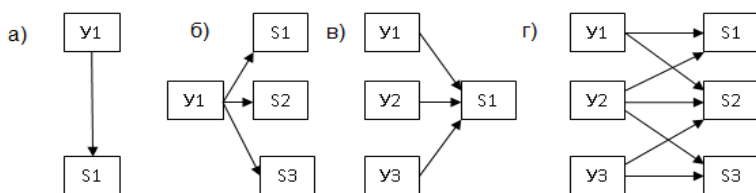


Рисунок 1 – Возможные связи между структурными и диагностическими параметрами

а) единичные; б) множественные; в) неопределенные; г) комбинированные

Во-вторых, различные диагностические параметры в разной мере удовлетворяют изложенным выше требованиям к параметрам выходных процессов, используемых для целей диагностирования.

Важнейшим этапом процесса диагностирования является постановка диагноза. В зависимости от задачи диагностирования и сложности объекта диагноз может различаться по глубине. Для общей оценки работоспособности агрегата, системы, автомобиля в целом используются выходные параметры, на основании которых ставится общий диагноз типа «да», «нет» («годен», «не годен»). Для определения потребности в ремонтно-регулирующей операции требуется более глубокий диагноз, основанный на локализации конкретной неисправности. Постановка диагноза в случае, когда приходится пользоваться одним диагностическим параметром, не вызывает особых методических трудностей. Она практически сводится к сравнению измеренной величины диагностического параметра с нормативом. Постановка диагноза, когда производится поиск неисправности у сложного механизма, системы и используются несколько диагностических параметров, значительно сложнее. Для решения задачи постановки диагноза в этом случае необходимо на основе данных о надежности объекта выявить связи между его наиболее вероятными неисправностями и используемыми диагностическими параметрами.

Современные методы технической диагностики позволяют воздействовать не только на состояние пожарных автомобилей, но и на систему их технического обслуживания. Именно это служит обязательным условием перехода к более прогрессивной системе планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта по фактическому состоянию (предельным значениям параметров технического состояния). Плановость здесь усматривается в регламентном (по выработке, расходу топлива или времени работы) техническом контроле пожарных автомобилей.

В создании перспективных средств диагностирования можно выделить три основных направления:

- разработка комплектов простых и надежных приборов и устройств, основанных преимущественно на механических, пневмогидравлических и электрических средствах измерения, применяемых при простом техническом обслуживании;

- разработка простых и универсальных электронных приборов, преимущественно в целях общего диагностирования, используемых для оперативного контроля машин при ЕТО;

- разработка многофункциональных автоматизированных диагностических установок, применяемых при сложном техническом обслуживании (например, при ТО-2, КР), а также для оценки качества изготовления и ремонта.

РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Ю.О. Кулич, викладач, член-кореспондент МАНЕБ, незалежний експерт з цивільного захисту МАБЖД, НУЦЗУ,
М.І. Адаменко, НУ ім. В.Н. Каразіна*

За висновками міжнародних експертів «у українців шансів загинути внаслідок аварії на дорогах вчетверо більше, ніж у жителів Західної Європи».

За даними УДАІ ГУ МВС України у Харківській області статистика дорожньо-транспортних пригод та їх наслідків в останні роки була невтішною.

Протягом 2011 року кількість ДТП в Харківській області порівняно з 2010 роком зменшилась (із 1361 до 11717 ДТП), також зменшилась кількість загиблих осіб – (284 проти 308). Проте травмованих учасників дорожнього руху стало більше – (з 3433 зросло до 3482).

Показники числа загиблих на 100 ДТП трохи зменшились, але питома вага потерпілих від загальної кількості ДТП - значно зросла. Тобто про позитивні зміни у вирішенні проблем безпеки на дорогах області говорити ще рано.

Таблиця 1 – Статистика ДТП у Харківській області

	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Усього ДТП	17530	15777	13361	11717
ДТП з постраждалими	3532	2769	2397	2477
Загинуло ,осіб	450	351	308	284
Травмовано, осіб	4646	3658	3125	3198
Усього потерпілих, осіб	5096	4009	3433	3482
Число загиблих на 100 ДТП з постраждалими	12,7	12,7	12,8	11,5
Число потерпілих на 100 ДТП	29,1	25,4	25,7	29,1

Необхідно також відмітити збільшення кількості дорожньо-транспортних випадків з важкими наслідками та аварій вантажних автомобілів і пасажирського транспорту, що призвели до травмування та загибелі великої кількості людей. Враховуючи цей фактор, необхідно аварійно-рятувальні підрозділи Харківського гарнізону забезпечити спеціалізованими автомобілями, що мають підвищену маневреність та укомплектувати їх широким спектром аварійно-рятувального обладнання для виконання таких робіт.

Зважаючи на розрахунковий час надання ефективної медичної допомоги постраждалим при ДТП (в нашому випадку приймаємо середнє зна-

чення – 30 хвилин.), за формулою (1) робимо приблизний розрахунок необхідної кількості спеціалізованих аварійно-рятувальних автомобілів для нашого регіону:

$$L = U_{\text{ПУХСЕР}} \cdot 0,5 \quad (1)$$

Але не менше одного автомобіля типу АППД-2(3310-274 «Валдай») на кожний район області та 4-х автомобілів типу АСА-20(43114)-182 для міста Харкова зі значним резервом. Тобто місто Харків необхідно поділити на чотири сектори, щоб кожний аварійно-рятувальний автомобіль обслуговував свій сектор з додатковою приміською частиною.



Рисунок 1 – Аварійно рятувальний автомобіль АСА-20(43114)-182

На сьогодні у оперативному розрахунку перебуває: в області 11 машин типу АСА-5 (ГАЗ «Дельфін»); в місті Харкові - 8 машин, де 4 типу АСА-5 (ГАЗ «Дельфін») та 4 - АППД-2(3310-274 «Валдай»). Це не є достатнім для нашого регіону, враховуючи те, що більшість з них не оснащена гідравлічним інструментом.



Рисунок 2 – Аварійно рятувальний автомобіль АППД-2(3310-274 «Валдай»)

Виходячи з цього рекомендую довести кількість спеціалізованих аварійно-рятувальних автомобілів у гарнізоні до розрахункової кількості, серед яких два на базі шасі КамАЗ, КрАЗ, МАЗ та укомплектувати їх новим удосконаленим гідравлічним аварійно-рятувальним обладнанням WEBER-HYDRAULIK або Holmatro.

Для максимально ефективного надання допомоги постраждалим при ДТП та полегшення праці рятувальників, рекомендую укомплектувати спеціалізовані автомобілі засобами пожежогасіння, інструментом, обладнанням, механізмами для піднімання, кантування і переміщення важких предметів, різання різнопрофільного металу, роз тискання різноманітних конструкцій, засобами пошуку постраждалих і автотранспорту, освітлення, зв'язку, захисту, надання першої медичної допомоги постраждалим, їх евакуації та життєзабезпечення, роботи під водою, збирання і знезараження небезпечних речовин та інше. У ряді випадків роботи можуть проводитися з використанням альпіністського спорядження та інше.

УДК 614.84

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОЗДАНИИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

А.Г. Кутявин, НУГЗУ

В процессе тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ большое значение имеет время, отводимое на разборку конструкций. Вскрытие металлических дверей, проникновение через оконные проемы, защищенные металлическими решетками, оказание помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях, извлечение людей из завалов при авариях и катастрофах, все это невозможно без соответствующей техники. В связи с этим появилась необходимость замены шанцевого инструмента новым, более производительным, таким как гидравлический аварийно-спасательный, который позволяет значительно облегчить вышеперечисленные операции.

Фирма "Holmatro" является новатором технологии "CORE™". Технология "CORE™" относится к рукавам высокого давления, разъемам и клапанам спасательной системы. Другими словами к тому, что обеспечивает подачу масла от насоса к инструменту и обратно.

Обычная двухрукавная система состоит из отдельных нагнетательных и возвратных рукавов, соединяющих насос и спасательный инструмент. Система "CORE™" состоит из внутреннего рукава высокого давления, находящегося во внешнем рукаве низкого давления (рис. 1). Инструменты "CORE™" идентичны обычным по гидравлическим принципам и исполнению, однако имеют ряд существенных преимуществ по отношению к обычным.

Рукав высокого давления "CORE™" может вращаться с обоих концов на 360°. Он усилен самым современным многослойным синтетическим кордом и обладает повышенной гибкостью. За счет применения одного рукава инструмент гораздо легче использовать, чем с обычным двойным рукавом. Рукав раскручивается сам без перегибов.



Рисунок 1 – Рукав высокого давления по технологии "CORE™"

Технология "CORE™" позволяет снизить вес гидравлического рукава приблизительно на 40 %, что снижает вес инструмента в целом и создает удобство в работе. В инструменте, предназначенном для рукавов по технологии "CORE™", нет коротких выводов, он подсоединяется напрямую.

Безопасность рукавов тоже на высоком уровне, давление во внешнем рукаве никогда не превышает 2,5 МПа – давление в 2,5 МПа безопасно для оператора, оно в сотни раз ниже, чем в обычном рукаве, работающем на нагнетание жидкости.

При разработке насосных станций (рис. 2) было учтено множество аспектов для удобства работы с ними. В данном комплекте оборудования используется новейшая технология "Personal Power®". Корпус насосных станций изготавливается из ударопрочной пластмассы, имеется резиновая подвеска для двигателя и насоса, позволяющая обеспечить работу его даже после падения с метровой высоты. Свеча зажигания, все части насоса и разъемы доступны извне. Станция работает под наклоном в соответствии со стандартом EN. Двигатель и насос закрыты боковыми пластинами, что обеспечивает защиту оператора от нагретых частей. Низкий уровень шума 68 дБ помогает оператору легко общаться на месте с пострадавшим, а также создаются приемлемые условия для пострадавшего.



Рисунок 2 Насосная станция DPU 31 PC

Таким образом, внедрение инновационных технологий при производстве гидравлического аварийно-спасательного инструмента позволит значительно сократить время проведения аварийно-спасательных работ.

ЛИТЕРАТУРА

B. Morris. Holmatro rescue equipment – Netherland, 2011

УСТРОЙСТВО ПО ТИПУ СОПЛА ЛАВАЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕТУШАЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АЭРОЗОЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*П.В. Максимов, И.В. Карпенчук, к.т.н., доцент,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Интерес к разработкам в области систем аэрозольного пожаротушения постоянно возрастает. Во-первых, потому, что в техническом плане они не уступают традиционным методам пожаротушения. Во-вторых, монтаж и установка не требуют специальных объектов обеспечения их работы и дополнительных затрат.

Аэрозольные системы тушения пожара используют одинаковый принцип формирования аэрозоля, основанный на процессе сжигания некоторых твердых химических составов. В результате сжигания этих веществ образуется струя горячей смеси газов и твердых микрочастиц, которые заполняют объем и гасят пламя.

При работе генератора огнетушащего аэрозоля (ГОА) имеет место образование высокотемпературных зон за счет продуктов, нагретых до высокой температуры, что является недостатком такого плана автоматических установок пожаротушения. Многие из генераторов не оснащены устройством для эффективного снижения температуры образующейся аэрозольной смеси. Поэтому при их работе температура продуктов на выходе из генератора может превышать 1000-1200 °С, что является источником дополнительной пожарной опасности.

В своей диссертационной работе я предлагаю способ повышения эффективности аэрозольных установок пожаротушения газодинамическим охлаждением огнетушащего вещества.

Реализацию поставленной задачи предлагается осуществить с использованием охладителя выполненного по типу сопла Лавалья. При движении в сопле Лавалья, газ, проходя критическое сечение, приобретает скорость, равную местной скорости звука, и далее, проходя диффузор, при расширении газ ускоряется до сверхзвуковых значений скоростей. При этом плотность газа резко уменьшается, и в соответствии с уравнением Менделеева-Клапейрона резко уменьшается температура газа [1].

Методика заключается в расчёте входного, критического, выходного сечений (рис.1).

Для расчета конкретных условий работы и параметров охладителя, выполненного по типу сопла Лавалья применяемого для охлаждения пожаротушащей смеси, задаваясь необходимой температурой, можно находить

необходимое давление на входе в сопло, т. е. рассчитывать массу исходного компонента.

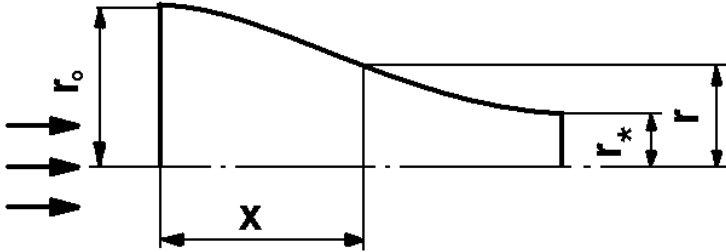


Рисунок 1 – Построение сужающей части.

Предлагаемая методика расчета сопла позволяет сконструировать охладитель, значительно снижающий температуру огнетушащего газа ГОА, обеспечивая охлаждение горящих веществ и понижение температуры в защищаемом объеме, наряду с объемным механизмом тушения огнетушащим аэрозолем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дейч, М.Е. Техническая газодинамика. Москва, Госэнергоиздат, 1961, 670 с.
2. АУП. Аэрозольные установки пожаротушения / [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : [http:// polyset.ru/glossary/ Аэрозольные%20 АУПТ.php](http://polyset.ru/glossary/Аэрозольные%20АУПТ.php) – Дата доступа : 23.02.2012.
3. Аэрозольные установки пожаротушения / [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : [http:// ops-sb.ru/automatic-fire-extinguishing-system.html](http://ops-sb.ru/automatic-fire-extinguishing-system.html) – Дата доступа : 23.02.2012.

УДК 614.8

НОРМУВАННЯ ВИТРАТ ПАЛИВА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ

М.І. Мисюра, к.т.н., доцент, В.Г. Баркалов, НУЦЗУ

На теперішній час в підрозділах ДСНС України експлуатуються (знаходяться в бойовому розрахунку або в резерві) близько 5-ти тисяч одиниць пожежної техніки. Майже 70 % цієї техніки відпрацювала встановлені терміни експлуатації і потребує заміни. Пожежна техніка експлуатується дос-

татньо інтенсивно – кількість виїздів на гасіння пожеж, ліквідацію наслідків стихійних лих та катастроф на протязі останніх 10 років залишається практично постійною і складає близько 50-ти тисяч виїздів щорічно. Довжина маршруту, з урахуванням роботи безпосередньо на пожежі, знаходиться в межах 10 – 14 км. Виходячи з вищенаведеного загальні витрати палива для пожежних автомобілів складуть від 300 до 400 тисяч літрів. Тому економія навіть 1% складе досить солідну цифру – 3000-4000 літрів пального. Через скрутне економічне становище економіки Держави в найближчий час нової пожежної техніки підрозділи якщо і отримають, то в незначній кількості.

Тому удосконалення планування та розробка науково обгрунтованих нормативів витрат палива є досить важливим напрямком ресурсозбереження в технічній службі державної служби з надзвичайних ситуацій.

При розробці заходів по економії палива слід, по можливості, враховувати увесь спектр факторів, що впливають на систему "аварійно-рятувальний автомобіль – умови експлуатації". Ці заходи поділяються на організаційні та технічні.

До організаційних належать заходи по зменшенню витрат палива:

- підвищення швидкостей руху;
- оптимізація маршрутів руху;
- удосконалення нормування, обліку та аналізу витрат палива.

Технічні заходи враховують:

- удосконалення методів визначення технічного стану агрегатів та систем окремо та в цілому всього аварійно-рятувального автомобіля;
- підвищення ефективності технічного обслуговування та ремонту аварійно-рятувальних автомобілів;
- покращенням якості палива та інших експлуатаційних матеріалів.

Для удосконалення нормування витрат палива необхідно найбільш повне урахування дорожніх, транспортних та атмосферно-кліматичних умов роботи аварійно-рятувального автомобіля, що постійно змінюються.

УДК 614.843(075.32)

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕНОСНИХ ПОЖЕЖНИХ СТВОЛІВ

*І.В. Паснак, О.В. Придатко, А.І. Калинчук,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Найпоширенішими засобами для подачі вогнегасної речовини є пожежні стволи. Їх застосовують для формування та спрямування суцільних чи розпилених струменів вогнегасних речовин в осередок пожежі [1]. Пожежні стволи, залежно від виду вогнегасного засобу, що подається,

поділяють на водяні та повітряно-пінні, а залежно від пропускної здатності і розмірів – на ручні та лафетні.

В умовах сьогодення пожежно-рятувальні підрозділи переважно мають на озброєнні «класичні» пожежні стволи РС-50, РС-70, РСП-70, РСК-50, СРК-50, СПП-4, ГПС-600 тощо. Ці стволи є високоефективними в процесі гасіння пожежі, однак, дозволяють забезпечити подачу до вогнища пожежі лише одного типу вогнегасної речовини та формують переважно суцільні струмені. Закордоном пожежно-рятувальні підрозділи вже давно застосовують комбіновані та універсальні пожежні стволи.

Питаннями наукового обґрунтування розроблення нових взірців пожежних стволів займалось багато вчених. Тут варто відзначити праці Абрамова Ю.О., Глотова Е.О., Грицини І.М., Лебедєва А.А., Ольшанського В.П., Пучкова С.Н., Севрикова В.В., Шаповалової О.О. та багатьох інших.

Як свідчить практика, нерідко під час ліквідації пожежі виникає необхідність одночасної подачі кількох типів вогнегасних речовин чи швидкої їх зміни залежно від особливостей розвитку пожежі. Це стосується як цільового застосування вогнегасної речовини (подача безпосередньо на гасіння пожежі) так і для допоміжних робіт з ліквідації наслідків (змивання піноутворювача, вогнегасного порошку тощо). Особливо актуальною є потреба зміни типу вогнегасної речовини «вода – повітряно-механічна піна – вода» при ліквідації пожеж на промислових підприємствах, де можуть виникати локальні займання класу В під час основної пожежі класу А, під час ліквідації пожеж на транспорті тощо. Ця проблема розглядається в роботі [2].

З метою зменшення ризику травмування особового складу актуальною задачею є наукове обґрунтування та розроблення конструкції переносних пожежних стволів для забезпечення одночасного подавання суцільного струменя води на гасіння пожежі та формування захисної водяної завіси [3]. Значний обсяг досліджень в цьому напрямку здійснили Басманов А.Е., Виноградов А.Г., Лазаренко О.В., Collin A., Vuchlin J.-M. та багато інших.

Важливим питанням є також підвищення ефективності управління подачею вогнегасного засобу під час гасіння пожежі. Сьогодні все частіше виробники протипожежної техніки акцентують свою увагу на виробництві універсальних та комбінованих пожежних стволів, які б могли працювати за високих напорів. З цією метою розробляються так звані пожежні стволи пістолетного типу. Питання обґрунтування доцільності застосування пожежних стволів пістолетного типу частково розглядалось в роботі [4]. Наукове обґрунтування ефективності застосування переносних пожежних стволів пістолетного типу наведено в роботі [5].

Проаналізувавши сучасний стан питання розроблення та удосконалення пожежних стволів слід відзначити, що перспективними напрямками є:

- розроблення комбінованих переносних пожежних стволів для швидкої заміни типу вогнегасної речовини в процесі гасіння пожежі;
- створення конструкції переносних пожежних стволів для забезпечення одночасного подавання суцільного струменя води на гасіння пожежі та формування захисної водяної завіси;
- наукове обґрунтування та розроблення пожежних стволів пістолетного типу з метою підвищення ефективності управління подачею вогнегасного засобу під час гасіння пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Иванов А.Ф., Алексеев П.П., Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника. В 2-х ч. Ч. 1. Пожарно-техническое оборудование – М.: Стройиздат, 1988. – 415с.
2. Васильева О.Е. Підвищення ефективності гасіння пожеж ручними (переносними) стволами / О.Е. Васильєва, І.В. Паснак, С.З. Курташ // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Л.: ЛДУБЖД, 2010. – №17. – С. 113-117.
3. Лазаренко О.В. Екранування теплового потоку радіальною водяною завісою, генерованою переносним водяним пожежним стволом багатопільового призначення: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 21.06.02 // О.В. Лазаренко; ЛДУ БЖД. – Л., 2012. – 20 с. – укр.
4. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.
5. Гащук П.М. Обґрунтування доцільності застосування пожежних стволів пістолетного типу / П.М. Гащук, І.В. Паснак // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.5. – С. 122-129.

УДК 62-1/-9

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДАТНОГО ВІДНОШЕННЯ В СИСТЕМІ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ НАСОСА ПОДАЧІ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

*Я.І. Підгородецький, к.т.н., доцент, Є.В. Мартин, д.т.н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Наявність механічного редуктора (коробка відбору потужності, додаткова коробка) у приводі водяного насоса пожежного автомобіля зумовлено в першу чергу необхідністю розділення потоку механічної енергії двигуна внутрішнього згорання. Причому саме механічний редуктор забезпечує на даний час найвищий коефіцієнт корисної дії передачі. Так як всі відомі конструкції пожежних автомобілів на сьогоднішній день обладнані однос-

ступеневими редукторами, то очевидно, що практика показує відсутність потреби у застосовуванні двох або більше ступеней. Якщо б редуктор мав передатне відношення 1:1, то мова велася б тільки про *передачу* механічної енергії без будь-яких змін. З економічної точки зору немає великої різниці у виготовлення редуктора з передавальним відношенням відмінним від 1:1, проте зміною його можливо задовольнити певні умови.

Всі використовувані в конструкціях пожежних машин трансмісії характеризуються наступними основними параметрами: передавальним числом, ККД і переданим обертовим моментом. Для механічної трансмісії ККД стала величина і не надається на даний час до суттєвих вдосконалень. Обертовий момент у співвідношення з частотою обертання утворює узагальнений показник – потужність. Звичайно потужність двигуна базового шасі і насоса за величиною не можуть співпадати, крім цього, щоб уникнути перегріву двигуна споживана потужність насосної установки не повинна перевищувати 70% номінальної потужності двигуна [1].

Потужність споживачів енергії на пожежних машинах порівняно невелика. Експлуатуються вони в основному (крім пожежних насосів) при постійних швидкісних режимах. Тому узгодження режимів їх експлуатації та двигуна в основному здійснюється за швидкісними параметрами. [1,3]. У джерелі [1] вказується, що більш складним є узгодження режимів експлуатації пожежних насосів і двигунів внутрішнього згоряння. Пожежні насоси експлуатуються в широкому інтервалі величин розвиваються ними напорів і подач води. Зміна від максимальних до мінімальних значень величин напорів і подач води утворюють поле експлуатації насосів. Природно, що кожній точці цього поля буде відповідати величина споживаної потужності. Ось ці потужності і необхідно погодити з полем потужності, що віддається двигуном в стаціонарному режимі роботи. Однак аналіз узгодженості базується на початковій умові, згідно якої перед тим визначається передатне відношення за швидкісною характеристикою при відборі 0,75 максимальної потужності. В кінцевому підсумку наголошується, щонайбільш економічним за питомою витратою двигуна є режими роботи насоса, близькі до номінальних величин подачі насоса та створюваного ним напору напору [1]. Тобто визначення передатного відношення відбувається традиційним способом за параметрами зовнішньої швидкісної характеристики.

У роботі [2] подано оцінку традиційної системи поглядів на концепцію суміщення режимів двигуна і насосної системи, визначено пріоритетні режими роботи двигуна приводу насоса, режими самого насоса та їх сумісної роботи. В результаті вказано, що традиційна система суміщення теплового двигуна і насоса є примітивною щодо енергетичної ефективності, хоча і не відкидається можливість її удосконалення.

У даній роботі пропонується вибирати швидкісний режим привідного двигуна не за параметром необхідної потужності, а за раціональною витратою

тою пального згідно швидкісної характеристики з урахуванням достатності запасу обертового моменту. На прикладі розрахунку передатного відношення коробки відбору потужності автомобіля АЦ-40(130)63А за розробленою методикою можна досягти зниження витрати пального при номінальному режимі роботи насоса на 8,73 відсотка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.
2. Гашук П.М., Сичевський М.І. Пріоритети режимів роботи двигуна та насосної системи пожежного автомобіля. Збірник наукових праць Львівського державного університету безпеки життєдіяльності: Пожежна безпека.— 2012.— № 20.— С. 155—163.
3. Машины и аппараты пожаротушения : Учебник / [Алексеев П.П., Бубырь Н.Ф., Кашеев Н.Б. и др.]. — М.: ВШ МВД СССР, 1972. – 528 с.

УДК 614.846.63

ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ МАШИНИ РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ НА БАЗІ АЦ-30(53А)106

*В.В. Попович, к.с.-г.н., В.А. Бакалейко,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Спеціальна машина радіаційного та хімічного захисту (СМРХЗ) призначена для проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції техніки, обладнання та ділянок місцевості, а також проведення спеціальних робіт з локалізації (ліквідації) надзвичайних ситуацій пов'язаних із небезпечними хімічними та радіаційними речовинами [1]. Для забезпечення підрозділів СМРХЗ запропоновано на базі пожежного автомобіля АЦ-30(53А)106 встановити додаткове рятувальне обладнання, таким чином розширивши його функціональні можливості. АЦ-30(53А)106 експлуатується у підрозділах Донецької, Закарпатської, Івано-Франківської, Київської, Хмельницької, Черкаської областей. Згідно з [1] на машині повинна бути встановлена ємність не менше 2м³ для перевезення води та спеціальних речовин, що у випадку застосування АЦ-30(53А)106 виконуються. Функціональні можливості запропонованого автомобіля забезпечуються у відповідності до вимог, саме: оперативна та мобільна доставка спеціалістів (4-6 осіб) у район радіаційного та хімічного забруднення (зараження); ведення радіаційного, хімічного та газового контролю; проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції техніки, засобів та ділянок місцевості; ведення радіаційної і хімічної розвідки та газо-

вого контролю; ліквідація витоків небезпечних хімічних речовин з отворів (тріщин та пробойн) різної форми в ємностях та трубопроводах; гасіння осередків горіння та незначних пожеж; організація радіозв'язку з використанням базової радіостанції на дальність не менше 20 км та переносних - на дальність не менше 3 км; деформація, переміщення та руйнування силових елементів конструкцій, перерізування металевих прутів діаметром до 32-36 мм; надання першої медичної допомоги постраждалим з використанням медичного обладнання; освітлення місць проведення аварійно-рятувальних робіт за допомогою ручних акумуляторних ліхтарів і фар прожекторів; огорожа небезпечних ділянок і місць проведення аварійно-рятувальних робіт; розгортання пункту спеціальної обробки.

ЛІТЕРАТУРА

Наказ МНС України від 25.04.2008 р. №281 «Про затвердження Положення про аварійно-рятувальні машини».

УДК 614.846.63

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ

*В. В. Попович, к. с.-г. н., М. Ю. Міщук,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

За статистикою пожеж, Україна знаходиться на 3-му місці у світі серед кількості загиблих на пожежах на 100 тис. населення (8,44) після Росії та Білорусі та на 4-му місці серед кількості загиблих на 100 пожежах (7,3) [1]. Втрати від пожеж значною мірою залежить від того, наскільки швидко й ефективно буде вжито заходів для їх ліквідації. Відомо, що значні (за величиною матеріальних збитків) пожежі відбуваються зокрема в результаті несвоєчасного гасіння, коли час вільного розвитку пожежі перевершує деяке «критичне» значення.

У таких умовах в Україні вирішального значення набуває технічне забезпечення пожежних підрозділів, від досконалості та ефективності функціонування якого залежать часові характеристики гасіння пожеж. І в першу чергу це відноситься до традиційних сил і засобів Оперативно-рятувальної служби, структурний склад якої майже на 95% представлений пожежними автомобілями.

Для покращення експлуатації транспортних засобів у аварійно-рятувальних підрозділах необхідно правильно здійснити розрахунки екс-

платуаційних та трудомістких ресурсів. На прикладі одного із аварійно-рятувальних підрозділів м. Вінниці здійснено експертизу поста технічного обслуговування (ТО), розрахунки річної виробничої програми та трудомісткості. Встановлено, що забезпечення технологічним устаткуванням поста ТО становить 15% (у відповідності до [2]). Для забезпечення безперервного процесу експлуатації пожежної техніки необхідно додатково залучити 4-ох працівників. Розроблені рекомендації з дотримання правил безпеки праці. Таким чином, розрахунки експлуатаційних та трудомістких ресурсів є актуальними з точки зору підвищення експлуатації транспортних засобів у аварійно-рятувальних підрозділах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 08.08.2007 р. №538 «Про затвердження Настанови з експлуатації транспортних засобів у підрозділах МНС».
2. Попович В. В. Пожежні автомобілі. Частина 1 / В. В. Попович, А. Г. Ренкас. – Львів: ЛДУБЖД. – 2011. – 100 с.

УДК 629.362.5

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ СНЕГОУБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА

В.В. Прокофьев, В. А. Белозеров, Дон НТУ

Действующие нормы зимнего содержания дорог и степени очистки покрытий от снега и льда зависят от интенсивности движения автомобильного транспорта и категории дороги. На покрытии дорог высших категорий (перроны, рулежные и взлетно-посадочные полосы аэропортов) не допускается наличие снега, снежного наката, льда, валов вдоль обочин. Требования к дорогам более низкой категории менее жесткие: поверхность их всегда должна быть очищена от снега (спланирована) и посыпана противогололедными реагентами.[1]

В ходе работы снегоуборочная техника подметает и сгребает снег и грузит его на грузовые автомобили для вывоза его в места сбора (на свалки снега и снеготаялки для сплава в канализационную сеть). Для борьбы с наледью и снегом применяют тепловые машины и распределители соляных и химических реагентов.

Отвалы по типу рабочего органа относятся к пассивным. Все остальное снегоуборочное оборудование по типу рабочего органа является активным.

Для путепокладки по снежной целине используют трелевочные тракторы, гусеничные и колесные бульдозеры тягового класса 3—10, гусеничные вездеходы и транспортеры-тягачи [2].

Плужная снегоуборочная техника предназначена для очистки дорог, от свежевыпавшего снега путем перемещения его отвалом, установленным перпендикулярно или под углом к направлению движения машины, или баллистического отбрасывания отвалом за счет действия инерционных и аэродинамических сил, а также профилирования и сдвига валов снега с дорог. Плужный снегоуборочный механизм используют для уборки и прокладки дорог, тротуаров, аэродромов, патрульной очистке автомагистралей.

Плужное снегоуборочное оборудование состоит из отвала, сцепной рамы (монтажной плиты), толкающих штанг и механизма подъема. Система крепления снегоуборочного отвала на раме допускает поворот в горизонтальной плоскости вправо-влево относительно продольной оси автомобиля или трактора.

При установке снегоуборочного отвала перпендикулярно к оси движения машины осуществляется сгребание снега в кучи, продольное перемещение снега в виде призмы волочения, обеспечиваются разрывы снежного вала на перекрестках, у остановок городского транспорта, переходов, боковых проездов. Установленный под углом снегоуборочный отвал обеспечивает перемещение призмы волочения вдоль отвальной поверхности с образованием бокового снежного вала. Характерными особенностями баллистического отбрасывания снега отвалом является работа на повышенных скоростях и отсутствие призмы волочения [2].

В зависимости от модели снегоуборочной техники на отвале устанавливают ножи из листовой износостойчивой резины или сменных металлических пластин. В последнем случае ножи делают сегментированными, т. е. каждый нож крепится шарнирно и имеет предохранительный демпфер (что важно для скоростной уборки снега).

Для уборки дорог и узких участков используют колесные тракторы и грузовые автомобили, оборудованные поворотными и неповоротными отвалами (плугом), а также подметальной щеткой. В качестве базового шасси чаще всего применяют ЗИЛ-433362, среднетоннажные МАЗы. Среди тракторов лидерство использования уже 15 лет прочно удерживают Беларусь 80/ 82, хотя встречаются снегоуборочные машины на шасси «Владимирец» и ЗТМ/ЮМЗ. Главным недостатком использования тракторов, несмотря на их «всесезонность», следует считать тихоходность и малую производительность, поэтому их применение ограничивается уборкой городских дорог, заводских территорий и терминалов.[2]

Для увеличения захвата наряду с передним снегоуборочным отвалом может быть установлен боковой снегоуборочный отвал (также конической формы). Его устанавливают между передней и задней (для трехосных автомобилей — средней) осями. Его назначение — очистка дорожных покрытий после работы переднего отвала и удаление снежного наката или наледи. При его использовании с передним и средним отвалами уменьшается число

проходов снегоуборочных машины, снег от среднего отвала перемещается без образования снежного вала. При наличии снежный накат, на отвал устанавливают гребенчатые ножи для нарезки продольных бороздок. Бороздки удерживают частицы противогололедного реагента, снижая тем самым возможность бокового заноса.[2].

В последнее время получают распространение двухсекционные плуги типа «бабочка» (Доркомтехника ДКТ-705). Гидропривод позволяет изменять конфигурацию плуга и поворачивать его в плане, меняя таким образом захват плуга и смещение снежных валов в любую сторону (или перемещать их). Меньше всего пока используют плужное оборудование с задней скребковой навеской. Такое снегоуборочное оборудование обычно применяют на машинах Беларус Ш-406 с передним фрезерно-роторным и шнекороторным рабочим органом.[2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Издательство «Донецк. Комментарии» 26/01/2013
2. «Основные средства».«Снегоборцы», Ю. Петров № 12/2004, № 1/2005

УДК 621.833.7: 614.84

ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ С ПОЗИЦИИ ТРИБОФАТИКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

А.Г. Приймаков, к.т.н., с.н.с., Д.Л. Соколов, к.т.н., доц., НУГЗУ

К настоящему времени разработано более 30 теорий предельных (напряженных) состояний деформируемого твердого тела, называемых также теориями прочности [1-5]. В истории разработки детерминированных теорий предельных напряженных состояний можно выделить три периода [1].

Первый период. Принимается, что предельное состояние материала, независимо от того, находится он в линейном или сложном напряженном состоянии, наступает при достижении некоторым механическим параметром φ предельной величины φ^* . Если параметр φ - максимальное нормальное напряжение, то это I теория (*Галилей, Лейбниц*); если φ - максимальная линейная деформация, то это II теория (*Мариотт, Сен-Венан*); если φ - максимальное касательное напряжение, то это III теория (*Кулон, Треска*).

В идейном отношении эти теории аналогичны. Они отличаются лишь тем, что ответственность за достижение предельного состояния приписывают различным параметрам; общим у них является то, что трехмерная характеристика предельного состояния заменяется одномерной – наибольшей.

Второй период отличается созданием принципиально новой теории: предельное состояние материала принимается зависящим от всех трех действующих главных напряжений ($\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$). Это IV (энергетическая) теория (Бельтрами, Губер, Мизес и Генки).

До сих пор, по существу, не было понято, почему теория, построенная на критерии полной энергии деформации (Бельтрами) оказалась несостоятельной - и почему является приемлемым критерий энергии формоизменения. Заметим, однако, что широко используемый критерий пластичности

$$\sigma_{\text{ЭKB}}^{IV} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_3\sigma_1} = \sigma_T, \quad (1)$$

удовлетворителен не вполне. Например, при равномерном растяжении ($\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$), как и при гидростатическом сжатии, он дает $\sigma_{\text{ЭKB}}^{IV} = 0$. Естественно, что его погрешность тем выше, чем ближе значения σ_2 и σ_3 к σ_1 , т.е. в наиболее важных (и опасных с практической точки зрения) случаях.

Поскольку энергетический подход не дал универсального критерия пластичности, было принято, что переход из одного механического состояния в другое зависит и от природы материала. Наступило время *третьего периода*: предельное состояние принимается зависящим от физико-механических свойств материала (*Мор*). Этот период продолжается до сих пор. Современные теории предельных состояний, как правило, учитывают свойства материала путем введения в критерий прочности или пластичности соответствующих коэффициентов (m_j), определяемых экспериментально.

Было установлено [1-2], что подавляющее большинство известных теорий прочности укладываются в рамки гипотезы *Надау*:

$$F(\tau_{OKT}, \sigma_{OKT}, m_j) = 0, \quad (2)$$

где октаэдрические касательное и нормальное напряжения

$$\tau_{OKT} = \frac{1}{3} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2},$$

$$\sigma_{OKT} = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3); \text{ частная форма (2) имеет вид}$$

$$f(\tau, \sigma, m_j) = 0. \quad (3)$$

Таким образом, согласно гипотезе *Надау* при разработке теории предельных состояний должна быть учтена роль деформирования и разрушения

путем сдвига (действие τ) и отрыва (действие σ). Построение критериальной теории предельных состояний в конечном счете ведется по единой схеме [3-4]

$$\begin{array}{l} \sigma_1 \rightarrow \\ \sigma_2 \rightarrow \\ \sigma_3 \rightarrow \end{array} \boxed{\begin{array}{c} \text{Теория} \\ \text{предельных} \\ \text{состояний} \end{array}} \rightarrow f(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, m_j, \dots) = \sigma_{lim}, \quad (4)$$

где σ_{lim} - соответствующее предельное напряжение: предел прочности σ_b - при опасности хрупкого разрушения, предел текучести σ_T - при опасности перехода в пластическое состояние, предел выносливости σ_{-1} - при опасности усталостного разрушения и т.д.

В работах [2-5] поставлена и решена более общая задача разработки теории предельных состояний не деформируемого твердого тела, а силовой системы, которая находится в агрессивной среде под воздействием контактной, повторно-переменной (внеконтактной) и тепловой нагрузок. Для решения такой сложной задачи принят наиболее общий системно- энергетический подход, в основу которого положена энергетическая теория предельных состояний силовых систем, [1-5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Крагельский И.В. Основы расчетов на трение и износ / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. - М.: Машиностроение, 1977. - 526 с.
2. Приймаков О.Г. Системне прогнозування працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Автореферат дис. ... докт. техн. наук. - Харків: вид. ПМаш ім. А.М. Підгорного, 2007. - 38 с.
3. Приймаков О.Г., Градиський Ю.О. Теорія зносостійкої витривалості та і застосування в машинобудуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 336 с.
4. Приймаков О.Г, Градиський Ю.О. Витривалість конструкційних матеріалів при абразивному зношуванні. - Харків: Оберіг, 2009. - 383 с.
5. Приймаков О.Г, Градиський Ю.О., Приймаков Г.О. Прогнозування витривалості та загальної працездатності несучих елементів авіаційних конструкцій. - Харків: Оберіг, 2010. - 247 с.

УДК 614.846

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

*А.П. Рустамов, О.О. Смилоненко, к.т.н., доцент,
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

Основным критерием работоспособности режущего инструмента для выполнения комплекса аварийно-спасательных работ, в частности бензоре-

за, является фактор времени, то есть скорость реза. Скорость реза в совокупности с надежностью должны определять технико-эксплуатационные и конструктивные параметры алмазных отрезных кругов, применяемых для вскрытия перекрытий, разборки завалов, прорезания вентиляционных штолен и других аварийно-спасательных работ.

Наибольшее распространение при изготовлении алмазных сегментов для отрезных кругов получил метод порошковой металлургии, суть которого заключается в том, что смесь металлических порошков подвергают уплотнению и последующей термообработке при температуре ниже температуры плавления хотя бы одного из компонентов. Использование в качестве исходных материалов порошков позволяет формировать в пресс-форме заготовки, точные по форме и размерам, что сводит к минимуму объем механической обработки.

Технологический процесс изготовления алмазного инструмента включает операции приготовления алмазосодержащей порошковой смеси (шихты алмазоносного слоя), брикетирование ее, спекание и уплотнение в нагретом состоянии с последующим охлаждением под давлением [1].

Большие возможности в плане повышения эксплуатационных свойств алмазного инструмента открывает разработка технологии получения металлических связок, модифицированных ультрадисперсными алмазами (УДА). Введение таких материалов в металлические связки в определенных пропорциях изменяет процесс компактирования и спекания, их физико-механические и эксплуатационные свойства.

Модифицирование металлических связок УДА невозможно без диспергирования этих частиц ультразвуковой обработкой. Обработка ультразвуком позволяет получать изделия с более равномерной и однородной укладкой частиц, так как в результате воздействия ультразвуковых колебаний, частота колебаний составляет 22-44 кГц, происходит разрушение дефектных частиц, что позволяет получить более однородные по размерам и свойствам смеси компонентов.

Значительные изменения происходят в порошковом объеме при пропуске через него электрического тока большой силы, происходит быстрый разогрев частиц в местах их контактов и приконтактных областях. При этом меняются физико-механические свойства материала частиц, особенно в зоне контактов; формируется высокоплотный материал.

Для изготовления опытной партии отрезных кругов была использована связка на основе меди и железа, модифицированная 0,75 объемных процентов порошка УДА. Указанная степень модификации (легирования) определена в результате триботехнических испытаний опытных образцов связок [2].

Как показали испытания, проведенные в заводских условиях (рисунок 1) при резке гранита типа «габбро» и эксплуатационные испытания при



Рисунок 1 - Эксплуатационные испытания режущего инструмента

резке бетона, производительность опытных отрезных кругов составила 290 см²/мин (среднее значение) при удельном расходе алмаза – 0,8-1,0 карат/м².

Таким образом, создание модифицированных металлических связок позволяет повысить эксплуатационные характеристики аварийно-спасательного инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакуль В.Н., Никитин Ю.И., Верник Е.Б., Селех В.Ф. Основы проектирования и технологического изготовления абразивного алмазного инструмента. М., «Машиностроение». 1975.

2. Патент РФ № 10305 «Металлическая связка для получения композиционного материала и способ ее приготовления» В24D 3/04 Смиловенко О.О., Полуян А.И. и др. – 2007.

УДК 614.8

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПОДАЧІ ВОДИ НА ЛАФЕТНІ СТВОЛИ ВІД ДВОХ ПОЖЕЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

А.М. Чернуха, НУЦЗУ

На деяких масштабних пожежах, пов'язаних з підвищеним опромінюванням, виникає потреба використання потужних лафетних стволів. При витратах ствола, що перевищують можливості одного насосу, вода подається від 2 насосів по паралельним рукавним лініям.

Методики розрахунку таких рукавних систем передбачають, що напори на насосах приймають однаковими, а систему рукавних ліній розглядають по аналогії з прокладеними лініями від одного насосу.

На практиці насоси можуть працювати від різних вододжерел, лінії можуть бути різної довжини і з різними діаметрами рукавів, може бути різною висота встановлення ствола відносно кожного з насосів.

Для стабільної роботи ствола напір з кожної лінії біля ствола повинен бути рівним. Перерозподіл витрат у рукавних лініях буде залежати від їх опору. Розрахунками є можливість отримати значення різності напорів на насосах (H_{n1}, H_{n2}) при використанні рукавних ліній з різними параметра-

ми кількості рукавів (n_{p1}, n_{p2}) , опорів (S_{p1}, S_{p2}) та висоти підйому (z_1, z_2) :

$$H_{n1} - H_{n2} = Q^2 \cdot \left[\frac{S_{p1} \cdot n_{p1}}{\left(1 + \sqrt{\frac{S_{p1} \cdot n_{p1}}{S_{p2} \cdot n_{p2}}}\right)^2} - \frac{S_{p2} \cdot n_{p2}}{\left(1 + \sqrt{\frac{S_{p2} \cdot n_{p2}}{S_{p1} \cdot n_{p1}}}\right)^2} \right] - (z_1 - z_2) \quad (2)$$

Якщо розглянути вираз в дужках, можна зробити висновок, що він дорівнює 0. Тобто ми бачимо, що різниця напорів на пожежних автомобілях буде залежати тільки від різниці відміток встановлення пожежних автомобілів на вододжерела.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.Г.Лобачов. Противопожарное водоснабжение/ В.Г.Лобачов. – Москва : Стройиздат , 1950. -330 с.

УДК 614.846.35

ВИЗНАЧЕННЯ ВІБРАЦІЙНОГО СТАНУ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСУ ПН-40 УВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В.В. Чигрин, Б.І. Кривошей, к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Справна робота відцентрових пожежних насосів безпосередньо впливає на функціонування пожежного автомобіля при гасінні пожежі та проведенні аварійно – рятувальних робіт. Так, час оперативного розгортання пожежного автомобіля у великій мірі залежить від справності системи забору води, стану з'єднувальних головок пожежних рукавів і гідравлічного (пожежно - технічного) обладнання, а на час гасіння пожежі суттєво впливає технічний стан відцентрових пожежних насосів, які забезпечують подачу вогнегасних речовин в осередок пожежі [1]. Часто експлуатація насосів супроводжується їх значною вібрацією, яка може бути викликана: дисбалансом робочого колеса; кавітацією; нещільним приляганням основи підшипникових опор; послабленням кріплення пожежного насоса до рами автомобіля.

Підвищені вібрації збільшують динамічні навантаження, що призводить до зменшення ресурсу. Тому важливою науково – технічною задачею є

визначення фактичної вібрації насосної установки на працюючому пожежному автомобілі [2].

В даній роботі проводилися експериментальні дослідження вібраційного стану відцентрового пожежного насоса на різних режимах його роботи. Заміри вібраційних параметрів проводяться на пожежному насосі який працював для подачі вогнегасної речовини в осередок пожежі так і при роботі його самого на себе. Заміри проводилися на діючому пожежному автомобілі який стоїть на оперативному чергуванні. Для проведення експерименту використовувалось наступне обладнання: первинний віброперетворювач (мікроелектромеханічний акселерометр), який встановлювався на всмоктувальну патрубку, корпусі і масляній ванні насосу; смуговий частотний фільтр; аналого-цифровий перетворювач (АЦП); комп'ютер (рис. 1).

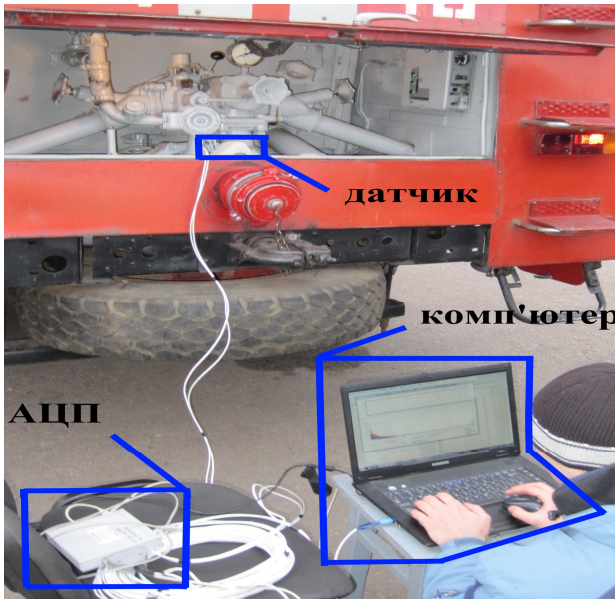


Рисунок1 – Вимірювальний комплекс, що використовувався підчас досліджень вібраційного стану при роботі відцентрового насосу

Вимірювання вібраційного сигналу при роботі відцентрового насосу проводиться на декількох частотах обертання робочого діапазону 1000, 1500, 2000 об/хв, а також при перехідному режимі з рівномірним набиранням частоти обертання робочого валу насосу через увесь робочий діапазон. З іншого боку аналіз показників вібрації можуть дозволити ідентифікувати наявність та параметри внутрішніх прихованих дефектів, тобто визначити

технічний стан пожежного насосу. За допомогою комп'ютера проводиться визначення та аналіз розгінних вібраційних характеристик на перехідних режимах роботи відцентрового насосу. Обробка зареєстрованих вібросигналів проводиться за допомогою дискретного перетворення Фур'є.

В результаті проведеного експерименту були побудовані реалізації віброприскорень пожежного насоса на різних його режимах роботи в різних точках встановлення датчика. Представлений аналіз результатів спектральної обробки зафіксованих даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році – МНС України [Електронний ресурс]. - Режим доступу до доповіді: http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html.

2. . Чигрин В.В. Динамічні навантаження при роботі відцентрових насосів / В.В. Чигрин// Проблемы пожарной безопасности. – 2011. - №30 – С. 268-272.

УДК 532.5:518.5

КРИТЕРИИ ПОДОБИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ СТРУЙ ЖИДКОСТИ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ

*Ю.В. Локтюшина, А.Н. Семко, д-р техн. наук, проф.,
Донецкий национальный университет*

В экспериментах по тушению газовых факелов при помощи импульсных струй жидкости высокой скорости [1] для получения импульсных струй использовался пороховой импульсный водомет (ИВ). В экспериментах, которые проводились на моделях ИВ и факела, варьировались величина порохового заряда, расстояние от ИВ до факела, угол прицеливания, интенсивность факела. Установлено, что импульсная струя жидкости высокой скорости может эффективно тушить газовый факел на расстоянии около 15 м от установки.

Результаты экспериментов и расчетов, выполненные на моделях (модель ИВ и модель факела) необходимо перенести на натурные условия (реальный ИВ и реальный факел). Для корректного переноса данных, полученных на моделях, на натурные условия, воспользуемся методами теории подобия и размерности, которая позволяет установить критерии подобия, по которым можно пересчитать данные, полученные на модели, на натурные условия.

С этой целью перейдем к безразмерной форме уравнений, описывающих внутреннюю баллистику ИВ. Безразмерные комбинации конструктивных параметров и начальных значений переменных, полученные в результате обе-

зразмеривания, можно объединить в критерии подобия установки. Теория подобия дает методы построения рациональной структуры теоретических зависимостей и комбинаций, входящих в них параметров, чем облегчается анализ и получение обобщенных выводов теоретических решений [2].

Движение жидкости в ИВ описывалось в квазиодномерной постановке, жидкость считалась идеальной и сжимаемой. За начало процесса принят момент воспламенения пороха. Начало координат совпадает с входом в сопло. В принятой постановке квазиодномерное течение идеальной сжимаемой жидкости в ИВ описывается системой уравнений нестационарной газовой динамики в следующей форме

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial \rho u}{\partial x} = -\frac{\rho u}{F} \frac{dF}{dx}, \quad \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}, \quad p = [(\rho/\rho_0)^n - 1],$$

где t – время; x – координата; u – скорость; $F(x)$ – площадь поперечного сечения проточной части – ствола и сопла; p и ρ – давление и плотность; $B = 304,5$ МПа, $n = 7,15$, $\rho_0 = 10^3$ кг/м³ – постоянные в уравнении состояния воды в форме Тэга.

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$u(0, x) = 0, \quad p(0, x) = 0, \quad p(t, L) = 0, \quad \rho(0, x) = \rho_0, \quad -L \leq x \leq L_s, \quad p(t, x_g) = p_g, \\ u(t, x_g) = u_g,$$

где L и L_s – длина ствола и сопла с коллиматором; x_g – координата контактной поверхности; p_g и u_g – давление и скорость пороховых газов на контактной поверхности.

В первом приближении можно считать, что порох сгорает мгновенно, процесс расширения пороховых газов происходит адиабатически по закону $p_g V_g^k = const$, где k – показатель адиабаты.

Выбор масштабов переменных определяется универсальностью начальных условий. Тогда в качестве масштабов длины, скорости, времени, давления и плотности возьмем соответственно L , V , T , P_0 , ρ_0 . В безразмерной форме уравнения внутренней баллистики ИВ примут вид (безразмерные величины обозначены черточками):

$$\frac{LT}{V} \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{t}} + \frac{\partial \bar{\rho} u}{\partial \bar{x}} = -\bar{\rho} u \frac{d\bar{f}}{d\bar{x}}, \quad \frac{LT}{V} \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{t}} + \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{x}} = -\frac{P}{\rho V^2} \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{x}},$$

$$\bar{p} = \frac{B}{P} [(\bar{\rho})^n - 1], \quad \bar{p}_{g0} \bar{V}_{g0}^k = \bar{p}_g \bar{V}_g^k.$$

Начальные и граничные условия примут вид

$$\begin{aligned} \bar{u}(0, \bar{x}) = 0, \quad \bar{p}(0, \bar{x}) = 0, \quad \bar{\rho}(0, \bar{x}) = 1, \quad -1 \leq \bar{x} \leq L_s/L; \\ \bar{p}(\bar{t}, 1) = 0, \quad \bar{p}(\bar{t}, \bar{x}_g) = p_g/P, \quad \bar{u}(\bar{t}, \bar{x}_g) = u_g/V, \end{aligned}$$

Эти уравнения, примененные к механически подобным потокам можно считать одинаковыми, если безразмерные комплексы, входящие в качестве коэффициентов, одинаковы, т.е.

$$\mathbf{Sh} = LT/V = idem, \quad \mathbf{Eu} = P/\rho V^2 = idem.$$

Число Струхала \mathbf{Sh} и число Эйлера \mathbf{Eu} являются критериями динамического подобия для ИВ. Число Струхала характеризует отношение локальной инерционной силы к конвективной, число Эйлера – отношение давления к силе инерции. При этом предполагается, что геометрическое и кинематическое подобие выполняется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семко А.Н. Использование импульсных струй жидкости высокой скорости для тушения газовых факелов / Семко А.Н., Виноградов С.А., Грицына И.Н. // Вісник Донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. - 2011, № 1. - С. 160 – 167.
2. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике / Л.И.Седов. – М.: Наука, 1977. – 440 с.

СЕКЦІЯ 3
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

УДК 351.861

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

О.В. Альбоцій, к.військ.н., доцент, Д.В. Грибанов., НУЦЗУ

Одним з факторів, що визначає боездатність оперативно-рятувальних підрозділів, є професійна підготовка особового складу. В її формуванні значне місце належить службовій підготовці. Рівень навченості особового складу залежить від багатьох факторів, серед яких є зміст навчальних заходів, форми та послідовність їх проведення, тобто план підготовки.

Для забезпечення такого рівня навченості оперативно-рятувальних підрозділів, який би відповідав очікуваним умовам обстановки у районі відповідальності, ефективного використання ресурсів, що спрямовуються на службову підготовку, вирішення ряду завдань наукового супроводження підготовки сил цивільного захисту, важливо вміти оцінювати плановий рівень їх навченості. В теперішній час відомі різні підходи та моделі кількісного оцінювання планового рівня підготовки оперативно-рятувальних підрозділів [1÷4]. В їх основу покладено або аналітичну залежність рівня підготовки від параметрів плану навчальних заходів, або дані за різними планами підготовки та їх статистична обробка.

Звернемося до відомих функціональних залежностей

$$P_n = \gamma - (\gamma - P_0) \cdot (1 - \xi)^n; \quad (1)$$

$$P(t) = \gamma_3 - (\gamma_3 - P_k) \cdot (1 - \xi_3)^{\Delta t}, \quad (2)$$

де γ – граничний рівень підготовки, який може бути досягнутим при використанні навчально-тренувального засобу певного виду, $0 \leq \gamma \leq 1$;

P_0 – початковий рівень підготовки (початкова ймовірність виконання завдань);

ξ – доля знань, вмінь та навичок від загального обсягу, передбаченого навчальним планом, відведена на засвоєння впродовж одного заняття, $0 \leq \xi \leq 1$;

n – кількість повторів заняття (вправи);

γ_3 – значення рівня підготовки, до якого він буде знижуватися без проведення занять;

P_k – рівень підготовки, який було досягнуто на момент закінчення занять;

Δt – інтервал часу від моменту закінчення навчання до розрахункового моменту часу t .

Рівняння (1) показує динаміку зростання рівня підготовки при збільшенні кількості занять (вправ). Рівняння (2) – динаміку зниження рівня підготовки в інтервалі часу між заняттями.

Важливим завданням, що потребує подальших наукових досліджень, є формування ефективного набору (плану) заходів службової підготовки. Адже діяльність ведеться в умовах жорстких ресурсних обмежень та потребує часу. Для розробки рекомендацій щодо планування службової підготовки оперативно-рятувальних підрозділів необхідно дослідити характер впливу аргументів P_0 , ξ , γ на значення функції $P(t)$. Для цього можна провести кількісний аналіз за кожним аргументом функції (1) окремо, зафіксувавши значення інших аргументів на певному рівні та отримавши сімейство відповідних кривих. Отримані оцінки дадуть можливість виявити ступінь впливу параметрів моделі на рівень підготовки оперативно-рятувальних підрозділів та сформулювати рекомендації щодо планування навчальних заходів

ЛІТЕРАТУРА

1. Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ / С.Ф. Викулов – М.: Воениздат, 2001 – 440 с.

2. Альбошій О.В. Підходи до визначення впливу рівня підготовки особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту на ефективність їх професійно-службової діяльності / О.В. Альбошій. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: УЦЗУ, - 2006. Вип. 4. – С.34-41.

3. Альбошій О.В. До питання забезпечення ефективності підготовки підрозділів оперативно-рятувальної служби / О.В. Альбошій Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: УЦЗУ, - 2008. Вип. 8. – С. 13-19.

4. Альбошій О.В. Підхід до оцінювання часу бойового розгорання як функції бойового вишколу особового складу / О.В. Альбошій Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: УЦЗУ, - 2009. Вип. 10. – С.23-28.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ СЛУЖЕБНЫХ ОТНОШЕНИЙ СРЕДИ КУРСАНТОВ ВЕДОМСТВЕННЫХ ВУЗОВ

*Д.А. Астапов, Е.В. Калач, к.п.н.,
ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России*

В ведомственных вузах России важной задачей является формирование культуры служебных отношений курсантов. Это объясняется прежде всего тем, что будущий офицер является ключевой фигурой общества. Культура служебных отношений курсантов, их морально-психологическая устойчивость оказывают непосредственное влияние на обучение и воспитание курсантов и впоследствии формируют атмосферу в частях и подразделениях, что позволяет успешно решать поставленные задачи профессиональной деятельности. Служебные отношения складываются по вопросам организации и исполнения службы. Они проявляются при выполнении функциональных обязанностей: боевого дежурства, караульной и внутренней службы, учебно-боевых и других служебных задач. Неформальные взаимоотношения формируются и развиваются в межличностных контактах курсантов, прежде всего в сфере быта, отдыха и досуга. Здесь играют роль индивидуально-психологические особенности каждого курсанта.

В данном контексте возрастает роль офицера-воспитателя, т.к. именно он является носителем и транслятором социально значимых ценностей культуры служебных отношений. При этом в вузе для достижения максимального эффекта должны соблюдаться два очень важных принципа:

- единство взглядов командиров на воспитание курсантов;
- бережное отношение командиров и начальников всех степеней к своим подчиненным.

Таким образом, культура служебных отношений повышается при наличии следующих знаний: предотвращения конфликтов в совместной деятельности (общении) и особенно в сложных ситуациях взаимодействия; убеждающего и внушающего воздействия на окружающих; концентрации на актуальных и значимых ситуациях совместных действий (общения) и сторонах личности партнера; демонстрации искренности, заинтересованности, доброжелательности к людям и др. В связи особо значимым становится профессионально-педагогическая подготовка командного состава ведомственных учебных заведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаренко С.В. Воспитание культуры служебных отношений у курсантов военных вузов : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 , Сергей Владимирович Захаренко, военный ун-т. – Москва, 2011. – 25 с.

2. Вашкевич А.Н. Нравственное воспитание и культура служебных отношений – важнейшая задача подготовки военных кадров России // Электронный научный журнал «Проблемы безопасности». Режим доступа http://pb.litteran.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=244:2012-03-29-08-43-45&catid=119:2012-03-27-16-40-40 (обращение 04.02.2013).

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МОТУЗОК І СТРИЧОК

О.Є.Безуглов, к.т.н., доцент, В.В. Сидоренко, НУЦЗУ

Мотузки з синтетичних волокон по призначенню діляться на основні й допоміжні. Основні мотузки мають діаметр від 9 до 13мм. Від 4 до 8 мм це допоміжна мотузка традиційно називається репканатом.

Основна мотузка також може бути використана в якості допоміжної, якщо, наприклад, вона сама або її відрізки вибракувані під час використання або інших причин. Варто звернути увагу на те, що в цьому випадку застосування цих мотузок повинно бути саме допоміжним: ніякої страховки на них допускати не можна. По силових характеристиках мотузки діляться на динамічні й статичні.

Статичні мотузки більше жорсткі. Виконують функцію лінійної опори в якості несучої мотузки. Ступінь здовження при нормальному застосуванні під навантаженням 80 кг. складає як правило від 1,5 до 2,5%. Діаметр таких мотузок від 9 до 12 мм.

Розривна міцність мотузок діаметром 8-9мм обмежена 1200кгс. Розривна міцність репканата - до 600-700кгс (при діаметрі 7мм - близько 1000кгс).

Динамічні мотузки мають велику еластичність. Ступінь їх здовження при навантаженні 80 кг. складає як правило від 4,5 до 6,5% (але не більш 8%). Область застосування динамічна страховка.

Одна з головних якостей динамічної мотузки є її здатність поглинати енергію ривка, тобто еластичність.

Деякі мотузки мають додаткове вологовідштовхуюче просочення, підвищену стійкість до ультрафіолетових поминів, підвищену стійкість до парів кислот та лугів, підвищену вогнестійкість, міцність оплетки на гострих крайках (випробується на крайках з радіусом закруглення $R=0,75$ мм).

Плоскі капронові стрічки (стропи) застосовуються у вигляді петель-відтягнень, петель для стрем'ян (педалей), петель для закріплення несучих мотузок. Випускаються плоскими й трубчастими. При ширині до 25мм мають розривну міцність близько 1000кгс і вище. При 45мм міцність досягає 2000кгс. Більше точні дані можна одержати в документації виробника.

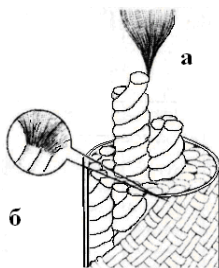
Мотузки та стрічки придбаються з заводськими сертифікатами та ярликами, на яких приводяться основні прочностні характеристики, вказані додаткові властивості та дата випуску. Сертифікат являється гарантією якості, а ярлик - підставою для заповнення формуляру.

Міцність мотузки знижується з часом, тому згідно з розробленими ВПБ строк її використання рекомендують обмежити 3 роками, незалежно від того, працювали на ній чи ні. Після закінчення строк використання, відрізок мотузки підлягає фізико-механічним випробуванням. При позитивних результатах (міцність мотузки не менш 2000кгс), рядків її використання може бути продовжено ще на 1 рік у якості допоміжної.

Для репканата рядків використання складає 6 місяців.

Використання в роботі основних мотузок може бути до 400 часів, що винне реєструватися у формулярі.

Мотузка має несучу серцевину й захисну оплетку (рис.1). Серцевина складається з декількох десятків тисяч синтетичних ниток. Вони згруповані в декілька прямих, плетених або кручених джгута (стренги).



Оплітка захищає мотузку від механічних ушкоджень та від прямої дії ультрафіолетових променів, поєднує стренги водно ціле - забезпечує їхню спільну роботу, надає поліамідній мотузці необхідну гнучкість і зручність в обігу. В оплетку мотузок звичайно включають пофарбовані нитки (просновку). Кольори просновки можуть бути різними - це зручно при роботі з двома й більше несучими (страхувальними) мотузками.

Рисунок 1- Структура мотузки:

а- несуча серцевина, б- оплітка

УДК: 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОТУЗОК

О.Є.Безуглов, к.т.н., доцент, В.М. Зрїбняк, НУЦЗУ

Міцність при розтягуванні. Допустиме робоче навантаження мотузки визначається на основі даних про статичній міцності мотузки при розтягуванні. Ця інформація знаходиться в паспорті на мотузку.

Зазначені в паспорті величини розривного навантаження, гарантуємі виробниками, досить великі. Але при цьому необхідно пам'ятати, що умови випробувань, при яких визначається розривне навантаження канату, істотно відрізняються від умов, при яких він експлуатується. Це пов'язане з тим, що ці дані:

- ставляться до граничного навантаження, при якому мотузка рветься, не будучи попередньо пройдена під дією несприятливих факторів (наявність вузлів, дія вологи, сонячне світло, забруднення й т.д.);

- ці дані відносяться до нової мотузки. Згодом під впливом ряду факторів міцність мотузки на розрив починає поступово знижуватися.

Паспортна характеристика міцності канату відноситься тільки до його первісного стану в момент випробувань, при проведенні яких він був сухий, чистий, без вузлів, у вихідному стані.

Вплив води й вологості. Поглинання води поліамідними волокнами несучої (страхувальної) мотузки досить велике. Навіть якщо мотузка закріплена там, де немає поточної води, вологість повітря на об'єкті може досягати 85-100%, що по ступені впливу на зниження міцності каната еквівалентно його знаходженню у воді. Запам'ятаєте: коли канат перебуває в роботі й закріплений на об'єкті, завжди варто вважати його мокрим.

Старіння. Під впливом фотохімічних і термічних процесів, окисного впливу повітря, полімери, у тому числі поліамідні волокна, піддані безперервному деструктивному процесу, що називається старінням.

Процеси старіння протікають незалежно від того, експлуатується канат чи ні. Це приводить до безперервного зменшення міцності поліамідних канатів.

Внаслідок старіння зменшується й здатність каната поглинати енергію, а це вже безпосередньо впливає на його надійності. У перші кілька місяців старіння йде набагато швидше, ніж згодом. Через це здатність мотузок поглинати енергію в цей період значно зменшується навіть при нормальних умовах експлуатації. Згодом процес стабілізується, тобто й далі йде безупинно, але вже зі значно меншою швидкістю.

Інтенсивність прояву ефекту старіння залежить від ряду факторів: умов, при яких зберігався й використався канат, способу й інтенсивності його експлуатації й т.д. Необхідно пам'ятати, що вплив сонячного світла приводить до істотного зниження міцності каната, тому поліамідні канати не рекомендується залишати без необхідності на світлі.

Зношування мотузок. Одночасно зі старінням мотузки зношуються фізично в результаті неминучих механічних впливів, яким вони підлягають у процесі експлуатації. Особливо великий вплив на зменшення міцності має абразивну дію на мотузку контактуючих з нею твердих тіл.

Мотузка зношується від навантажень: чим більше навантаження, тим більше руйнують поперечні зв'язки й відповідно зношування.

Влучення абразивних часток між волокнами (наприклад, забруднення, кристалики льоду) руйнує мікроструктуру мотузки фізично й також знижує її міцність.

Перевантаження волокон виникає також на перегибах малого радіуса й при защемленні мотузки у вузлах.

У мокрої мотузки, у якій частина енергії поперечних хімічних зв'язків відвернена полярними молекулами, що просочили мотузку, води, міцність також знижена.

Цих недоліків значною мірою позбавлена мотузка, виготовлена з серцевиною із кевлара. Але порівняно низька динамічна міцність і висока ціна обмежують область її застосування.

Зі знань властивостей мотузки випливають правила роботи з нею:

- мотузка повинна зберігатися змотаною в бухти, у підвішеному стані, у сухому, провітрюваному й захищеному від світла приміщенні, удалині від нагрівальних приладів;

- мотузки необхідно берегти від контакту з агресивними речовинами, абразивним пилом, і, по можливості, від прямих сонячних променів;

- мокру, обмерзлу мотузку потрібно сушити при помірній температурі, у розгорнутому виді;

- точки закріплення потрібно вибирати з урахуванням критичного радіуса перегину (не менш 5 мм);

- вузли варто застосовувати по призначенню й правильно їх зав'язувати;

- використати спускові пристрої, що щадять, і дотримуватися правилної швидкості спуска;

- захищати мотузку від контакту з гострими гранями та крайками;

- вести формуляр використання мотузки, регулярно оглядати її й негайно вибракувати при виявленні ушкоджень;

- при сильному забрудненні можна стирати мотузку у воді кімнатній температурі, з мінімальною кількістю нейтрального порошку або застосовувати спеціально розроблені для мотузок мийні засоби;

- не чистити забруднення на мотузці органічними розчинниками.

УДК 614.8

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СПУСКУ

Д.Ю. Белюченко, С.В. Проценко, НУЦЗУ

«Вісімка». Дозволяє здійснювати плавний спуск за рахунок збільшення або зменшення кута обхвату несучим канатом спускового пристрою, а спосіб заправлення в неї несучого каната дозволяє виключити карабін із числа елементів об якій відбувається тертя несучого каната.

Вісімка не створює для мотузки занадто різких перегинів які крутять мотузку й утворюють на ній баранчики. Недоліком є неможливість закріплення мотузки при тривалих зупинках.

«Рогатка». Є вдосконаленим варіантом вісімки, забезпечує надійну фіксацію працівника в будь-якій точці спуска за рахунок виступів на корпусі

сі. Найбільше широко розповсюджений спусковий пристрій при виконанні робіт у безпорному просторі. Недоліком є те, що вона крутить несучий канат. Чим довше виявляється несучий канат - тим більше швидкість обертання. Виключає можливість виконання робіт на канаті який закріплений унизу.

Спусковий пристрій «вісімка» (**НУТ**). Призначена для спуска як по одинарній так і по подвійній мотузці. Квадратна форма дозволяє уникати крутіння мотузки й утворення вузлів при спуску. Маленький отвір у пристрої можна використати для спуска по мотузці малого діаметра для збільшення тертя. Висока міцність: кований алюміній.

«Решітка». На даний момент одна із самих зручних і простих систем. Перевагою перед попередніми конструкціями спускових пристроїв є те, що при спуску вона не круте несучий канат. Призначена для спуска будь-якої довжини, застосовується при проведенні рятувальних робіт і робіт, зв'язаних зі спуском важких вантажів. Збільшуючи або зменшуючи кількість поперечин, через які пропущений несучий канат, можна легко регулювати силу тертя ковзання й тим самим регулювати швидкість спуска. Використається з одинарними несучими канатами 09 - 13 мм або подвійними 8 11 мм. При використанні «решітки» для ВВР доцільно щоб вона мала п'ять поперечин це забезпечить більш плавний спуск навіть із додатковим вантажем.

Спусковий пристрій зі змінюваним коефіцієнтом тертя **РАСК**. Дозволяє змінювати коефіцієнт тертя під час спуска залежно від ваги або величини навантаження. Кількість планок, що беруть участь у роботі пристрою, можна змінювати, варіюючи в такий спосіб величину сили тертя в пристрої. Нагрівання спускового пристрою під час роботи відбувається рівномірно, що охороняє мотузку від оплавлення. Спуск можна здійснювати як по одинарній так і по подвійній мотузках діаметром від 9 до 13 мм включно.

Пристрій дня страхівки й спуска **REVERSO**. Страхувальний пристрій для страхівки першої або другої людини у зв'язуванні. Призначено для використання на мотузках діаметром від 8 мм до 11 мм. Універсальний пристрій застосовується для страхівки лідера, або як спусковий пристрій. Точка кріплення для організації страхівки другого учасника зв'язки (блокування автоматичне). Поділ мотузок для попередження їхнього перехрещування при спуску. Не перекручує мотузку. Для мотузок діаметром від: 8 до 11 мм.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ПІДЙОМУ ПО КАНАТУ

Д.Ю. Белюченко, А.К. Кєдов, НУЦЗУ

Затиск «Скіф». Призначений для підйому й самостраховки по несучому канаті 010 - 12 мм, може бути використаний при виконанні різних видів вантажних робіт, фіксації людини або вантажу на несучому (страхувальному) канаті. Затиск має надійну конструкцію, зручний і безпечний в експлуатації. Установка й зняття з несучого каната може бути виконано однією рукою. Для відкриття й установки затиску на несучий канат використана конструкція скоби, що відкривається і замка. Динамічні випробування (маса вантажу 80 кг) показали, що при ривку з фактором один на несучому канаті 010 мм і зусиллі на затиску 260 кг, величина прослизання затиску дорівнює 0,5 м. При аналогічних випробуваннях з фактором ривка два на несучому канаті 010 мм і зусиллі на затиску 365 кг, величина прослизання затиску дорівнює 1 м. Ці характеристики говорять про можливість використання данного затиску у якості страхувального.

«Жюмар» ASCENSION. Затиск із рукояткою для правої або лівої руки. Призначений для підйому по одинарній мотузці. Комфортна обгумована рукоятка захищає долоню від холоду. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами й самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з мотузкою навіть якщо вона намокнула або покрита брудом або льодом. Зручна підпружинена засувка може втримувати кулачок у відкритому положенні й дозволяє встановлювати й знімати затиск однією рукою. Два нижніх отвори дозволяють приєднувати стремя або самостраховку. Два верхніх отвори дозволяють приєднувати карабін, заклацнувши його навколо канату.

CROLL. Грудний мотузковий затиск. У комбінації із затиском ASCENSION використовується для підйому по мотузці. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами й самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з мотузкою, навіть якщо вона намокнула або покрита брудом або льодом. Зручна підпружинена засувка може втримувати кулачок у відкритому положенні й дозволяє встановлювати й знімати затиск однією рукою. Кутовий приєднувальний отвір і спеціальна форма затиску дозволяють підтримувати його паралельно тілу людини. Прямокутний верхній отвір призначений для приєднання допоміжної плечової обв'язки SECUR, що втримує CROLL у правильному положенні. Для мотузок від 8 до 13 мм.

TIBLOC. Мотузковий затиск для надзвичайних ситуацій. Затиск із великою областю застосування: рятувальні роботи, поліспасти, підйоми по мотузці. Затиск виготовлений із хромованої сталі й має похилі зуби із само-

очисними отворами, що забезпечує відмінне зчеплення з мотузкою навіть якщо вона покрита брудом або льодом. Спец. отвір для прикріплення страхувального репшнура. Затиск використовується тільки з муфтованими, карабінами, правильної форми (поперечний переріз у вигляді кола або овалу, діаметр від 10 до 12 мм, - Am', ATTACHE, WILLIAM і деякі інші). Для мотузок від 8 до 11 мм.. При використанні необхідно пам'ятати, що даний елемент оснащення є допоміжним.

BASIC. Затиск без рукоятки. Багатофункціональний затиск із широкими можливостями застосування: у поліспацах, для підйому по мотузці, для самостраховки на закріпленій мотузці. Легкий і компактний. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами й самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з мотузкою, навіть якщо вона намокнула або покрита брудом або льодом. Зручна підпружинена засувка може втримувати кулачок у відкритому положенні й дозволяє встановлювати й знімати затиск однією рукою. Нижній отвір для приєднання самостраховки. Два верхніх отвори дозволяють приєднувати карабін, заклацнувши його навколо мотузки. Це дає можливість використати затиск для самостраховки при підйомі по закріпленій мотузці або для організації поліспастів. Для використання на одинарних мотузках, діаметром від 8 до 13 мм..

SHUNT. Допоміжний затиск. Механічна альтернатива вузлам, що схоплюють, типу «Прусик». Розташований над спусковим пристроєм, може бути використаний для страховки від падіння й неконтрольованого спуска. Спрацьовує після відпускання. Для використання на одинарній мотузці (10-11 мм) або подвійній мотузці (8-11 мм). Не допускається використання затиску на кручених канатах. Затиск не призначений для організації нижньої страховки. Не допускається використання затиску на двох канатах різних діаметрів. Пристрій повинне експлуатуватися підготовленими працівниками або безпосередньо під їхнім керівництвом.

PANTIN. Ножний затиск. У комбінації із затисками CROLL і ASCENSION істотно спрощує підйом по мотузці. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами й самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з мотузкою навіть якщо вона намокнула або покрита брудом або льодом. Стропа із пряжкою, що самофіксується, для швидкого регулювання розміру при установці на ногу. Знімається з мотузки простим рухом гомілки назад. Випускається для правої ноги для підйому по мотузці 8 -13 мм. Затиск PANTIN не відноситься до індивідуальних страхувальних пристроїв.

MACROCENDER. Затиск для мотузок великого діаметра. Призначений для переміщення по закріпленій мотузці, для підйому важких вантажів і поліспастів. Вільно сковує нагору по мотузці й схоплює її, коли навантажують кулачок. Вільно сковує вниз, якщо користувач перешкоджає кулачку затискати мотузку. Затиск може прослизати по мотузці у випадку, коли він перевантажений або піддається динамічному навантаженню. Замикаю-

чий штифт забезпечує високу безпеку, тому для відкриття затиску необхідно зробити два окремих рухи, що виключає його ненавмисне розкриття. Для мотузок, діаметром від 12 до 19 мм.

MACROGRAB. Затиск для постійної установки на мотузках великого діаметра. Призначений для переміщення по закріпленій мотузці, для підйому важких вантажів і організації поліспастів. Дуже безпечна установка: кінець мотузки просмикується через затиск, що виключає можливість його ненавмисного розкриття. Затиск можна використати для організації регулюємої самостраховки, замість вузла Прусика. Вільно сковзає нагору по мотузці й схоплює її, коли навантажується кулачок. Сковзає вниз, якщо перешкоджати кулачку затискати мотузку. Затиск може прослизати по мотузці у випадку, коли він перевантажений або піддається динамічному навантаженню.

УДК 614.8.084

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ СЕРЕД ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ СФЕРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

С.В. Белан, к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Конституція України кожному громадянину гарантує право на належні, безпечні й здорові умови праці. У цьому руслі формується соціальна політика держави. Питанню виробничих умов праці відповідна увага приділяється у виступах Президента України. У посланні Президента до українського народу одним із напрямів реформ, спрямованих на реалізацію конституційних положень України як соціальної держави, визначається запровадження стимулів для забезпечення здорових умов праці. Увага президента та уряду до забезпечення належних умов праці не є миттєвим рішенням. Адже реалії сьогодення свідчать, що відповідні гарантії залишаються лише на папері. Фактичний стан безпеки, умов і охорони праці дозволяє зробити висновок, що чинна політика в цій сфері вичерпала свої ресурси та не здатна до глибоких змін. Прикладом цього є сумна статистика за всіма показниками, а саме:

- майже 27,0% облікової кількості працівників зайняті в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам;
- кожен рік в Україні до 7 тис. працівників одержують профзахворювання, а їх загальна чисельність на сьогодні сягає 300 тис. осіб.
- щорічно на робочих місцях гине понад 2 тис. зайнятих, а близько 17 тис. осіб стають інвалідами внаслідок травм. За станом на 1.01.2010 р. в Україні кількість смертельних випадків на 1000 працюючих склала 0,104 випадки, у той час як у країнах із ринковою економікою – 0,038;
- в Україні рівень ризику загибелі та травмування працівників на виробництві в розрахунку на 100 тис. зайнятих вищий порівняно з Великобританією в 8,5, з Японією в 3, з Німеччиною в 2 рази.

Втрати робочого часу у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності внаслідок виробничого травматизму доходять до 1 млн. людино-днів щорічно. Державний бюджет щорічно витрачає до 1 млрд. грн. на ліквідацію аварій, що трапляються на виробництві. Питома вага витрат держави (соціальних страхових фондів) на фінансування пільгових професійних пенсій і пенсій із трудового каліцтва, відшкодування шкоди потерпілим на виробництві та інших, пов'язаних із цим, витрат, складає до 15,0% від фонду оплати праці в промисловості, а в окремих її галузях та регіонах – до 30,0%.

Сьогодні незадовільний стан охорони праці обходиться Україні майже в 4 млрд. грн, що, безумовно, негативно впливає на розвиток її економіки.

У країні на сьогодні практично не існує єдиних державних стандартів та критеріїв добору на роботи в особливих умовах. Кожен вид такої економічної діяльності має свою окрему методику, яка, як правило, носить суцільно суб'єктивний характер. В Україні ігнорується міжнародний досвід, який свідчить: на таких небезпечних видах робіт, де було проведено обов'язкову психологічну експертизу та задіяно психофізіологічний метод профвідбору, рівень травматизму, спричинений людським фактором, знижався наполовину, а рівень аварійності – більш ніж на дві третини.

Таким чином, для вирішення проблеми охорони праці в Україні повинні застосовуватися відповідні механізми (адміністративні, економічні, правові тощо), які спрямовані на досягнення головної мети – створення безпечних умов праці та збереження життя та здоров'я людини в процесі трудової діяльності. Провідне місце в цій роботі посідають економічні методи, які передбачують створення умов для стимулювання діяльності підприємств і організацій щодо досягнення визначених цілей охорони праці з урахуванням потреб та інтересів окремих працівників, трудових колективів та власників підприємств.

Визначення економічної спрямованості методів забезпечення охорони праці в Україні потребує досягнення узгодженості та координації змісту законодавства з охорони праці із законодавством про охорону здоров'я, про місцеве самоврядування, про страхування, про підприємства, Трудовим кодексом України тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сторчак С. Безпека – важливіша за виробництво // Урядовий кур'єр. – 2008. – №77.
2. Чернюк В. Безпечні умови праці – незаперечно право працівників // Праця і зарплата – 2010 р. – №20.
3. Кравченко М. Шляхи удосконалення державного регулювання безпеки й охорони праці в системі соціального захисту // Режим доступу : www.lib.ua-ru.net/node/38449.html
4. Державна політика в галузі охорони праці. // Режим доступу : <http://ref-otpbgo.ucoz.org/publ/okhorona>

УДК 159.9:614.8

О БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*О.В. Богомаз, М.А. Кремень, д.психол.н., профессор,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Попытаемся определить структуру безопасной деятельности спасателя, т.е. выявить те компоненты, которые определяют понятие «безопасность». По нашему мнению, структура безопасной деятельности специалистов по ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) должна включать в себя следующие компоненты [1]: профессиональная надежность, устойчивость, время реакции, осознание неинструментальной информации и уровень интеллекта. Следовательно, безопасность может быть выражена следующей функциональной зависимостью:

$$\text{Безопасность} = f_1(\text{ПН, У, ВР, НИ, И}) \quad (1)$$

где ПН – профессиональная надежность; У – устойчивость; ВР – время реакции; НИ – осознание неинструментальной информации; И – уровень интеллекта.

В перечне компонентов безопасности наибольший удельный вес принадлежит, как нам представляется, профессиональной надежности, которая характеризует уровень безотказности, безошибочности и своевременности совершения рабочих операций спасателя в процессе ликвидации ЧС.

Профессиональная надежность, в свою очередь, как компонент безопасной деятельности спасателя является основной ее специфической составляющей и функционально включает следующие компоненты: долговременность, выносливость к экстремальному напряжению и перенапряжению, помехоустойчивость, реакция на непредвиденные раздражители и переключаемость.

Профессиональная надежность может быть представлена как функциональная зависимость:

$$\text{Профессиональная надежность} = f_2(\text{ДВ, В, ПУ, НР, П}) \quad (2)$$

где ДВ – долговременность; В – выносливость к экстремальному напряжению; ПУ – помехоустойчивость; НР – реакции на непредвиденный раздражитель; П – переключаемость.

В свою очередь структура безопасности функционально представляется в виде:

$$\text{Безопасность} = f_1 (f_2 (ДВ, В, ПУ, НР) V, ВР, НИ, И, П) \quad (3)$$

Динамика изменения профессиональной надежности спасателя, выполняющего действия по ликвидации последствий ЧС с точки зрения инженерной психологии [2], может быть связана с частотой ошибок, как функции времени (рис. 1).

На рисунке фазы I-III означают следующее: фаза I характеризуется повышенной частотой ошибок; фаза II является фазой устойчивой работоспособности; фаза III свидетельствует о возникновении у человека утомляемости.

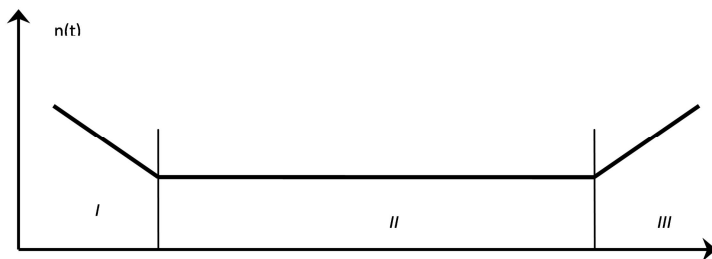


Рисунок 1 – Частоты ошибок спасателя во времени: $n(t)$ – частота, t – время

Таким образом, в настоящее время исследование безопасности и профессиональной надежности спасателей, выявление структурных составляющих и степень их влияния на частоту ошибок спасателя в условиях неопределенности, имеет немаловажное значение т.к. от правильности принятия решения непосредственно зависят социальные и экономические последствия чрезвычайной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Небылицын, В.Д. Избранные психологические труды / В.Д.Небылицын – М : Педагогика, 1990. – 408 с.
2. Мещеряков, Б.Г. Большой психологический словарь / Б.Г. Мещеряков, В.П. Зинченко ; под ред. Б.Г. Мещерякова. – Москва : АСТ Москва, 2009. – 816 с.

**КВАЗИПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ГУО
«КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ» МЧС РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

*Л.Г. Борисова, А.Г. Ксенофонтов,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

В числе педагогических закономерностей, возникших в постнеклассический период развития педагогической науки, в дидактике высшей школы называют моделирование (воссоздание) в учебном процессе условий будущей профессиональной деятельности специалистов [1]. Реализация данной закономерности в условиях образовательного процесса учреждений высшего образования МЧС, на наш взгляд, наиболее успешна через организацию, так называемой, «квазипрофессиональной деятельности» [2].

Основываясь на теории контекстного обучения А.А. Вербицкого и общетеоретических принципах организации квазипрофессиональной деятельности обучающихся в системе высшего образования [2, 3], в Командно-инженерном институте МЧС Республики Беларусь разработана и реализована модель квазипрофессиональной деятельности курсантов, отражающая специфику предстоящей профессиональной деятельности выпускников.

В качестве ведущей используется имитационная обучающая модель, воссоздающая на понятийно-практическом уровне условия и динамику профессиональной деятельности в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечивающая соотнесение знаковой информации, полученной в процессе теоретического обучения по специальным дисциплинам, с практической деятельностью работника органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (ОПЧС) через решение профессиональных задач.

Содержание обучения отражает предметную сторону профессиональной деятельности на уровне предметно-технологических составляющих. Предметный контекст отбирается в рамках дисциплины (блока специальных дисциплин) и в логике предстоящей профессиональной деятельности, задается описанием системы основных профессиональных функций, проблем и задач, например: осуществление государственного надзора за соблюдением требований законодательства в области пожарной безопасности; проведение обследований поднадзорных объектов; ликвидация чрезвычайных ситуаций (тушение пожаров).

При организации квазипрофессиональной деятельности применяются такие виды и формы учебных занятий, как индивидуальное и коллективное

разрешение проблемных ситуаций практической деятельности (включая анализ, оценку, обсуждение, выработку и принятие решения), выполнение совместных проектов, отработка действий должностных лиц ОПЧС с использованием специализированного программного обеспечения, деловые (ролевые) игры, выездные занятия, учения. Совершаемые при этом курсантом предметные действия соответствуют нормам профессиональных и социальных отношений офицеров, вступающих в процессе практической работы в межличностное взаимодействие и общение.

Через квазипрофессиональную деятельность обеспечивается формирование когнитивного, операционального, информационного и мотивационного компонентов профессиональной компетентности курсанта (готовность, знания, опыт, отношение, регуляция), а также переход от познавательной мотивации к профессиональной, осознание ценностей и смысловых оснований профессиональной деятельности.

Таким образом, учебная по форме и профессиональная по содержанию, квазипрофессиональная деятельность представляет собой трансформацию содержания и форм учебной деятельности в адекватные им, предельно обобщенные, содержание и формы профессиональной деятельности, в результате выполнения которой, курсанты приобретают опыт самостоятельного проектирования отдельных элементов будущей профессиональной деятельности.

Первоначальные результаты практической апробации при подготовке курсантов 3-4 курсов инженерного факультета Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, свидетельствуют о достаточно высокой практической эффективности и результативности применения квазипрофессиональной деятельности в качестве элемента профессиональной подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образцов, П.И., Косухин, В.М. Дидактика высшей военной школы: Учебное пособие / П.И. Образцов, В.М. Косухин // Орел: Академия Спецсвязи России, 2004. – 317 с.
2. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Методическое пособие / А.А. Вербицкий // М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
3. Вербицкий, А.А. Проблема трансформации мотивов в контекстном обучении [Текст] / А.А. Вербицкий, Н.А. Бакшаева // Вопросы психологии. – 1997. - № 3. – С. 12-22.

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ТА ДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ

П.Ю. Бородич, к.т.н., Р.Г. Ревенко, НУЦЗУ

Оцінка функціонального стану організму на сучасному рівні неможлива без широкого залучення навантажувальних тестів [1, 2], оскільки дані обстеження, яке проведено в стані спокою, не може повністю відобразити функціональний стан і резервні можливості організму, включення яких характерно для оперативної роботи газодимозахисників.

Завдання навантажувальних тестів:

- визначення працездатності і придатності до даного роду діяльності;
- детальна оцінка функціонального стану і резервів людини;
- визначення ймовірності розвитку серцево-судинних захворювань, ефективності профілактичних і реабілітаційних заходів.

Тестування дозволяє оцінювати функціональний стан організму в цілому, його готовність до виконання функціональних обов'язків, рівень загальної і спеціальної працездатності і т.д. У самому загальному виді фізична працездатність пропорційна тій кількості механічної роботи, що людина здатна виконувати довгостроково і з досить високою інтенсивністю. Поряд з терміном “загальна фізична працездатність” існує термін “спеціальна працездатність” [1], що характеризує можливості, у розглянутому випадку рятувальників, до виконання специфічної роботи (у підвальних приміщеннях, на висоті, у різноманітних засобах захисту).

Використання даних тестів для дослідження дозволить корегувати вправи на практичних заняттях, що, в свою чергу, підвищити якість підготовки газодимозахисників.

В доповіді показані результати дослідження функціонального стану та динамічної стійкості курсантів.

Отримані результати дозволили надати рекомендації для досягнення максимальних результатів:

- на першому курсі необхідно розвивати загальну фізичну підготовку, методіку виконання оперативних завдань та правила роботи зі спеціальним обладнанням та засобами індивідуального захисту органів дихання;
- на другому курсі найбільшу увагу треба звертати на спеціальну фізичну підготовку;
- на старших курсах необхідно підтримувати та вдосконалювати отримані навички та вміння;
- на п'ятому курсі необхідно збільшити динаміку загальної фізичної підготовки;

- на всіх курсах звертати увагу на розвиток та підтримку здатності орієнтуватися у просторі

Подальші дослідження доцільно направити на визначення тих вправ, які максимально ефективно будуть працювати на викладенні рекомендації.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.А. Грачев, Д.В.Поповский. Газодымозащитная служба: Учебник // Под общ.ред. д.т.н., профессора Е.А. Мелашчина. – М.: Пожкнига, 2004. – 384 с.

2. Перепечаев В.Д., Береза В.Ю. Газодымозащитная служба пожарной охраны // Учебник. – Чернигов, РИК «Деснянська правда», 2000. – 468 с.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ШКІРИ ВІД ДІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

П.Ю. Бородич, к.т.н., І.Ю. Андросович, НУЦЗУ

Рятувальники та пожежні під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт використовують різноманітні засоби індивідуального захисту шкіри (ЗІЗШ). Вони застосовуються з тим, щоб не допустити враження кожних покрів людини небезпечними хімічними, радіоактивними або біологічними речовинами, захистити її від високих та низьких температур, відкритого полум'я, пилу, грязюки та інших вражаючих та шкідливих виробничих факторів.

В залежності від призначення ЗІЗШ поділяються на класи та види. Клас «костюми ізолюючі» поділяється на види: пневмокостюми гідроізоляційні костюми, скафандри. Клас «одяг спеціальний захисний» - на види: кофухи, пальто, півпальто, кофухи, накидки, плащі, півплащі, халати, костюми, куртки, сорочки, брюки, шорти, комбінезони та ін. Клас «засоби захисту комплексні» підрозділів не має.

В залежності від захисних властивостей можна дати класифікацію захисного одягу по групам: від підвищеної температури, контакту з нагрітою поверхнею, токсичних речовин, кислотних і лужних розчинів та ін. В залежності від роду діяльності в оперативно-рятувальних підрозділах можуть використовуватись любі класи та види одягу, які мають потрібні захисні властивості.

Захисні костюми поділяють на три групи. Перша – герметичні костюми з інтегрованою лицевою частиною та ізолюючим апаратом всередині або ззовні костюму. Друга – з великим оглядовим склом та дихальним апаратом

всередині. Третя – з відкритою лицевою частиною, яка закривається маскою дихального апарату.

Костюми всіх груп виконуються з герметичною блискавкою, хімічно стійкими чоботами з металевою вставкою, що збільшує їх стійкість. Захисні рукавички герметизуються додатковими гумовими джгутами на кільцях-манжетах рукавів. Так, в костюмах французької фірми «VIN» такі кільця-манжети зроблені з ущільнювачем, який забезпечує герметизацію, таким чином, щоб захисні рукавички при необхідності легко можна було зняти й вдягти самостійно. Це особливо важливо в ситуаціях, коли рятувальник діє самостійно.

Інтегровані лицеві маски костюмів, як правило, аналогічні маскам дихальних апаратів, що герметично монтується в костюмах. Проте слід відмітити і варіант маски з великим кутом огляду, запропонований, наприклад, фірмою “VIN”. Однозначно сказати, вдале це рішення чи ні, не можна, оскільки в ньому є і свої переваги, і свої недоліки. З одного боку, в такій масці значно збільшено кут огляду, є можливість розмістити в ній мініатюрну відеокамеру для передачі на командний пункт відеоінформації. З іншого – в неї великий момент інерції і під час повертання голови маска дихального апарату може злетіти з обличчя. До того ж внаслідок збільшених габаритів вона становиться важче.

Для підвищення захисних якостей повітря, яке видихає газодимозахисник, подається всередину костюму, створюючи там збитковий тиск. Це суттєво зменшує проникнення туди навколишнього повітря, у тому разі в разі пошкодження костюму.

В костюмі з відкритою лицевою частиною повітря, яке видихається, викидається до навколишнього середовища, а в середину костюму повітря потрапляє з дихального апарату, тобто відбувається додатковий його розхід. В цьому типі захисного одягу для надійної герметизації лицевої частини кращим є обтюратор з гумовим джгутом, який надягається на лицеву частину дихального апарату, охоплює оглядове скло і щільно притискує маску до обличчя. Такий вдалий та надійний варіант реалізовано в костюмах PROFITEX германської фірми "Ауергезельшафт". В костюмах з великим оглядовим склом воно, як правило, запотіває, внаслідок чого необхідно застосовувати гель або спеціальні плівки.

В інтегрованих лицевих масках цього недоліку нема, оскільки повітря з балонів поступає охолодженим. Воно подається на оглядове скло, а потім через клапан вдиху – до внутрішнього обтюратору, який під час вдиху заповнюється теплим повітрям, і через клапан видиху лицевої частини потрапляє всередину костюму.

Тобто, під час проведення робіт в осередках хімічного враження для забезпечення безпеки рятувальників використовують комплекси засобів індивідуального захисту (КЗІЗ), які включають до себе засоби індивідуаль-

ного захисту шкіри та засоби індивідуального захисту органів дихання. В залежності від принципу дії та умов використання КЗІЗ поділяють на три типи, які відрізняються рівнем захисних властивостей.

Комплекс ЗІЗ першого типу призначений для робіт, що проводяться в умовах максимально можливих концентрацій НХР, контакту з рідкою фазою речовин, а також, якщо це є необхідним, впливу відкритого полум'я. Вони рекомендуються для використання рятувальниками-професіоналами безпосередньо на аварійному об'єкті або поблизу від нього на відстанях менше 50 м від осередку зараження. КЗІЗ цього типу передбачають наявність у своєму складі ЗІЗШ та ЗІЗОД підвищеної герметичності, що забезпечують захист рятувальника при поливанні та впливу великих концентрацій небезпечних хімічних речовин. Є КЗІЗ першого типу з автономною системою життєзабезпечення.

КЗІЗ другого типу використовуються для робіт на відстані 50-500 м від осередку зараження при концентраціях НХР на два-три порядки менше максимального. До складу цих комплексів входять захисні ізолюючі костюми та ЗІЗОД ізолюючого або фільтруючого типу.

Для короткочасного захисту від НХР та виходу із зони зараження у складі комплексів ЗІЗ першого та другого типу повинно бути передбаченими також засоби аварійного рятування (саморятувальники). Інколи для цього застосовують ЗІЗОД комбінованого (фільтруюче-ізолюючого) типу.

КЗІЗ третього типу рекомендується для робіт на відстанях 500-1000 м та більше від осередку зараження при можливих концентраціях на 4-5 порядки менше максимальних. До його складу входять захисний фільтруючий костюм та респіратор або фільтруючий протигаз.

Вибір КЗІЗ та порядок його використання відбувається в залежності від характеру та масштабів аварій (типу, кількості та агрегатного стану НХР, наявності пожежі, складу та умов проведення робіт, які необхідно виконати, та ін.).

159.9

МЕТОДИ НАДАННЯ ЕКСТРЕНОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ПОТЕРПЛИМ У НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

В.Ф. Боснюк, к.психол.н., НУЦЗУ

Екстрена психологічна допомога надається тільки в тому випадку, коли психічні реакції людини можна охарактеризувати як «нормальні» реакції на «ненормальну» ситуацію. Як правило, вона не може бути надана потерпілим, у яких реакції виходять за межі психічної норми. В цьому випадку доцільна допомога лікаря-психіатра.

Для оцінки психічного стану людини в надзвичайній ситуації використовують методи експрес-діагностики і бесіди, хоча вони не так точні і інформативні як тестування, але через екстремальність ситуації і зжаті терміни їх використовувати не доцільно. На більш пізніх етапах надання психологічної допомоги можуть бути застосовані методи психологічної діагностики в більш повному об'ємі.

Основним критерієм вибору методів корекції в період екстреної психологічної допомоги із всього різноманіття – це можливість здійснити короткостроковий і ефективний вплив на психіку людини.

В рамках нейролінгвістичного програмування доцільно використовувати техніки швидкого лікування фобії, які позбавляють людину від неї протягом 15-20 хв. Найчастіше використовуються невеликі, компактні техніки нейролінгвістичного програмування, наприклад, «Кола сили», зміни модальностей та ін. [1, 5].

Методи тілесно-орієнтованої терапії дозволяють досягти розслабленню м'язів, нормалізації дихання, функцій внутрішніх органів і як результат одержати повноцінний відпочинок і відновлення сил, що вкрай бажано в кризовій ситуації [4, 5].

Арттерапія дає можливість виразити почуття та емоції в символічній формі, діагностувати внутрішній стан потерпілого і пропрацювати його негативні почуття і думки. Застосування прийомів арттерапії особливо цінне при допомозі дітям, починаючи з дошкільного віку. Окрім того її зручно поєднувати з техніками, які відносяться до інших напрямків психологічної корекції [2, 5].

Техніки короткострокової позитивної психотерапії спрямовані на створення функціональних ресурсів організму, на переосмислення проблеми, на можливість побачити позитивні моменти в житті. У надзвичайній ситуації буває вкрай важливим знайти ресурс для потерпілого, який міг би допомогти йому пережити кризу. Гнучкість застосування методик, конструювання технік для кожного конкретного випадку, для кожної конкретної ситуації створюють можливість ефективного їх використання. Компактність і економічність часу дозволяють успішно завершити психотерапевтичний цикл в умовах надзвичайної ситуації [6].

Використання релаксаційних методів та методів саморегуляції в екстремальних умовах дозволяє вирішувати фахівцям-психологам відразу кілька завдань, з одного боку – це допомога потерпілим, їхнім родичам та рятувальникам, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, з іншого – забезпечення високої працездатності у самих психологів [3].

Раціональна психотерапія сприяє відновленню об'єктивних причинно-наслідкових відносин, що дозволяє знизити психологічне напруження у потерпілих. В умовах ліквідації наслідків надзвичайної ситуації застосування цього методу економічно за часом і не вимагає особливих умов, можливо застосовувати як індивідуально так і в міні-групах.

Безумовно, в кожній конкретній ситуації фахівець-психолог використовує не один конкретний метод, а скоріше набір технік і методик, які поєднуються один з одним. У цій роботі можуть бути використані не тільки описані методи, але й інші технології надання психологічної допомоги, які за своїми можливостями відповідають поставленим цілям, завданням і технічним можливостям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бэндлер Р. Структура магии. Главная книга по НЛП в мире : пер. с англ. / Р. Бэндлер, Д. Гриндер. – СПб., 2007. – 375 с.
2. Колошина Т.Ю. Арттерапия в терапии кризисных состояний личности и группы : автореф. дис. ... канд. психол. наук / Колошина Т.Ю. – Ярославль, 2002. – 26 с.
3. Лобзин В.С. Аутогенная тренировка / В.С. Лобзин, М.М. Решетников. – Л. : Медицина, 1986. – 278 с.
4. Лоуэн А. Психология тела : пер. с англ. / А. Лоуэн. – М. : Ин-т общегуманит. исслед., 2006. – 253 с.
6. Психотерапевтическая энциклопедия / Абабков В.А. [и др.]; под ред. Б.Д. Карвасарского. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 943 с.

УДК 331.101

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СПАСАТЕЛЕЙ В КОМПЛЕКСЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ I И II ТИПА

М.В. Васильев, В.М. Стрелец, к.т.н., с.н.с., доцент, НУГЗУ

Показано, что проведение аварийно-спасательных работ в эпицентре чрезвычайных ситуаций с выбросами опасных химических веществ (ОХВ) требует от спасателей работы в комплексе средств индивидуальной защиты (КСИЗ), тип которых зависит от конкретных условий работы, в первую очередь коэффициента токсической опасности места работ. Соответственно, имеют существенные отличия и закономерности работы спасателей в КСИЗ разного типа, которые надо учитывать как при планировании и оценке всего комплекса работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, так и в процессе подготовки спасателей.

Результаты экспериментальных исследований показали, что имеют место отличия при выполнении типовых операций в КСИЗ разного типа. Исследования временных характеристик выполнения типовых операций применительно к работе в КСИЗ 1-го типа показали, что с уровнем значимости $\alpha=0,05$ они могут описываться нормальным распределением. Это объясняется тем, что показатель скошенности распределений близок к нулю

(распределения являются фактически симметричными, несмотря на то, что первоначальные гистограммы таковыми не казались), а время выполнения операции (скорости движения) является непрерывной случайной величиной.

Необходимо обратить внимание на то, что могут иметь место случаи, когда появляются результаты, которые могут существенно отличаться в худшую сторону от общего массива. Эти результаты, естественно, были исключены при оценке параметров нормального распределения. В то же время, они должны учитываться в случае выработки прогнозных управленческих решений.

При этом характер распределения не меняется по мере совершенствования уровня подготовленности спасателей. Аналогичная ситуация имеет место и при выполнении спасателями большинства типовых операций в КСИЗ с фильтрующим противогазом (ФП). Исключение составляет выполнение непродолжительных (порядка десяти и менее секунд) простых операций после первоначального обучения (2 попытка) и при достижении устойчивых навыков (в рассмотренных случаях после пятой попытки). В этом случае временные характеристики с 10-процентным уровнем значимости целесообразно описывать с помощью β -распределения.

УДК 159.95

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА – ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

С.В. Волков, к.спихол.н., НУЦЗУ

Нині вимоги суспільства до діяльності співробітників Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС) значною мірою пов'язані з перебудовою психології осіб, які від імені держави реалізують на практиці владні повноваження, а також з підвищенням престижу служби цивільного захисту та рівнем майстерності особового складу, що має як запобігати виникненню надзвичайних ситуацій так і брати участь у їх ліквідації. Під час виконання службових обов'язків співробітники ДСНС мають бути уважними, витриманими та неупередженими у своїх діях. Але ці важливі якості лише тоді набувають реального змісту, коли поєднуються з моральною зрілістю та належною культурою поведінки. Тому не викликає сумніву необхідність виваженого підходу до науково обґрунтованого відбору, фахового посадового призначення та професійно-психологічної підготовки працівників ДСНС.

Діяльність працівників цивільного захисту нерідко відбувається в напружених, конфліктних ситуаціях, за небезпечних для життя обставин. На-

віть спілкування з посадовими особами підприємств під час виконання службових обов'язків, наприклад державного інспектора України з нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки, наповнені психічною напругою і містять конфліктогенний потенціал, який може перерости в найгостріше "протиборство". В останнє десятиліття спостерігається тенденція до зростання кількості таких ситуацій. [1].

Зрозуміло, що в подібних ситуаціях обов'язковою передумовою ефективності дій особового складу є його ґрунтовна психологічна підготовка. Причому, якнайкраще забезпечити ефективність діяльності в критичних, психологічно складних обставинах може лише комплексна професійна підготовка, яка має на меті формування не тільки правової, тактико-спеціальної, фізичної, але й обов'язкової психологічної готовності.

На недостатньо підготовлених у професійному, моральному і психологічному відношенні працівників екстремальні ситуації і властиві їм чинники здійснюють негативний вплив. У їх психічній діяльності переважають: перехід інтенсивності психічної напруги за межі корисності; занепокоєння, розгубленість, нерішучість, уповільненість реакцій; страх невдачі, підпорядкування своєї поведінки мотиву її уникнення (замість прагнення до максимально можливого успіху); погіршення кмітливості, спостережливості, оцінки обстановки, прояви погіршення пам'яті та ілюзій сприйняття; зниження активності, наполегливості, спритності і винахідливості в досягненні мети, підвищення схильності до пошуку виправдань; постійне почуття слабкості, втоми, безсилля, невміння мобілізуватися; загострення почуття самозбереження, що охоплює часом всю свідомість і стає єдиною спонукою поведінки; зростання дратівливості, втрата контролю над собою тощо[2].

Підвищення вимог до рівня професійної придатності працівників ДСНС обумовлює необхідність поглибленого і всебічного вивчення індивідуальних якостей як кандидатів на службу, так й абітурієнтів профільних навчальних закладів України за рахунок науково-обґрунтованого використання сучасних методів психології діяльності в особливих умовах і психофізіології. Базовим чинником успішної діяльності співробітників в умовах значних психологічних та фізичних перевантажень є брак у них психологічних протипоказань. Тому для вирішення службових завдань із забезпечення ліквідації надзвичайних ситуацій повинні добиратися особи, які обов'язково пройшли попереднє психодіагностичне обстеження (виявляє індивідуальні особливості психодинаміки, рівень фрустраційної толерантності, схильність до ризику, стратегії мотивації тощо).

Зрозуміло, що психологічна готовність працівників ДСНС до виконання службових обов'язків визначається наявними професійно важливими психологічними особистісними якостями та відповідною професійно-психологічною підготовкою, яка має на меті розвинути наявний психологічний потенціал у цілий спектр професійно значущих знань, умінь та навичок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Логачев М.Г. Психологічна підготовка особового складу спеціальних підрозділів ОВС до дій в екстремальних ситуаціях. Автореферат канд. псих. Наук 19.00.09./ Харківський університет внутрішніх справ. Х., 2001. – 16 с.

2. Тімченко О.В. Концептуальні положення професійно-психологічної підготовки персоналу ОВС до дій в екстремальних ситуаціях оперативної службової діяльності. // Право і безпека. – 2005. - № 41 – с. 7-10.

УДК 378.147

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ

А.В. Гуров,

ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России

Непрерывное развитие науки и техники, возрастание пожароопасных производств, усложнение технологических процессов, концентрация на производстве и в зданиях значительного количества сгораемых синтетических материалов, развитие различных отраслей промышленности, тенденция увеличения этажности и площади общественных и жилых зданий значительно усложнили обстановку и условия для выполнения боевой задачи подразделений пожарной охраны по спасанию людей, эвакуации имущества и ликвидации пожаров, поэтому ещё в начале прошлого века перед пожарными встала проблема защиты органов дыхания и зрения от неблагоприятного воздействия выделяемых при горении дыма и токсичных веществ.

Впервые этой проблемой серьёзно стали заниматься ленинградские энтузиасты, работники пожарной охраны В.В. Дехтерев, Г.Е. Селицкий, М.Ф. Юскин. Именно благодаря им 1 мая 1933 года в боевой расчёт ленинградского гарнизона пожарной охраны было включено первое в стране отделение газодымозащитников.

В наши дни газодымозащитная служба прочно вошла в боевую работу пожарных России. Средства индивидуальной защиты органов (СИЗОД) дыхания применяются при тушении около 20 % пожаров, а каждый потушенный пожар с применением СИЗОД является своеобразным экзаменом для газодымозащитников, так как требует от личного состава мобилизации всех сил, знаний, опыта, даёт возможность проверить качество подготовки к работе в сложных условиях.

Успех тушения пожаров сопряжен с интенсивным расходом сил, что неизбежно отражается на качестве работоспособности (физического состояния участников тушения пожара), снижая их эффективность и

порождая произвольные промахи и ошибки. Прочность и правильное развитие психологических качеств повышает уровень поставленных задач перед личным составом ГПС по борьбе с пожарами и ЧС [1].

Непосредственная психологическая подготовка пожарных направлена на подготовку к конкретной деятельности - тренировочному занятию, соревнованию, выполнению боевой задачи на пожаре, ликвидации последствий ЧС и проведению первоочередных аварийно-спасательных работ. Она предусматривает:

- осознание особенностей и условий будущей деятельности;
- осознание задач, которые предстоит решать в реальных условиях, при ведении боевых действий;
- формирование уверенности в своих силах и готовности к волевым напряжениям в специфических условиях работы;
- снятие излишнего нервно-психического напряжения перед работой и обеспечение состояния «боевая готовность»;
- организацию своего поведения в боевой обстановке;
- мобилизацию физических и духовных сил на выполнение поставленных задач [1 - 3].

Большое значение имеет процесс сосредоточения внимания пожарных на предстоящих боевых действиях. Умение пожарных непосредственно перед выполнением боевых задач заставить себя полностью отвлечься от навязчивых мыслей и переживаний, от разнообразных посторонних раздражителей – важнейшее условие тушения пожара и ликвидации последствий ЧС. Способность к этому зависит от многих факторов: индивидуально-психологических особенностей пожарных, размера предполагаемого пожара и ЧС, масштаба действий, успехов или неудач на предыдущих пожарах и ЧС, профессиональной и физической подготовки.

Единственный путь к устранению пробела в недостаточности теоретических и практических знаний, психологической подготовки личного состава, при столкновении с чрезвычайными ситуациями – это своевременное усовершенствование методов подготовки личного состава ГПС МЧС России, путём внедрения новейших современных технологий в учебно-тренировочный и подготовительный процесс:

- своевременное внесение дополнений в программу подготовки личного состава подразделений ГПС МЧС России, с учётом различных видов возникающих ЧС и их последствий;
- усовершенствование учебно-тренировочных объектов;
- усовершенствование пожарной и аварийно-спасательной техники, оборудования и вооружения;
- введение в подготовительный процесс, по обучению личного состава государственной противопожарной службы МЧС России, новых

тренировочных объектов и коммуникаций, с учётом практики ликвидации возникающих ЧС и их последствий;

- обмен опытом работы с зарубежными коллегами, по ликвидации различного рода пожаров и ЧС.

Таким образом, программа совершенствования газодымозащитной службы связана в первую очередь с реализацией стратегии перехода газодымозащитной службы на новые типы средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Совершенствование газодымозащитной службы обусловлено активно проводимой работой по организации этой службы в подразделениях, в которых раньше ее не было. Это сложный многоплановый процесс, который охватывает все стороны организационной, кадровой, технической деятельности территориальных органов МЧС России. Он характеризуется, в первую очередь, высокой потребностью в повышении тактических возможностей подразделений пожарной охраны при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в зоне с непригодной для дыхания средой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуров А.В., Исаев А.А., Коршунов И.В.. Учебно-тренировочный комплекс для подготовки пожарных: Учебное пособие. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. – 191 с.

2. Программа подготовки личного состава подразделений ГПС МЧС России.

3. Организация и проведение занятий с личным составом газодымозащитной службы ФПС МЧС России», - Методические указания, Москва,- 2008г.

УДК 614.8

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ

М.Б. Золочевський, НУЦЗУ

Одним з питань підвищення ефективності діяльності у сфері пожежної безпеки є питання забезпечення ефективності діяльності оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Проаналізував питання можна виділити цілий ряд напрямків, за якими необхідно вести роботу.

Основними з них є:

1. Підвищення ефективності управління процесами оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів.

2. Удосконалення структури та оптимізація розміщення по території пожежно-рятувальних підрозділів (частин).

3. Удосконалення тактики дій сил оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

4. Вдосконалення підготовки особового складу та підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

5. Дослідження проблем захисту особового складу під час оперативної роботи.

В даний час звертається увага на те, що в сучасному суспільстві переважають такі тенденції, що зростання кількості пожеж і збитку від них в цілому випереджає зростання можливостей протипожежного захисту. Це пов'язано з багатьма факторами, основними з яких є:

- зростання енергонасиченості об'єктів, поверховості будівель і щільності населення у великих населених пунктах;

- недостатнє знання населенням і співробітниками підприємств, установ та організацій правил пожежної безпеки і зневага цими правилами в побуті і виробничій діяльності;

- перевантаженість автомобільних магістралей і падіння водійської дисципліни, що утрудняють оперативне прибуття пожежно-рятувальних підрозділів.

Вказані фактори роблять виключно актуальними питання вдосконалення управління пожежно-рятувальними підрозділами оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. У свою чергу, це вимагає вивчення існуючої системи управління діями оперативних підрозділів, всіх етапів дії посадових осіб, збору і оцінки статистичних характеристик, моделювання дій з гасіння пожеж і формування пропозицій по їх вдосконаленню.

Можна зробити висновок про те, що існуюча система управління силами і засобами оперативно-рятувальної служби цивільного захисту не в повній мірі задовольняє вимогам, обумовленим ситуацією, що склалася. Тому вдосконалення систем управління силами і засобами на пожежі і при ліквідації надзвичайних ситуацій, підвищення ефективності їх застосування є важливим завданням.

Актуальним в наш час залишаються питання удосконалення структури та дислокації підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту на території міст. Так розглядаються питання щодо оптимізації кількості пожежно-рятувальних підрозділів на території міста та їх розміщення. Вказується, що основним показником, який визначає кількість та розміщення пожежно-рятувальних підрозділів, є час прибуття до місця пожежі.

Існують різні підходи до нормування часу прибуття. Очевидно, що він залежить від довжини шляху та швидкості руху.

Задавшись верхньою межею часу прибуття (допустимим значенням), знаючи середню швидкість руху пожежних машин в умовах конкретного

міста (населеного пункту), можна визначити відстані на яких мають знаходитись одна від одної пожежно-рятувальні підрозділи (депо). При цьому треба враховувати не лінійність доріг, їх завантаженість тощо. Іншим напрямком зниження часу реакції пожежно-рятувальних підрозділів є визначення оптимальних шляхів проходження, що забезпечують мінімальний час руху до місця пожежі. На процес руху впливає велика кількість різних факторів: технічні параметри автомобіля, геометричні характеристики дороги, загальні умови руху, психофізичні якості водія, коефіцієнт зчеплення коліс із поверхнею дороги та ін.

В наукових публікаціях присвячених цій темі, можна побачити аналіз особливості гасіння пожеж на різних об'єктах та шляхи які пропонуються для підвищення ефективності гасіння пожеж і рятування людей, а також наводиться загальна математична модель визначення раціональної кількості та місць розташування оперативних підрозділів для захисту рухомого складу та об'єктів залізничного транспорту, досліджуються їх особливості.

Сьогодні ми пропонується комплексний підхід до проектування протипожежного захисту нових районів міст на основі системного аналізу функціонування міста.

УДК 614.8

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВЕРХОЛАЗНИХ АМОРТИЗАТОРІВ

В.М. Іщук, І.Г. Гаврілов, НУЦЗУ

ASAP-SORBER-L71. Амортизатор ривка, для з'єднання затискача ASAP' із системою. Обмежує динамічне навантаження до 6 кН. Кінець самостраховки постачається обмежником ходу карабіна STRING, що втримує карабін у правильному положенні. 2 моделі самостраховок: 20 см., для обмеження висоти падіння (L71 20), . або 40 см, для збільшення волі рухів (L71 40). Довжина самостраховки після ривка збільшується до: 45 см. в L71 20, і до 80 см. в L71 40.

ABSORBICA-L57. Амортизатор ривка із прошитої стрічки. Є складовою частиною системи захисту від падіння з висоти. Загальна довжина всіх страхувальних пристроїв включаючи ABSORBICA не повинна бути більше 2 метрів, що відповідає стандартам EN 354 і EN 355. Вільний простір під людиною яка працює на висоті повинен бути не менше 3,90 метри + загальна довжина амортизатора ривка, самостраховки й карабінів. Довжина; 22 см.. Довжина після розриву амортизаційних швів: 160 см. Амортизатор з фалом із капронового каната, регульований по довжині за допомогою пражки, постачається карабінами «гак» і «проушина»

РС 200G. Амортизатор безпеки ABW з карабіном AJ 510. Стрічковий амортизатор розривної конструкції із вмонтованим у стрічку амортизатора карабіном. Даний амортизатор може бути використаний як самостійний елемент у страхувальному ланцюгу, так і в сполученні з іншими елементами для забезпечення страхівки працівника. Амортизатор безпеки ABW варто застосовувати зі страхувальним стропом довжиною 1,4м., або 1,6м. Повна довжина амортизатора зі стропом не може перевищувати 2м.. У випадку «вогневих» робіт застосовувати неспалений страхувальний строп, або амортизатор з неспаленим страхувальним стропом CJ 100A.

CJ 100A. Амортизатор з неспаленим страхувальним стропом є новим варіантом традиційного текстильного амортизатора. Заміна традиційного (текстильного) стропа неспаленим, сталевим стропом дозволяє застосовувати амортизатор під час робіт на висоті, проводимих в особливо тяжких умовах (зварювання, вогневі роботи, шліфування). Сам амортизатор захищений від ушкодження, завдяки застосуванню захисту у вигляді запобіжного рукава з неспаленої, маслостійкої тканини. Повна довжина 1,9 м. Вага 1000 гр..Описаний амортизатор може бути обладнаний двома неспаленими страхувальними стропами.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВЕРХОЛАЗНИХ АМОРТИЗАТОРІВ

В.М. Ішук, О.Л. Шейба, НУЦЗУ

Призначення й область застосування. Амортизатор ривка є складовою частиною системи захисту від падіння з висоти, що забезпечує максимальну безпеку. Оскільки при виконанні робіт на висоті, існує ймовірність зриву працівника, то існує й необхідність у наявності автоматичних пристосувань, що втримують падаючої людини й зменшують вплив ривка на його організм. Завдяки спеціальній конструкції, амортизатор поглинає кінетичну енергію, пов'язану з гальмуванням вільного падіння.

Відповідно до існуючих медичних норм гранично припустиме навантаження на тіло людини при динамічному ривку страхувального ланцюга не повинна перевищувати 4 кн. При зриві працівника з фактором падіння 2 (див. розділ) навантаження в страхувальному ланцюжку може досягати 32 кн.

Амортизатори є спеціальним страхувальним засобом, призначеним для зниження до безпечного рівня впливу динамічного ривка на працівника у випадку його зриву й наступного падіння. Поглинання енергії падіння здійснюється при розриві спеціальних швів амортизатора або за рахунок тертя в гальмовому пристрої. Важливою умовою застосування є необхідність обстеження майбутнього місця роботи. Виконавець робіт повинен пе-

реконатися у відсутності перешкод нижче себе, тому що при падінні довжина страхувального ланцюга істотно збільшується.

Вимоги до конструкції, принципи гальмування. Амортизатори повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 355-2001 «Амортизатори».

За принципом дії амортизатори діляться на ті що руйнують (амортизатори послідовного розриву елементів) і ті що не руйнуються (амортизатори тертя або фрикційні).

Амортизатори розривного принципу дії. Стрічковий амортизатор є енергопоглощаючим пристроєм, де в процесі гальмування падіння руйнуються механічні зв'язки між стрічками, знижуючи силу гальмування до значення, безпечного для людини. Зусилля розкриття амортизатора повинне бути не менш 2 кн. Зусилля гальмування, при падінні вантажу масою 100 кг, не повинне перевищувати 6 кн, а відстань до зупинки повинне бути не більше 5,75 м. Статична міцність повністю розкритого амортизатора повинна бути не менш 15 кн. Якщо амортизатор включений у страхувальний фал (тобто, амортизатор не може бути відділений від фала без його руйнування), страхувальний фал повинен відповідати вимогам ДСТУ EN 354.

Амортизатори даного принципу дії одноразового користування (після спрацьовування відновленню не підлягають), розраховані на граничне навантаження спрацьовування 3-4 кн, мають значні габарити, що не завжди зручно при виконанні робіт.

Амортизатори фрикційного принципу дії. Ці амортизатори являють собою металеву пластину, що має отвори, через які пропущений поліамідний шнур 010 мм. При протравлянні шнура через отвори в пластині за рахунок тертя відбувається поглинання кінетичної енергії, пов'язаної з гальмуванням вільного падіння. Поглинання амортизатором кінетичної енергії завжди пов'язане з його подовженням до 75% первісної довжини.

Такі амортизатори завжди мають два кінці шнура, що виходять із гальмового елемента, що кріпиться карабіном до страхувальної системи. Один кінець шнура, що виходить із гальмового елемента, є страхувальним і кріпиться карабіном до точки опори, другий виконує роль амортизаційного подовжувача при зриві працівника. Він повинен бути закріплений за страхувальну систему працівника. Загальний недолік цих пристроїв - всі фрикційні амортизатори розраховані для певного типу й діаметра застосовуваного в їхній конструкції поліамідного шнура.

Експлуатація. Амортизатори застосовуються на таких робочих місцях, на яких пункт зачеплення на конструкції перебуває нижче пунктів зачеплення лямочних поясів безпеки, а застосування інших систем захисту (інерційних, або самозатискних) є неефективним з погляду безпеки. Описані вище амортизатори відносяться до індивідуальних засобів захисту й призначені для використання працівником, що безпосередньо виконує роботу в небезпечній зоні. Ці системи автоматичної страховки покликані виключити вплив суб'єктивних факторів на забезпечення безпеки виконавця робіт.

Текстильний амортизатор безпеки разом зі страхувальним стропом і лямочком поясом - це найпростіша система, що захищає працівника при падінні з висоти, але не виключає можливості падіння. Це характерна риса відрізняє його від всіх інших типів устаткування, що захищає від падіння.

Застосування текстильних амортизаторів можливо тільки в тих випадках, коли мінімальна висота від точки закріплення амортизатора на конструкції до поверхні (поверхні землі, платформи, перекриття й т.п.) становить не менш бм. Якщо виконання цієї вимоги неможливо, застосування амортизатора забороняється.

Амортизатор повинен кріпитися безпосередньо до передньої, або задньої точки кріплення страхувальних фалів ІСС.

Амортизатори із двома стропами дозволяють вільно й безпечно переміщатися по сходам і ґратчастим конструкціям у будь-якому напрямку уздовж вертикальних і горизонтальних площин. Переміщаючись нагору варто поперемінно кріпити то один, то інший строп за конструкцію вище себе. Тільки тоді, коли один строп закріплений за конструкцію, другий можна перемістити вище.

Як амортизатори при використанні системи взаємної страхівки допускається застосовувати спускові пристрої будь-якої конструкції. Але це ні в якій мірі не виключає використання в точці, звідки здійснюється страхівка, амортизаторів розривного принципу дії. Використання як амортизатори спускових пристроїв має серйозний недолік - регулювання зусилля гальмування в процесі втримання напарника здійснюється працівником, що страхує, і важливу роль тут грає людський фактор. Тому використання амортизаторів індивідуального типу для забезпечення страхівки при виконанні робіт більш ефективно.

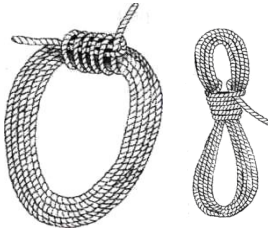
УДК 614.8

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ МОТУЗОК

П.А. Ковальов, к.т.н., доцент, А.І. Алейников, НУЦЗУ

Упаковані мотузки допускається транспортувати будь яким видом транспорту при умові захисту мотузки від механічних впливів, атмосферних опадів та дій агресивних середовищ.

Гарантований строк зберігання мотузок 2 роки з моменту виготовлення. По закінченню гарантованого строку зберігання, мотузки підлягають повторному випробуванню відповідно технічних умов. Якщо зразки мотузок пройшли випробування вони можуть використовуватися за призначенням.

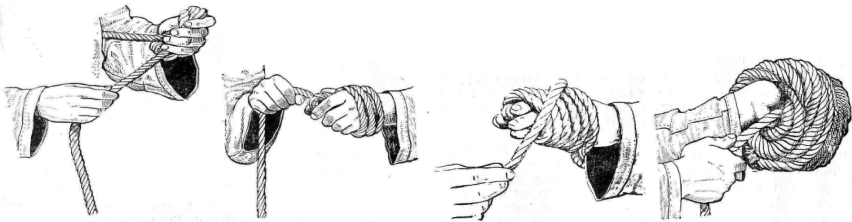


а) б)

Рисунок 2.2 а, б – Зберігання мотузок у бухтах.

Мотузки, які не використовуються в роботі, повинні зберігатися збухтованими одним із способів, які показані на рис. 1 а, б. Якщо мотузка довга, бухтувати починають з середини та роблять дві бухти. Витки, які намотують на бухту, треба затягнути, інакше мотузка розпуститься та сплутається при транспортуванні.

Ще один із способів зберігання та транспортування мотузки, це клубок. Як правило, так мотузку зберігають, коли її довжина не перевищує 30м.



а) б) в) г)

Рисунок 2 – Змотування мотузки в клубок

Змотування рятувальної мотузки в клубок проводиться одним рятувальником. Щоб змотати мотузку в клубок треба взяти лівою рукою короткий кінець мотузки, у кисть набрати чотири, п'ять витків та затиснути їх у кулак лівої руки так, щоб вони трохи виглядали біля мізинця й великого пальця (рис. 2 а).

Правою рукою узяти довгий кінець мотузки, зробити чотири п'ять витків від себе навколо лівого кулака знизу вгору, залишаючи між витками відстань в 1-2 см. (рис. 2 б), і намотати мотузку по діагоналі рівномірними витками в клубок.

Виток по діагоналі йде від мізинця до великого пальця, перегинається по краї витків і знову йде до мізинця, де заводиться з сторони ліктя та перетинається на попередньому витку, у місце його переходу по діагоналі (рис. 2 в), і т.д.

Потім правою рукою висмикуються витки мотузки з лівого кулака (рис. 2 г), звільнити ліву руку, вільний кінець мотузки заправляється в середину клубка й клубок вкладається в чохол.

АНАЛІЗ ВУЗЛІВ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ НЕСУЧОЇ ТА СТРАХУВАЛЬНОЇ МОТУЗКИ

П.А. Ковальов, к.т.н., доцент, С.В. Белоусов, НУЦЗУ

Вузол «булінь». Дуже розповсюджений вузол в альпінізмі. Поширено дві методики зав'язування. Одна з їх - пропущення вільного кінця мотузки в петлю з наступним виворотом не може вважатися вдалою, тому що вимагає додатково контролю правильності зав'язування вузла. Помилка в цьому випадку може мати фатальний характер. Друга методика - послідовне зав'язування - вільна від цього недоліку. Знайшла застосування переважно у спеології. Рекомендується й для промислового альпінізму.

Переваги: широке поширення й популярність.

Недоліки: вимагає виняткової уваги до якості зав'язування; необхідний додатковий контрольний вузол; після тривалого навантаження розв'язується на превелику силу; вузол має два вільних кінці, причому навантажувати треба тільки той, котрий утворить перехлесну, а не просту петлю.

Особливості:

а) використається для в'язання грудної обв'язки або альтанки при відсутності індивідуальної страхувальної системи (ІСС);

б) для полегшення розв'язання рекомендується до навантаження під перехлесну петлю підкладати дерев'яний колишник вільний кінець, що залишився, мотузки.

За відсутністю бесідки чи грудної обв'язки (надзвичайні випадки) таким способом можна зав'язати бесідку з шматка мотузки. Один з вільних кінців використовується для блокування зв'язаної бесідки з грудною бесідкою, другий застосовується для самостраховки.

Вузол «провідник» (хоча його вихідна назва - вузол провідника. Походження - від гірських провідників, які прив'язували цим вузлом до мотузки своїх підопічних). Найпростіший вузол. В'яжеться як одним кінцем, так і здвоєною мотузкою.

Переваги: виняткова простота при зав'язуванні, має властивості що амортизують.

Недоліки: «намертво» затягується при навантаженні, тому більше кращий провідник «вісімка».

Особливості: може використатися для вичленовування ділянки ушкодженої мотузки.

Вузол «вісімка». В'яжеться одним кінцем або петлею.

Переваги: не вимагає зав'язування контрольного вузла, проста логіка в'язання, легко заучується, швидко в'яжеться, порівняно легко розв'язується.

Недоліки: порівняно велика витрата мотузки.

Особливості:

- а) міцність вузла знижується, якщо допущено перехрещування галузей;
- б) вільний кінець мотузки повинний бути не менш 7—10 см.

Вузол «вісімка» (дозволяється застосування без контрольного вузла).

Дев'ятка - вузол, який створює фіксовану петлю на кінці мотузки. Використовується для кріплення за допомогою карабіну.

Австрійський провідник (бергшафт, метелик, альпійський метелик) - вузол, який утворює фіксовану петлю на середині мотузки. Використовується в якості проміжної точки чи опори навішення, опори для блоків. За допомогою цього вузла можна перев'язати пошкоджену ділянку мотузки. Надійний, можна прикладати навантаження під кутом до основного напрямку зусилля. Небезпечні помилки: слабко затягнутий, затягнутий з дуже великим зусиллям, велика петля.

Спрямована вісімка. Використовується для кріплення мотузки за дві точки опори з наступним регулюванням довжини плеча та кута між ними.

Подвійна вісімка - вузол, що утворює подвійну фіксовану петлю. Використається для навішення одночасно за дві незалежні опори (шлямбурні гаки). Вузол допускає припасування й регулювання розмірів петель до досягнення рівномірного навантаження на обидві опори.

УДК 340.111

ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ПРАВОВОГО НІГІЛІЗМУ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Т.М. Ковалевська, НУЦЗУ

Правовий нігілізм розглядається в науковій літературі як крайній прояв правового неучтва, відкидання або ігнорування права, юридичних норм і загальноприйнятих правових цінностей, зверхнє відношення до правових принципів і традицій. Правовий нігілізм – це антипод правової культури. Особи - носії правового нігілізму мають низький рівень правосвідомості і правової культури, абсолютну впевненість у вседозволеності і правильності своїх дій.

За висновками професора В. Лазарева основними причинами поширення правового нігілізму є:

1) історичне коріння, що є природним наслідком самодержавства, багатовікового кріпацтва, що позбавляло масу людей прав і свобод, репресивного законодавства, недосконалості правосуддя;

2) теорія і практика розуміння диктатури пролетаріату як влади, яка не зв'язана і не обмежена законом;

3) колишня правова система, в якій панували адміністративно-командні методи, секретні і напівсекретні підзаконні нормативно-правові

акти, а конституції і нечисленні демократичні закони в значній мірі лише декларували права і свободи особи [1, с. 146].

Існує необхідність комплексного підходу до вирішення проблеми правового нігілізму. Одним з найбільш ефективних шляхів зменшення рівня правового нігілізму вважається правове виховання. Це цілеспрямована діяльність по передачі правової культури, правового досвіду, правових ідеалів і механізмів вирішення конфліктів в суспільстві. Правове виховання має на меті розвиток правової свідомості людини і правової культури суспільства в цілому.

Затвердження законності, демократичного політичного режиму, інституту прав людини, формування правової держави, проведення юридичного всеобучу, вирішення першочергових соціально-економічних проблем – це і є головні умови знищення правового нігілізму як масового явища.

ЛІТЕРАТУРА

Лазарев В. В. Общая теория права и государства: Учебник. 3-е изд., – М.: Юристъ, 2001. – 520с.

УДК 378.1

МЕХАНІЗМ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

В.М. Ковальчук, Т.В. Ткаченко,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Відповідно до Указу Президента України № 20/2013 Державна служба України з надзвичайних ситуацій МНС України (далі ДСНС України) є правонаступником Міністерства надзвичайних ситуацій України та Державної інспекції техногенної безпеки України, входить до системи органів виконавчої влади і забезпечує реалізацію державної політики у сферах цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, профілактики травматизму не виробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності. ДСНС України відповідно до покладених на неї завдань: організовує наукову, науково-технічну, інвестиційну, інформаційну, видавничу діяльність, сприяє створенню і впровадженню сучасних інформаційних технологій та комп'ютерних мереж, є замовником наукових робіт, бере участь у проведенні прикладних науково-дослідних робіт, розробляє та затверджує галузеві стандарти у сферах, віднесених до компетенції ДСНС України; здійснює в установленому порядку добір кадрів та формування кадрового резерву; формує державне замовлен-

ня на підготовку фахівців у відповідній сфері; здійснює підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту, державних службовців та працівників апарату ДСНС України, а також осіб, включених до кадрового резерву; виконує функції з організації та навчально-методичного забезпечення функціонального навчання (підвищення кваліфікації цільового призначення) керівних кадрів і фахівців центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, на яких поширюється дія законів у сфері цивільного захисту.

Виконання цих завдань вимагає залучення висококваліфікованих, загартованих, добре організованих фахівців. Над концептуальними положеннями та науково-методичними основами підготовки фахівців у ВНЗ служби цивільного захисту ефективно працюють М.Варій, О.Євсюков, М.Козяр, М.Коваль, В.Козлачков, П.Образцов, О.Тімченко, В.Шуневич. Проблемам професійного навчання фахівців оперативно-рятувального профілю присвячені праці В. Андрущенко, В. Байденко, І. Зязюна, С. Гончаренка, Р. Гуревича, Н. Ничкало, С. Сисоевої. Сприяли визначенню інноваційних підходів до організації педагогічного управління навчальним процесом дослідження В. Андреева, М. Варія, М. Козяра, О. Лігоцького, П. Образцова, В. Ягупова. Проблеми організації сучасного навчального процесу з використанням інформаційно- комунікаційних технологій (ІКТ) і науково-методичних досягнень розглядаються в працях науковців В. Бикова, А. Верлани, М.Жалдака, С.Гончаренка, Р.Гуревича, І.Зязюна, В.Клочка, М.Ковалья, М.Козяра, Н.Морзе, О.Шестоपालюка та інших.

Підготовка фахівців для забезпечення потреби органів і підрозділів у сфері ДСНС України здійснюється: за освітньо-кваліфікаційним рівнем «молодший спеціаліст»- професійно-технічними навчальними закладами ДСНС України; за освітньо-кваліфікаційними рівнями “бакалавр”, “спеціаліст” та “магістр” – вищими навчальними закладами ДСНС України. Терміни та зміст підготовки визначаються Галужевими стандартами вищої освіти з конкретних напрямів та спеціальностей, а організація навчального процесу – нормативно-правовими актами МОН і ДСНС України (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура професійної підготовки осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту

ЛІТЕРАТУРА

Указ Президента України від 16 січня 2013 року № 20/2013 Деякі питання Державної служби України з надзвичайних ситуацій

УДК 614.8

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ГОТОВНОСТІ КАРАУЛІВ ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ У ДЕРЖАВНІЙ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ

О.М. Колесов, М.О. Давиденко, НУЦЗУ

Перевірка караульної служби в підрозділах ДСУНС здійснюється під час проведення планових та позапланових комплексних, контрольних та цільових перевірок. Цілеспрямована і систематична перевірка караульної служби є обов'язком усього начальницького складу ДСУНС, якому підпорядковані караули ПРП. У ході перевірки необхідно надавати практичну допомогу щодо усунення недоліків в організації служби, профілактичної роботи і виховання особового складу.

Перевірка готовності караулів до виконання дій за призначенням з урахуванням технічного оснащення та підготовленості особового складу, злагодженість, чіткість взаємодії між відділеннями, номерами оперативного розрахунку, повинна проводитись з виконанням наступних заходів [1]:

- дія особового складу за сигналом «Тривога»;

- своєчасний виїзд чергового караулу та прибуття до місця виклику;
- вміння КГП (начальника караулу, командира відділення) видавати накази та розпорядження з урахуванням зміни обстановки на місці виклику;
 - чіткість дій особового складу при веденні оперативних дій (виконання наказів та вміння працювати з пожежно-технічним оснащенням та пожежним обладнанням і відповідно до таблиця оперативного розрахунку);
 - чіткість взаємодії між відділеннями;
 - наявність та справність протипожежного водопостачання (використання, перевірка, облік протипожежного водопостачання, контроль за його утриманням);
 - наявність, утримання та ведення документів оперативного реагування (наявність і утримання карток і планів пожежогасіння, планів ліквідації аварійних ситуацій, відповідність їх нормативним документам, своєчасність їх відпрацювання. Наявність наказів, інструкцій і вказівок, що регламентують порядок гасіння пожеж та проведення АРР).

Результати перевірки караулу начальник ПРП і його заступники, інженерно-інспекторський склад, начальник караулу заносять у лист наряду на службу караулу. Інші особи результати перевірки заносять у спеціальний розділ «Книги служби».

Особа, яка здійснює перевірку, після її закінчення зобов'язана дати принципову й об'єктивну оцінку стану справ у підрозділі, обговорити результати перевірки з начальницьким складом, вказати на виявлені недоліки, їх причини, намітити конкретні шляхи і терміни усунення недоліків.

За ходом виконання запропонованих заходів повинен бути встановлений постійний контроль (шляхом проведення контрольних перевірок, заслуховування звітів тощо).

ЛІТЕРАТУРА

Безуглов О.Є. Організація служби та підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів: навч. посіб. / О.Є. Безуглов, В.М. Ішук, О.М. Коленов, О.О. Назаров, В.М. Попов. – Х.: НУЦЗУ, «Міськдруж». 2012 – 436 с.

ДЕКІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ В ГАРНІЗОНІ

О.М. Колєнов, Д.Г. Носаль, НУЦЗУ

Під оперативною пожежною обстановкою в гарнізоні (міському, районному) варто розуміти сформований у ньому в той чи інший період часу комплекс умов, що сприяють чи перешкоджають виникненню, розвитку і ліквідації пожеж і визначені масштаби їхніх соціально-економічних наслідків. ОРС існує у деякій невідповідному навколишньому середовищі, де виникають ті чи інші небезпечні ситуації. Ліквідуючи ці ситуації, ОРС вступає у взаємодію з відповідними елементами навколишнього середовища. Воно може бути більш-менш успішним у залежності від ряду факторів як випадкового, так і не випадкового характеру (керованих чи некерованих факторів). Звідси, зокрема, впливає принципова можливість оцінки ефективності функціонування гарнізону, тобто ступеня його пристосованості до виконання поставлених перед ним завдань. Можливо виділити основні елементи поняття оперативної обстановки, визначити фактори, що відносяться до кожного елемента, намітити параметри, що характеризують оперативну обстановку в цілому і її елементи, а також знайти шляхи їхньої якісної оцінки [1].

Так, основними елементами поняття «оперативної обстановки» в гарнізоні є:

- можливості гарнізону - (характеристики системи);
- рівень безпеки міста (району) - (характеристики середовища);
- динаміка оперативного реагування гарнізону на небезпечні ситуації - (взаємодія системи і середовища).

Поняття оперативної обстановки є, таким чином, складним і багатограничним, залежним від великого числа різних за характером факторів. Усі ці численні фактори впливають на загальну оцінку оперативної обстановки в місті (районі), рівня його безпеки і на розробку планів заходів щодо подальшого удосконалювання системи захисту міста і забезпеченню його безпеки. При цьому вся сукупність факторів знаходить досить об'єктивне відображення в декількох дуже значних за змістом параметрах, що піддаються кількісній оцінці і дозволяють знайти кількісні закономірності оперативної діяльності гарнізону. Такими параметрами є:

- частота оперативних виїздів ПРП;
- тривалість виїздів;
- число оперативних відділень, що виїжджають за викликом.

Ці параметри є основними. До них можна додати багато інших, наприклад, число пожежних рукавів, використаних при гасінні пожеж, витра-

ти різних вогнегасячих засобів. Очевидно, що чим більше значення кожного перерахованого параметра, тим напруженіша оперативна обстановка в місті (районі), і навпаки. Помітимо, що на значення вищевказаних параметрів безпосередній вплив робить більшість факторів, що складають елементи оперативної обстановки. Наприклад, на частоту виїздів ПРП на ліквідацію пожеж та проведення АРР серед інших факторів значний вплив може робити рівень профілактичної роботи в місті (районі). У перелік параметрів оперативної обстановки можна цілком включити, наприклад, число перевірок об'єктів народного господарства, проведених за визначений проміжок часу, і виявлені при цьому порушення норм і правил.

Важливо підкреслити, що сукупність параметрів оперативної обстановки дозволяє досить повно і точно оцінити обсяг оперативної і профілактичної роботи, яку доводиться виконувати ПРП й органам наглядово-профілактичної діяльності. Чим частіше приходиться, наприклад, виїжджати ПРП, чим довше і більш великими силами ліквідуються виниклі пожежі, загоряння, аварії та ін., тим складніша оперативна обстановка, тим більший обсяг роботи виконує ОРС. Ці об'єктивні показники необхідно враховувати при обґрунтуванні штатної чисельності і технічної оснащеності гарнізону.

ЛІТЕРАТУРА

Безуглов О.Є. Організація служби та підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів: навч. посіб. / О.Є. Безуглов, В.М. Ішук, О.М. Коленов, О.О. Назаров, В.М. Попов. – Х.: НУЦЗУ, «Міськдруж». 2012 – 436 с.

УДК 006; 614.8; 331.46: 502. 34/37

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕНЬ ПОНЯТЬ СФЕРИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Н. В. Корепанова, О.В.Невінчаній, С.С. Замислов,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Унаслідок проведеного аналізу законодавчих, нормативно-правових актів і національних стандартів встановлено, що до системи термінів та визначень понять сфери цивільного захисту станом на сьогоднішній день належить близько 3000 термінів. Разом з тим, приналежність термінологічної системи до різних сфер державного управління призвела до дублювання та різного визначення основних понять.

Багато основних термінів повторено в різних нормативно-правових актах, національних стандартах тощо, але часто відповідні поняття мають різне визначення, зокрема поняття *надзвичайна ситуація, аварійно-*

рятувальна служба, об'єкт підвищеної небезпеки, ліквідація надзвичайної ситуації, катастрофа, сили і засоби єдиної державної системи.

Аналіз розбіжностей термінів та понять сфери цивільного захисту у законодавчих та підзаконних актах України свідчить про те, що відсутні єдині підходи визначення засадничих понять, що призводить до складнощів у розумінні проблемних питань, до логічної помилки в їх усвідомленні і подальшому застосуванні.

Усунення суперечностей в законодавстві з питань цивільного захисту та врегулювання зазначеної проблеми на цей час актуально.

Для того щоб унормувати систему термінів і визначень основних понять цивільного захисту, Інститут виконує науково-дослідні роботи з розроблення стандартів на терміни та визначення основних понять, які належать до комплексу стандартів «Безпека у надзвичайних ситуаціях».

Прийнято термінологічні стандарти ДСТУ 3891 [1], ДСТУ 3970 [2], ДСТУ 3994 [3], ДСТУ 4933[4].

На цей час перебувають на розгляді в Мінекономрозвитку проекти національних стандартів:

ДСТУ Безпека у надзвичайних ситуаціях. Моніторинг. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ Безпека у надзвичайних ситуаціях. Медико-біологічні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ 3891:200_ Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять (перегляд ДСТУ 3891-99), в якому визначено 66 термінів та їх визначень, більшість з яких узгоджено з проектом Кодексу цивільного захисту України. У проекті унормовано нові терміни: *небезпечна подія, убезпечення населення в надзвичайній ситуації, класифікація надзвичайних ситуацій, постраждалий у надзвичайній ситуації, сили цивільного захисту, Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту, ліквідація надзвичайної ситуації, ліквідування надзвичайної ситуації, спеціальне оброблення.*

На підставі проведених досліджень розроблено шість національних стандартів на терміни та визначення основних понять комплексу «Безпека у надзвичайних ситуаціях», які унормовують 422 терміни та визначень понять, що дає змогу забезпечувати однозначною термінологією державні соціально-економічні та науково-технічні програми, законодавство України у сфері цивільного захисту, сприяти підвищенню рівня загальної і фахової освіти в Україні, удосконалювати подальший розвиток української науково-технічної мови.

Робота щодо внормування термінів і визначень понять сфери цивільного захисту продовжується, узгодженням спірних питань та долученням нових термінів, пов'язаних зі змінами, які відбуваються у суспільстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 3891-99. – [Чинний від 2000-01-01] – К. : Держстандарт України, 1999 – 21 с. – (Державні стандарти України)

2. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Надзвичайні ситуації на акваторіях. Терміни та визначення: ДСТУ 3970-2000. – [Чинний від 2001-01-01] – К. : Держстандарт України, 2000 – 16 с. – (Державні стандарти України)

3. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Надзвичайні ситуації природні. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення: ДСТУ 3994-2000. – [Чинний від 2001-07-01] – К. : Держстандарт України, 2001 – 20 с. – (Державні стандарти України)

4. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 4933:20089. – [Чинний від 2008-07-01] – К. : Держспоживстандарт України, 2009 – 17 с. – (Національні стандарти України)

УДК 614.8.084

ФУНКЦІ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Р.І. Кравченко, к.т.н., с.н.с.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

Реалізуючи Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу у нашій країні прийнято низку законодавчих актів у сфері технічного регулювання, зокрема Закони України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності», «Про стандартизацію» і «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції».

Згідно з Програмою економічних реформ на 2010 – 2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», розробленою Комітетом з економічних реформ при Президентові України, у сфері технічного регулювання мають бути здійснені заходи щодо розподілення функцій стандартизації, контролю (оцінки) відповідності й ринкового нагляду за продукцією (діяльності наглядових органів з метою забезпечення відповідності продукції встановленим вимогам) між різними органами з метою уникнення конфлікту інтересів.

Згідно з Кодексом цивільного захисту України та постановою КМУ від 13.03.2002 № 288 «Про затвердження переліків центральних органів виконавчої влади, на які покладаються функції технічного регулювання у ви-

значених сферах діяльності та розроблення технічних регламентів» на ДСНС України покладено завдання щодо забезпечення нормативно-правового регулювання у сфері впровадження інженерно-технічних заходів цивільного захисту, встановлення вимог до засобів радіаційного і хімічного захисту населення та аварійно-рятувальних формувань, затвердження загальнодержавних правил, галузевих стандартів, вимог, інструкцій, методик, інших нормативно-правових актів у сфері техногенної та пожежної безпеки та з питань цивільного захисту, рятувальної справи і гідрометеорологічної діяльності та здійснення функцій технічного регулювання у сфері виробів протипожежного призначення.

Ці сфери діяльності є об'єктами технічного регулювання, у зв'язку з чим в Положенні було визначено функції технічного регулювання ДСНС України у сферах цивільного захисту, пожежної і техногенної безпеки, гідрометеорологічної діяльності, засобів аварійно-рятувальних і протипожежного захисту та пожежонебезпечної продукції.

УДК 614.8.084

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ ДЕЙСТВИЯМ В ЗОНЕ РАЗРУШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ (ЗАВАЛАХ)

С.П. Лобач, ГУО ИППК МЧС Республики Беларусь

Разрушения зданий, сооружений, инженерно-технических систем и, как следствие этого, образование завалов на современном этапе развития общества обусловлены рядом причин: воздействием природных факторов, приводящих к старению и коррозии материалов конструкций и снижению их физических и механических свойств; стихийными бедствиями, вызывающими разрушения; проектными и производственными дефектами зданий, сооружений и инженерно-технических систем; воздействием технологических процессов на конструкции и материалы; нарушении правил эксплуатации объектов; совершением террористических актов.

Существующая в настоящее время тенденция роста подобных явлений предъявляет высокие требования к профессиональным действиям спасателей.

Формирование навыков и умений спасателей, совершенствование их приемов и действий в ходе ликвидации последствий разрушений достигается максимальным приближением учебного процесса к реальным условиям. А это в свою очередь предполагает:

– обязательное наличие в учебном заведении натурального объекта, позволяющего моделировать различные виды разрушений зданий, сооружений и инженерно-технических систем;

– наличие соответствующей структуры материально-технического обеспечения: аварийно-спасательной и инженерной техники, инструмента и оборудования для производства работ в автономном режиме, снаряжения, тренажерного оборудования и т.п.;

– разработку совершенной системы учебно-методического обеспечения практического обучения;

– четкое взаимодействие между штатными структурами учебного заведения в ходе подготовки и непосредственного проведения практических занятий на натурном объекте.

С этой целью создаются учебные площадки. Опыт проведения практических занятий на которых показывает объективные особенности, игнорирование которых многократно снижает эффективность практического обучения:

1. Формирование начальных навыков поиска пострадавших с применением аварийно-спасательного оборудования и инструмента в различных ситуациях, организации взаимодействия при выполнении групповых работ и т.п. целесообразно осуществлять поэтапно в специально оборудованных для этих целей помещениях (местах). Только при достижении устойчивых навыков выполнение аварийно-спасательных работ производится обучение непосредственно на учебной площадке моделирующей зону разрушений строительных конструкций и завалы.

2. Моделирование чрезвычайных ситуаций с целью выработки навыков поиска и деблокирования пострадавших, необходимо осуществлять с исключением рисков травмирования, а при самостоятельном выполнении обучаемыми поисковых и аварийно-спасательных работ обязателен строгий контроль руководителем занятия и инструктором соблюдения требований безопасности.

3. Интенсивность учебного процесса предполагает оперативное восстановление (создание) модели чрезвычайной ситуации на учебной площадке каждой учебной группе слушателей, что возможно только при детальном планировании и непосредственном взаимодействии преподавательского состава со службами обеспечения занятий.

4. Многократное использование тренажерного оборудования учебных площадок существенно увеличивает износ и, соответственно, уменьшает срок службы. Своевременный осмотр, дефектация, замена, ремонт (выбраковка и списание) элементов тренажерного оборудования значительно увеличивает эксплуатационный ресурс оборудования в целом.

Всесторонний учет перечисленных особенностей при планировании, подготовке и проведении практических занятий по формированию у обучаемых навыков и умений выполнять широкий спектр действий в зоне разрушений и завалах не только повышает качество практического обучения слушателей Института, но и существенно снижает финансово-экономические затраты на их проведение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник спасателя. Кн.2. М.: ВНИИ ГОЧС. 2006.
2. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 1998.

УДК: 378.036:378.635.5

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Т.О. Луценко, НУЦЗУ

Будь-яка система освіти формує у особи, що навчається певний тип мислення. Традиційна система освіти орієнтує головним чином на засвоєння тих ідей, які вже сформувалися, де практично мало уваги приділяється цілеспрямованому розвитку творчого мислення. Бажання дати якнайбільше знань призводить до інформативного характеру навчання за рахунок розвитку творчих здібностей, і як наслідок, особа, що навчається не може в повній мірі розкритися як суб'єкт навчальної діяльності. Але, як відомо, без певного рівня активності людини, не може здійснитися навіть найпростіший факт пізнання. Тому головною домінантою вищої педагогічної школи є формування творчої особистості фахівця, який здатен до саморозвитку, самоосвіти та інноваційної діяльності. Для вирішення цього завдання необхідно перш за все, перевести особу, що навчається з пасивного споживача знань у активного їх творця.

Творче мислення є виявленням свободи, оскільки передбачає діяльність, вільну від будь-яких жорстких меж. В той же час, творча діяльність детермінована знаннями. Знання забезпечують творчості майбутнього фахівця певну спрямованість. Але така роль належить лише тим знанням, які стали здобутком і особистості, і внутрішнього «Я» за умови особливого, творчо-активного способу їх засвоєння.

У контексті нашого дослідження, слід наголосити, що провідна діяльність майбутніх фахівців служби цивільного захисту у процесі фахової підготовки – навчальна діяльність. Тому їй і потрібно надавати творчого характеру, оскільки, коли навчання перетворюється у творчість, в ньому не тільки виявляється індивідуальність кожного курсанта, студента, але відбувається їх становлення на новому, більш високому рівні, тобто формується спеціаліст найвищого рівня. Ураховуючи те, що активність – це властивість суб'єкта діяльності. Відтак ми погоджуємося з Л. Лузіною, у тому, що не всяке включення в творчу діяльність робить людину творчою, а лише те, в якому вона стає суб'єктом діяльності [1, 54]. Звідси можна зробити висно-

вок, що спрямованість курсантів та студентів на самоорганізацію, осмислення себе, своїх думок, розумової діяльності в цілому сприяє професійному становленню. Отже, суб'єктність у процесі фахової підготовки реалізується через усвідомлене, активне ставлення курсантів, студентів до навчальної й майбутньої професійної діяльності. Результатом такого підходу до навчання стає формування творчого мислення особистості, основними елементами якого виступають:

- уміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати,
- самостійно переносити знання у нову галузь,
- уміння бачити альтернативу рішень та
- уміння самостійно розв'язувати завдання та ін.

Цей перелік можна продовжувати, але зрозуміло, що всі ці якості формуються не в результаті пасивного засвоєння знань, а в результаті творчих засад діяльності.

Таким чином, формуванню творчого мислення майбутніх фахівців служби цивільного захисту відповідає лише активно-творчий тип засвоєння знань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лузина Л. М. Формирование творческой индивидуальности учителя в педагогическом вузе / Л. М. Лузина. – Ташкент : ФАН, 1986. – 95 с.
2. Кічук Н. В. Творча особистість майбутнього фахівця як предмет сучасних педагогічних досліджень / Н. В. Кічук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. / редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – К. ; Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – Вип. 16. – С. 155 – 158.
3. Клепиков О. І. Основи творчої особистості / О. І. Клепиков, І. Т. Кучерявий. – К. : Вища школа, 1996. – 295 с.

УДК 614.8

АНАЛІЗ ВУЗЛІВ ДЛЯ ЗВ'ЯЗУВАННЯ ДВОХ МОТУЗОК

Р.Г. Мелещенко, А.В. Ленфіра, НУЦЗУ

Шкотовий - вузол, що зустрічається ще на давньоєгипетських малюнках. Призначений для зв'язування тросів або мотузок різної товщини при невеликій тязі. Знижує середню міцність нейлонової мотузки до 47%, терилеєнової - на 51%, поліпропіленової - на 59%.

Брамшкотовий. морський вузол. Нарівні зі шкотовим застосовується для з'єднання двох мотузок різного діаметра. Головна перевага - порівняльна простота зав'язування й розв'язання при високій міцності з'єднання.

Грейпвайн (подвійний ткацький) - найбільш надійний вузол для зв'язування мотузок одного діаметра, стрічок, в'язання петель відтягнень, петель для закладок. Особливо зручний цей вузол при зв'язуванні петлі для самостраховки. Цим же вузлом можна регулювати довжину петлі.

Зустрічний провідник використовується для зв'язування двох канатів однакового діаметра вузлом зустрічний провідник (контрольні вузли не показані) та для зв'язування капронових стрічок вузлом зустрічний провідник (стрічковий вузол) (контрольні вузли в цьому випадку не застосовуються).

Зустрічна вісімка застосовується для зв'язування двох канатів різного діаметра вузлом «зустрічна вісімка» (контрольні вузли не застосовуються).

УДК 614.8

АНАЛІЗ ДОПОМІЖНИХ ВУЗЛІВ

Р.Г. Мелещенко, В.В. Ситніков, НУЦЗУ

Вузол «Прусика» (вузол Прусика) - зав'язується репканатом діаметром 6 - 7 мм навколо 9 - 14 мм основної мотузки. У міру підйому або спуска пересувається рукою. У випадку зриву прусик затягується на страхувальній мотузці й охороняє від падіння. Спрацьовує при навантаженнях у будь-якому напрямку. Крім страховки прусик може бути застосований і безпосередньо при підйомі по мотузці. Погано працює на мокрій і зледенілій опорі. Знижує середню міцність мотузки в межах 46,9 - 26,55 (при сухій мотузці - 69,1 - 73,5%; при мокрої - 67,3 - 70,4%; при мерзлої - 53,1 - 54,3%). Небезпечні помилки: другий виток іде у зворотному напрямку стосовно першого; кінці витків допоміжної мотузки не виходять із середини вузла; в'яжеться з мотузки більшого діаметра, чим діаметр опорної.

Стремя - універсальний допоміжний вузол у сполученні з різною опорою. Його застосовують як опору для стопи при підйомі по основній мотузці за допомогою самохватів або вузлів, що схоплюють, що зав'язують із репканата. Під великим навантаженням схоплює, але не затягується. Вузол знижує середню міцність мотузки до 40%. Небезпечні помилки: зайво багато витків мотузки; неправильно складені дві петлі.

УИАА (Баумгартнера) - вузол, офіційно затверджений в 1971 році рішенням Інтернаціонального союзу альпіністів. Застосовується для динамічної страховки через альпінський карабін. Використається тільки на м'якій, еластичній мотузці. При закладці в карабін витків каната суворо враховується напрямок можливого ривка.

Вузол "маркувальний" - допоміжний вузол. Застосовується для скріплення мотузки, змотана в бухту, так називають маркування в класичній манері.

Вузол "простий штик"- допоміжний вузол. Під навантаженням сильно послабляє мотузку й розв'язується на превелику силу. Якщо затягнутий вузол вдається розв'язати, то ослаблене місце на мотузці зберігається. Користуватися ним на робочих мотузках не рекомендується. Знижує середню міцність нейлонової мотузки до 63%; тириленнової - на 55 %; поліпропіленової - на 57%.

УДК 614.8

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СПЕЦІАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ ВЕРХОЛАЗІВ

Є.А. Молодика, А.В.Олійник, НУЦЗУ

СВ 200. Стрічковий зачіп. Використається для кріплення несучих і страхувальних канатів до несучих конструкцій. Виготовлений із двошарової поліамідної стрічки. Зшитий спеціальним швом зигзаг. Може мати захисний рукав, що охороняє від механічних ушкоджень. Ширина стрічки - 25мм. Стандартні довжини: 60 й 150 см.

СJ 100. Зачіп тросовий. Призначений для кріплення несучих і страхувальних канатів до несучих елементів конструкцій з великим перетином, а також для організації пунктів страховки й самостраховки. Застосовується при виконанні робіт в агресивному середовищі й у місцях, де можуть бути ушкоджені поліамідні шнури й стрічки. Виготовлений з нержавіючого, або оцинкованого троса, діаметром 8мм. Обидва кінці зачепа обладнані коушем для карабінів. Стандартна довжина 100 см.

MANUCROCHE Даний ножничний карабін дуже зручний при роботі на сталевих тросах: проста конструкція, широке розкриття. Карабін може бути вшитий у страхувальний фал, що запобігає його ненавмисну втрату або кріпитися до страхувального фала додатковим карабіном. Навантаження по головній осі до 25 кН (залежно від моделі). Вага 435 г.

ANNEAU. Прошита поліамідна стропа. Розроблена для швидкої організації страховки на проміжних крапках. Зносостійка. Випускаються в чотирьох розмірах. Кожен розмір має свій колір. Розривне навантаження 22 кН.

TREESBEE. Вантажна стропа. Спеціальна вантажна стропа для організації точок страховки при виконанні робіт на деревах (обрізання суків і т.д.). Довжина 110див.

CONNEXION FIXE. Стропа для організації точок страховки. Стропа підвищеної міцності за допомогою якої, закріпивши несучий канат, можна організувати точку страховки. Стропу можна використати для підняття особливо важких вантажів. Виготовлена з міцної стрічки із вшитими D образними вантажними кільцями на кінцях. Матеріал стропи стійкий до стирання й старіння. Розривне навантаження 35 кН.

CONNEXION VARIO. Регульована стропа для організації точок страховки. Стропа підвищеної міцності для організації тимчасових точок страховки й для підняття важких вантажів. Стропа виготовлена з особливо міцної стрічки із вшитими D образними вантажними кільцями на кінцях. Пряжка дозволяє регулювати довжину стропи від 80 до 130 см.. Розривне навантаження 22 кН.

CONNEXION FAST. Швидко-регулюєма страхувальна стропа. Стропа розроблена спеціально для рятувальних робіт. Виготовлена з міцної стрічки із вшитими D образними вантажними кільцями на кінцях. Пряжка, за допомогою якої можна змінювати довжину (від 20 до 150 см.), розташована на кінці стропи. Розривне навантаження 18 кН.

BA 400E/BA 650E/BA 850E. Телескопічна штанга з гаком для інсталяції каната призначена для закріплення канатів за конструкції розташованих на різній висоті без попереднього підйому туди виконавця робіт. Застосовується разом із зачіпними гаками різної конструкції. Виготовляється зі склополіестра. Стька до механічних ушкоджень і деформації, низьким і високим температурам. Висока термоізоляція. Регульована довжина 4,0/6,5/8,5 м, у складеному виді 2,1/1,55/1,95 м. Вага 2,05/3,40/4,25 кг.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНОГО ОСНАЦЕННЯ ВЕРХОЛАЗІВ

Є.А. Молодика, О.Г. Скорлупін, НУЦЗУ

Призначення й область застосування. Зачепа, відтягнення й петлі відносяться до спеціального оснащення. Використаються для створення точок кріплення несучих і страхувальних канатів, допоміжного устаткування; організації точок кріплення на природних і штучних точках опори; блокування штучних і допоміжних опор для організації точок кріплення; устаткування пунктів страховки й самостраховки виконавця робіт; як подовжувачів при кріпленні несучих канатів.

Інсталюючи канатів дозволяють монтувати страхувальний, що несе або допоміжний канати на елементах конструкції, гілках дерев і т.п., що перебувають на висоті 10 метрів над поверхнею.

Конструкція. Зачіп є складеним елементом системи захисту від падіння, і служить для закріплення до несучих елементів конструкції. Зачепа діляться на дві групи: «м'які» - виготовлені зі шматків несучого каната, поліамідної стрічки, сталевого каната (троса) і тверді - багатофункціональні конструкції представляють, собою складні. Деякі конструкції зачепів і петель, коротка їхня характеристика й призначення наведені нижче.

«М'які» зачепи. У процесі роботи використовуються зачепи, які виготовляються зі шматків несучого каната, кінці якого зв'язуються вузлом «зустрічна вісімка» або поліамідної стрічки різної ширини, кінці якої зв'язуються «стрічковим вузлом». Використання стрічки в цьому випадку переважніше, тому що її можна перегинати на радіусах ривних її товщині.

До зачепів «твердої» конструкції ставляться спеціальні пристосування, що забезпечують кріплення працівника безпосередньо за конструкцію.

Відтягнення виготовляються з відрізків несучого каната 09-12 мм, подвійного репшнура, капронової стрічки або сталевого каната, кінці якого заплітаються й опресовуються. Відтягнення використовуються як відхиляючі елементи при кріпленні несучих і страхувальних канатів, якщо існує небезпека їхнього тертя по конструкції.

При виготовленні відтягнень зі шматків несучого каната 09 - 12 мм застосовуються вузли «зустрічна вісімка» або «грейпвайн».

При виготовленні відтягнень із капронової стрічки (розривне навантаження не менш 10 кН), кінці стрічки зв'язуються «стрічковим» вузлом у петлю.

Петлі зв'язують вузлом «грейпвайн» або «зустрічною вісімкою» зі шматків несучого каната або капронової (поліамідної) стрічки шириною 20 - 25 мм; при зв'язуванні кінців стрічки застосовується «стрічковий» вузол .

Інстальатор складається з наконечника й телескопічної штанги. Штанги виготовляються з легких діелектричних матеріалів, що мають високу міцність і стійкість до агресивного середовища. Наконечники, залежно від їхнього призначення мають відповідну конструкцію. Для виготовлення наконечників застосовуються різні матеріали, що багато в чому визначає їхня область застосування

Експлуатація. При використанні в роботі стрічкових зачепів, відтягнень, петель необхідно пам'ятати про правильність їхньої установки на конструкцію. Якщо кінці стрічки зв'язані вузлом, необхідно стежити щоб вузол не попадав у карабін.

Застосовуючи зачепи й петлі, виготовлені зі шнура, використовуючи при цьому різні способи закріплення за куточок металоконструкції, необхідно пам'ятати, що радіус закруглення полки куточка при товщині стінки 3 - 5 мм становить 1,8 мм. Зовнішній кут куточка практично не має радіуса закруглення. Тому обв'язувати зачіп або петлю навколо куточка без протектора забороняється.

Перевірка технічного стану. Зачепи й тросові відтягнення заводського виготовлення повинні піддаватися періодичній перевірці й випробуванням відповідно до правил і методики, зазначеними в паспортах на виріб. Для застосування в роботі дозволяється використати зачепи й відтягнення тросові, на які є паспорт або протокол випробувань, що характеризують механічну міцність даного виробу.

Петлі й відтягнення, як правило, виготовляються працівниками самостійно з несучих і допоміжних канатів різного діаметра. Виходячи із цього міцність кожного з перерахованих елементів буде відповідати характеристикам канатів, з яких вони виготовлені, з урахуванням зменшення міцності за рахунок зав'язаних вузлів, часу й умов експлуатації.

Візуальна перевірка придатності зачепів і тросових відтягнень до експлуатації повинна здійснюватися щодня перед початком роботи.

Випробування. Періодичні випробування зачепів і тросових відтягнень повинні проводитися не рідше одного разу в 6 місяців згідно методики, зазначеної в паспорті. При тривалому зберіганні на складі без використання перед початком експлуатації вони повинні бути піддані перевірці й випробуванням.

Механічні зачепи й тросові відтягнення один раз у півроку повинні проходити статичні випробування зусиллям 125 кг протягом 5 хвилин з наступним візуальним контролем технічного стану елементів і обпресування кінцевих петель тросових зачепів і відтягнень. До подальшої експлуатації допускаються вироби, що витримали випробування й не мають механічних ушкоджень.

Безпека роботи. У процесі експлуатації зачепи, відтягнення й петлі виконують роль елементів, за допомогою яких працівник кріпиться до конструкцій. Під час роботи до цих елементів оснащення можуть прикладатися як статичні, так і динамічні навантаження.

Зачепи, відтягнення й петлі, виготовлені з капронових стрічок і поліамідних шнурів, підлягають вилученню з експлуатації при виявленні на них: ушкоджень (розривів) ниток на оплетке, наявності оплавлених ділянок, слідів фарб, розчинників, масел, якщо при промацуванні виявлені стоншення або стовщення, баранчики внутрішніх стренг вийшли через оплітку назовні. При відсутності візуальних механічних ушкоджень відбраковування виробляється через 2 роки експлуатації або 3 років зберігання.

Зачепи й відтягнення тросові не повинні допускатися до подальшої роботи при виявленні: корозії, видавлювання сердечника, видавлювання або розшарування пасом, місцевого збільшення або зменшення діаметра троса, роздавлених ділянок, перекручувань, заломів, перегинів, ушкоджень у результаті температурних впливів або електричного дугового розряду.

Механічні зачепи вилучаються з експлуатації при: наявності механічних дефектів, сумнівної функціональної надійності, ненадійній роботі засувки або муфти, наявності тріщин, деформацій, зломів, зношування елементів у місцях найбільшого тертя більше 10%. Підлягають так само відбраковуванню залежно від функціональної придатності або через 5 років служби.

Всі види зачепів, петлі й відтягнення підлягають обов'язковому відбраковуванню після динамічного навантаження в результаті зриву працюючого за умови їхньої участі в страхувальному ланцюгу.

ІГРОВІ МЕТОДИ ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ПІДРОЗДІЛІВ РІЗНОГО ПІДПОРЯДКУВАННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

І.М. Неклонський, НУЦЗУ

Взаємодія рятувальних сил з підрозділами інших міністерств і відомств в ході ліквідації наслідків НС полягає в узгоджених за місцем, часом, завданням і способам їх виконання спільних діях органів управління, підрозділів, служб різного призначення та підпорядкованості, що забезпечують комплексне, найбільш ефективне і повне використання їх можливостей в інтересах проведення робіт в короткі терміни, а також ліквідацію наслідків НС з найменшими втратами.

Для реалізації цих завдань в роботі [1] розглянуто комплекс базисних принципів, методів, методик, способів і засобів їх реалізації в організації та побудові науково-практичної діяльності в галузі забезпечення ефективної системи взаємодії при ліквідації НС на прикладі дослідження спільної діяльності внутрішніх військ МВС України та рятувальних сил МНС України. В роботі [2] сформований кінцевий варіант математичної моделі, яка буде описувати структурно-функціональні складові як окремої організаційної системи так і їх угруповання та організацію взаємодії структурних підрозділів такого угруповання. Це дозволяє провести структурно-функціональний аналіз системи взаємодії та визначити пріоритетні напрямки її організації при вирішенні відповідних задач в спектрі НС, визначених Класифікатором надзвичайних ситуацій ДК019:2010. Під час подальшого аналізу пріоритетних напрямків взаємодії при ліквідації наслідків конкретного класу НС з'являється ряд факторів, параметри яких невідомі, і відсутні данні, які дозволяють визначити які з них більше, а які менше ймовірні. В такому випадку доцільно застосувати ігрові методи обґрунтування рішень [3], які дозволять глибше проаналізувати ситуацію і на основі цього прийняти оптимальне рішення.

Вибір одного з варіантів дій суб'єктами взаємодії будемо вважати змішаними стратегіями гравців A і B та, відповідно, визначимо $S_A = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, $S_B = (q_1, q_2, \dots, q_n)$, де p_1, p_2, \dots, p_m - ймовірності застосування гравцем A стратегії A_1, A_2, \dots, A_m ; q_1, q_2, \dots, q_n — ймовірності застосування гравцем B стратегій B_1, B_2, \dots, B_n .

Тоді, відповідно до основної теореми теорії ігор [3], люба кінцева гра двох суб'єктів з нульовою сумою має, як найменше, одно рішення – пару оптимальних стратегій, в загальному випадку змішаних (S_A^*, S_B^*) , і відповідну ціну v . Властивості пари оптимальних стратегій (S_A^*, S_B^*) , що утворюють

рішення гри, дають можливість стверджувати, що при $v = 0$ гра стає вигідною для обох учасників.

Застосування відповідного математичного апарату під час аналізу структурно-функціональної моделі організації взаємодії [2] дозволяє сформулювати гру *тхп* з матрицею a_{ij} [3]. Рішенням такої гри будуть дві оптимальні стратегії $S_A^* = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, $S_B^* = (q_1, q_2, \dots, q_n)$, які дають кожній стороні максимально можливий виграш (мінімальний програш). Задачу рішення такої гри можна звести до рішення задачі лінійного програмування [3]: най-

ти невід'ємні значення змінних x_1, x_2, \dots, x_m , де $x_1 = \frac{p_1}{v}, x_2 = \frac{p_2}{v}, \dots, x_m = \frac{p_m}{v}$ -

для гравця *A* і $x_1 = \frac{q_1}{v}, x_2 = \frac{q_2}{v}, \dots, x_m = \frac{q_m}{v}$ - для гравця *B*, щоб вони задово-

льняли *n* обмеженням-нерівностям і звертали в мінімум лінійну функцію цих змінних: $L = x_1 + x_2 + \dots + x_m \Rightarrow \min$. Геометрична інтерпретація умови $L \Rightarrow \min$ дозволяє побудувати область допустимих рішень та визначити оптимальне рішення.

Запропонований підхід дозволить удосконалити організаційне забезпечення розробки оперативних документів у сфері взаємодії, а також може бути використаний під час розробки відповідних систем підтримки прийняття рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко І. О. Методологічні засади розробки механізму взаємодії між рятувальними формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій. / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. –2011. - Вип. 14.– С. 84 - 97.

2. Неклонський І.М. Структурно-функціональна модель організації взаємодії організаційних систем при ліквідації надзвичайних ситуацій. / Неклонський І.М., Єлізаров О.В. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. –2012. - Вип. 16.– С. 69 - 81.

3. Венцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. / Венцель Е.С. - М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 208 с.

**САМОСТІЙНА ПІЗНАВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ОДНА З УМОВ
ЕФЕКТИВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ**

О.О. Островерх, к.пед.н., доцент, НУЦЗУ

Проблема розвитку самостійної пізнавальної діяльності курсантів належить до тих, котрі мають найважливіше значення для їх майбутньої професійної діяльності. Особливої актуальності і практичної значущості набуває ця проблема у зв'язку з прийняттям Галузевого стандарту вищої освіти, в якому визначені вимоги до мінімуму змісту і рівня підготовки випускників освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, галузі знань 1702 “Цивільна безпека”, напряму підготовки 6.170203 “Пожежна безпека”, кваліфікації 3439 - фахівець з протипожежної безпеки, з узагальненим об'єктом діяльності: протипожежний захист та пожежно-рятувальні роботи.

Обмеження освітнім стандартом часу на теоретичне навчання і одночасне зростання вимог до випускників пожежно-технічних вузів, є одним з протиріч, вирішити які можна вживанням нових технологій навчання і вдосконалення методики викладання загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, зсувом акценту у бік самоосвіти курсантів і посилення практичної, професійної спрямованості навчання.

Навчальний процес в Національному університеті цивільного захисту України в сучасних умовах все більше набуває характеру самостійного і пошукового, такого, котрий направляється викладачами на основі психолого-педагогічного стимулювання мотивації навчальної праці.

Самостійна пізнавальна діяльність відноситься до найбільш значимих компонентів професійної підготовки курсантів і її розвиток доцільно розглядати в цілісності, взаємозв'язку і взаємообумовленості. У зв'язку з цим виникає потреба в пошуку шляхів розвитку самостійної діяльності курсантів в процесі навчання загальнотехнічним і спеціальним дисциплінам, які сприяють успішній професійній підготовці майбутнього фахівця пожежної охорони.

В умовах ВНЗ визначимо самостійну роботу як поняття, що підрозділяється на два дочірніх: самостійна аудиторна робота і самостійна позааудиторна робота.

Суть аудиторної самостійної роботи у вузі полягає в опануванні дослідницьких і конструкторських навиків під контролем педагога. Коректувальна діяльність виучуваного полягає в роботі з тестовими матеріалами і спеціальним методичними рекомендаціями для студентів по розвитку навиків самоконтролю засвоєння і реорганізації навчальної діяльності (для досягнення результатів дослідницького характеру), а також в широкому викори-

станні засобів обчислювальної техніки при вхідному, проміжному і підсумковому контролі.

Самостійну позааудиторну роботу можна розділити на пошукову (аналітичну), науково-дослідну, виробничо-практичну, впроваджувальну.

Високий рівень організації самостійної роботи сприяє міцнішому опануванню професії, дозволяє отримати функціональну значущість більшості навчальних робіт, і тим самим, підвищує рівень професійнозначущих компетенцій і конкурентоспроможність випускників освітніх установ на ринку праці.

Для самостійної роботи курсантам пропонуються такі форми, як робота з нормативно-технічною літературою, підручниками, довідковою літературою, збірками завдань по предмету, розробка моделей для заняття, аналіз додаткової літератури, участь в круговому семінарі, навчальній конференції, проектування.

Професійне навчання – тривалий процес, тому самостійна робота дозволяє актуалізувати знання і може виступати сполучною ланкою в системі безперервної освіти. Тим часом, самостійна (у тому числі, позанавчальна) робота є не лише способом оптимізації процесу освоєння навчального матеріалу, але служить сполучною ланкою з навчальною і науково-дослідною роботою — основними формами підготовки фахівця.

УДК 631.8

УНИФИКАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Е.А. Панина, Л.В. Гусева, НУЦЗУ

Украинские управленцы сегодня, конечно, признают значимость общечеловеческих критериев эффективности внедрения документных систем - обезличивания бизнес-процессов, повышения производительности труда и повышения качества принятия решений. Этот перечень целей, заметим, совпадает с целями внедрения любых систем учета и обработки неструктурированных данных.

Система электронного документооборота (СЭД) призвана унифицировать процедуры хранения и использования информации.

С точки зрения технологий системы электронного документооборота мало отличаются от любых других распределенных информационные систем. Сейчас наиболее популярна концепция открытой среды, максимально подверженной адаптации под конкретные нужды, но при этом несложной в установке и сопровождении, с «тонким» клиентом и выделенным сервером приложений, по возможности многоплатформным.

В большинстве СЭД отдельный документ может физически состоять из набора файлов. Жизненный цикл документа в СЭД состоит из этапов: составление; публикация; архивирование; поддержка жизненного цикла в различных СЭД. Для организации коллективной работы над документом применяется техника блокировки редактируемых документов («check-out, check-in»). Система берет на себя заботу о том, чтобы в каждый момент документ мог редактировать только один человек. Все действия всех участников процесса документируются, поэтому никакой путаницы не возникнет. Благодаря наличию механизма публикации вы можете быть уверены, что всегда будете иметь в электронном виде в точности то же самое, что было, например, подписано, или отправлено в печать, или выслано партнеру. После публикации документ отправляется в электронный архив, где ему предстоит пробыть столько времени, сколько это предусмотрено распорядком вашей организации. Для решения таких задач применяются технологии управления иерархическим хранением HSM (Hierarchical Storage Management), которые создают из всевозможных разнородных средств хранения «виртуальную файловую систему» сколь угодно большого размера, при этом управляя переносом информации с одного носителя на другой. Таковыми являются, например, продукты серии DiskXtender компании Legato Systems, Tivoli Storage Manager, Veritas Storage Migrator и др.

Все СЭД содержат обязательные типовые компоненты: хранилище карточек (атрибутов) документов; хранилище документов; компоненты, осуществляющие бизнес-логику системы.

Можно выделить ряд фундаментальных компонентов, из которых, как из кубиков, складывается функциональность любой СЭД:

- управление документами в хранилище. Включает процедуры добавления и изъятия документов, сохранения версий, передачи на хранение в архив, поддержания архива и т.д.;
- поиск документов;
- маршрутизация и контроль исполнения. Обеспечивает доставку документов в рамках бизнес-процедур в организации. Собственно, от этой функциональности и пошел термин "электронный документооборот". Маршруты документов могут быть гибкими и жесткими;
- отчеты. Служат аналогом конторских журналов учета документов. Отчеты – отличный материал для принятия управленческих решений;
- администрирование. Поддержка работы самой системы, настройки ее параметров и т. д.

За рубежом СЭД используется во многих отраслях человеческой деятельности.

Примерами применения СЭД в здравоохранении является TOWER IDM, в фармацевтике и в сфере коммунальных услуг – Documentum, в выдаче займов – OpBase, в сфере патентования - СЭД iManage и т.д.

Западный опыт показывает, что при массовом внедрении СЭД возникает спрос на весь спектр продуктов — от самых простых до сложных, распределенных и интегрированных решений. Поэтому у нас, похоже, в ближайшее время будет в большей степени превалировать тема внедрения уже имеющихся систем, нежели их дальнейшее развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коммерсант Ione № 84, 21 мая 2002.
2. <http://www.hse.ru/prensa/kommersant/20020521.htm>

УДК 659.3

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

С.Л. Панченко, к.т.н., Воронежский институт ГПС МЧС России

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) представляет собой организационно-техническую систему, объединяющую аппаратно-программные средства обработки, передачи и отображения аудио и видеоинформации в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и охраны общественного порядка, своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о ЧС и угрозе террористических акций, мониторинга обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий [1, 2]

ОКСИОН является составной частью системы управления РСЧС, сопрягается с органами управления и обеспечивает информационную поддержку при выявлении чрезвычайных ситуаций, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях. Это позволяет избегать дублирования функций управления мероприятиями по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций и значительного увеличения финансовых затрат.

На ОКСИОН возложено решение следующих основных задач [1]:

- сокращение сроков гарантированного оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- повышение оперативности информирования населения по правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

- повышение уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности;
- повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности;
- увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего в результате ЧС населения;
- повышение эффективности мониторинга за радиационной и химической обстановкой и состоянием правопорядка в местах массового пребывания людей.

ОКСИОН представляет собой совокупность Федерального, межрегиональных, региональных и муниципальных (городских) информационных центров, осуществляющих управление различными типами оконечных устройств.

Для решения поставленных задач и обеспечения заданной совокупности функциональных возможностей, в состав ОКСИОН включены следующие структурные элементы:

- информационные центры различного уровня;
- терминальные комплексы, такие как: пункты уличного информирования и оповещения населения (ПУОН); пункты информирования и оповещения населения в зданиях с массовым пребыванием людей (ПИОН); мобильные комплексы информирования и оповещения населения (МКИОН);
- распределенные автоматизированные подсистемы;
- другие средства информирования и оповещения населения.



Рисунок 1 – Пункт уличного информирования и оповещения населения (ПУОН)

В случае введения, на какой-либо из территорий – в зоне ответственности ОКСИОН, режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации, информационные центры ОКСИОН соответствующего уровня переходят в оперативное управление территориального органа МЧС России по вопросу вывода оперативных информационных материалов на территориях, на которых введен данный режим.

В отдельных случаях информационными центрами может осуществляться мониторинг проведения мероприятий по ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий, катастроф и тушении пожаров, в зоне ответственности.



Рисунок 2 – Пункт информирования и оповещения населения в зданиях с массовым пребыванием людей (ПИОН)

С целью подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также оперативного информирования и своевременного оповещения граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций в составе ОКСИОН используются следующие технические средства информирования и оповещения населения:

- наружные (располагаемые вне помещений) светодиодные экраны);
- внутренние (располагаемые внутри помещений) навесные плазменные (жидкокристаллические) панели;
- устройства типа «бегущая строка».

Технические средства информирования и оповещения населения при установке в местах массового пребывания людей функционально объединяются со средствами видеонаблюдения, образуя различные типы терминальных комплексов.



Рисунок 3 – Мобильный комплекс информирования и оповещения населения (МКИОН)

Терминальный комплекс представляет собой автоматизированную систему, содержащую выделенный сервер, управляющей работой точек трансляции, а именно [1]:

- видеокамер;
- датчиков уровня радиации и химического контроля;
- светодиодных экранов;
- плазменных экранов;
- бегущих строк;
- аудиосистем оповещения.

Терминальные комплексы делятся на стационарные и подвижные.

В состав стационарных терминальных комплексов входят:

- пункты уличного информирования и оповещения населения;
- пункты информирования и оповещения в зданиях с массовым пребыванием людей.

В состав подвижных терминальных комплексов входят:

- пункты информирования и оповещения населения на транспортных средствах;
- мобильный комплекс информирования и оповещения населения.

Работа ОКСИОН построена на функционировании следующих распределенных автоматизированных подсистем:

- массового информирования (ПМИ);
- наблюдения и сбора информации (ПСИ);
- связи и передачи данных (ПСПД), в том числе мобильный сегмент ПСПД (МС ПСПД);
- информационной безопасности (ПИБ);

- радиационного и химического контроля (ПРХК);
- звукового сопровождения и информирования (ПЗСИ);
- часофикации (ПЧ);
- контроля и управления ОКСИОН (ПКУ);

Главным требованием работы ОКСИОН является ее устойчивое функционирование в условиях чрезвычайных ситуаций, когда может происходить возможное постепенное отключение различных элементов.

Устойчивость к поражающим факторам достигается с помощью децентрализованных сетевых решений. В системе не существует ни одного территориально компактного элемента, отказ или разрушение которого вывел бы из строя всю систему.

В режиме повседневной деятельности осуществляется информирование населения о правилах безопасного поведения при чрезвычайных ситуациях, использованию средств индивидуальной и коллективной защиты, способам эвакуации и другим навыкам безопасности жизнедеятельности в рамках программ и методик в области ГО и защиты от ЧС, разработанных МЧС России.

Одновременно с работой подсистемы массового информирования в местах расположения терминальных комплексов проводится профилактическое видеонаблюдение за обстановкой, т.е. применяется подсистема сбора информации (ПСИ). В повседневном режиме ПСИ используется для сбора, обработки и анализа информации об обстановке на подконтрольных территориях.

В режиме повседневной деятельности видеозаписи хранятся в течение 7-ми дней в архиве управляющего компьютера терминального комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс http://www.78.mchs.gov.ru/powers/?SECTION_ID=366
2. Электронный ресурс <http://ria.ru/spravka/20120709/695273995>

УДК 622.81/.82:001.891.57

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОЛИГОН ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВЗРЫВОВ И ПОЖАРОВ

*П.С. Пашковский, д-р техн. наук, проф., Г.И. Пештибай,
Научно-исследовательский институт горноспасательного дела
«Респиратор», г. Донецк*

Экспериментальный полигон НИИГД «Респиратор» - уникальное сооружение и на данный момент единственное в Европе по своим возможностям решения поставленных задач, связанных с проведением исследований по изучению процессов развития и локализации подземных взрывов и пожаров.

Экспериментальный полигон НИИГД «Респиратор» был спроектирован для выполнения целого комплекса научно-исследовательских работ, основными из которых являются:

- изучение динамики горения метановоздушных смесей;
- формирование ударных волн и определение их параметров в действующих и изолированных горных выработках;
- испытание на взрывоустойчивость конструкций изолирующих сооружений;
- испытание на взрывоопасность горношахтного оборудования, в первую очередь электрооборудования;
- изучение динамики горения метановоздушных смесей с добавками инертных газов;

- испытание устройств локализации взрывов метановоздушных смесей.

Экспериментальный полигон НИИГД «Респиратор» построен по проекту института «Донгипрошахт» (г. Донецк) и введен в эксплуатацию приказом начальника Всесоюзного управления военизированных горноспасательных частей (ВУВГСЧ) № 38 от 27.12.1979 г. Полигон расположен в 8 км от с. Гранитное Тельмановского района Донецкой области и в 95 км от г. Донецка.

В комплекс основных сооружений полигона входят три горные выработки в гранитном массиве, предназначенные для проведения экспериментов:

- штольня, протяженностью 300,0 м (сечение в свету – 7,0 м², в проходке 9,6 м², закреплена металлической арочной крепью с шагом 1,0 м в бетоне);
- ходок, пройденный параллельно штольне на расстоянии 15,0 м, протяженностью 300,0 м (сечение в свету – 6,1 м², в проходке 7,0 м², закреплена металлической крепью с железобетонными затяжками);
- сбойка, непосредственно сбитая со штольней на расстоянии 50,0 м от устья штольни, протяженностью 77,5 м (сечение в свету – 7,0 м², в проходке 9,6 м², закреплена металлической арочной крепью с шагом 1,0 м в бетоне).

Штольня и ходок сбиты между собой скважинами диаметром 105 мм, предназначенными для прокладки кабельной продукции, тензометрических датчиков и датчиков аэрогазового контроля. Устье штольни и устье ходка соединены скважинами диаметром 800 мм для создания различных вентиляционных режимов.

Активные экспериментальные исследования проводились в 90-х годах прошлого века на базе имеющегося научно-лабораторного оборудования.

Давно существует необходимость модернизации экспериментального полигона для решения существующих и вновь возникающих задач с учетом

требований научно-исследовательских организаций, производственных предприятий и аварийно-спасательных служб ближнего и дальнего зарубежья.

Например, в угольной отрасли в настоящее время назрела насущная необходимость в решении двух важнейших проблем, которые без экспериментального полигона решить невозможно.

Первая проблема – исследование параметров ударных волн и средств их локализации, в т.ч. взрывоустойчивых сооружений. Изолирующие сооружения, возводимые в горных выработках шахт из современных серийно выпускаемых материалов (например, гипсового вяжущего), удовлетворяющих по своим физико-механическим свойствам технологическим параметрам возведения, не проходили испытания на взрывоустойчивость. В то же время производственными предприятиями освоен целый ряд материалов на основе цементных вяжущих, которые также нуждаются в проверке.

Вторая проблема – определение параметров применяемых и разработка новых средств взрывозащиты ввиду того, что существующие средства взрывозащиты – сланцевые и водяные заслоны – малоэффективны.

Экспериментальный полигон НИИГД «Респиратор» и в дальнейшем может быть использован для проведения исследований специализированной направленности, связанных с изучением процессов подземных взрывов и пожаров в различных отраслях промышленности, с целью оснащения аварийно-спасательных служб современными технологиями и оборудованием для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

УДК 614.847

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАНЬ ЗАПОБІЖНИХ ПОЯСІВ НА МІЦНІСТЬ

О.В. Петренко, к.т.н., с.н.с., В.В. Мороз, НУЦЗУ

В теперішній час випробування запобіжних поясів на міцність, які використовуються при аварійних та невідкладних відновлювальних роботах на висоті, здійснюється статичним навантаженням 4 кН впродовж 300 секунд періодично кожні 6 місяців. Методика випробувань передбачає ручний режим забезпечення плавності прикладання навантаження і підвантаження у зв'язку зі зменшенням зусилля внаслідок розтягування пояса. Тому якість випробувань залежить від суб'єктивного фактора, а випробування складні.

Діючий стандарт [1] для випробування запобіжних поясів на статичне навантаження рекомендує методику із застосуванням стенда, який має опору, закріплений на ній динамометр з пасивним захватом та механізм статичного навантаження з активним захватом. В процесі випробувань треба візуально відслідковувати плавність прикладання статичного навантаження і

компенсувати його зменшення внаслідок розтягування пояса. Це займає багато часу та не дозволяє забезпечити потрібну якість випробувань.

В даній роботі поставлена задача удосконалення існуючої методики шляхом автоматичного забезпечення потрібної швидкості прикладання і стабільності розтягуючого зусилля при випробуваннях запобіжних поясів. Поставлена задача вирішується впровадженням гідростатичного навантаження у вигляді пов'язаного з активним захватом бака та заповнення його водою. Це забезпечує автоматизацію процесу плавного навантаження і підвантаження при розтягуванні пояса, усуває суб'єктивний чинник та підвищує достовірність результатів випробувань. Методика випробувань спрощується завдяки вилученню спеціального сило вимірювача, функцію якого виконує заповнений водою бак заданої ємності.

Застосування даної методики підвищує якість періодичних випробувань, що призводить до підвищення безпеки праці під час виконання робіт на висоті з використанням спеціальних страхувальних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.4.089-86. Пояса предохранительные. Общие технические условия.

УДК 37.08

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЬСКИХ КАДРОВ

В.В. Прокофьев, Е.О. Хаустова, Дон НТУ

Подготовка водителей транспортных средств – важное звено в деле обеспечения безопасности на наших дорогах. Надёжный водитель – это водитель, который обладает прочными знаниями, водитель, у которого сформированы устойчивые навыки управления транспортным средством, умеющий хорошо ориентироваться в дорожной обстановке, предвидеть развитие дорожно-транспортной ситуации и предотвращать ДТП, это, к тому же, вежливый и культурный водитель. Формирование и воспитание такого водителя – главная задача, стоящая перед автошколами. Именно на достижение этой цели должны быть направлены все усилия учебных организаций, ведущих подготовку водителей, совершенствование и развитие материальной базы, повышение качества обучения.[1]Мы много говорим о качестве подготовки водителей, многое для этого и делаем, но на сегодняшний день, к сожалению, нет единых стандартных требований, которым должна соответствовать обучающая организация, называемая автошколой. В эпоху постсо-

ветского кооперативного движения появились «подвально-чердачные» автошколы, назвав себя по всей стране словами из автомобильного справочника типа: «Форсаж», «Жиклер», «Светофор», «Автодром» и т.д. У многих из таких автошкол и сегодня нет нормальных помещений, своих автомобилей, нет автодрома – всё в аренде! Преподаватели и мастера, как говорят, «по вызову». О предрейсовом медосмотре, о проверке транспортных средств и штатном медработнике вообще нет понятия. Конечно, в этих псевдоавтошколах никто вопросами качества не занимался, и заниматься не будет (за редким исключением), - цели здесь иные! [1]

А для того чтобы добиваться качества в работе по подготовке водителей, чтобы работать «без брака», нужно «заинтересовать рублем» преподавателей и мастеров практического обучения вождению.

Кроме того, общий уровень подготовленности, а следовательно, и надёжности водителей на наших дорогах возрастает, если в городах и районах есть условия для повышения водительского мастерства, например, для неопытных водителей или водителей, у которых был значительный перерыв в управлении автомобилем. [1] Можно внести ряд предложений для обеспечения качественной подготовки водителей:

- исключить понятие «самоподготовка»;
- внести пункт, обязывающий водителей без права работы по найму ежегодно проходить повышение квалификации;
- внести положение, согласно которому водители и кандидаты в водители должны проходить, кроме медицинского, обязательное психофизиологическое исследование;
- ввести в практику повышение квалификации педагогического персонала автошкол 1 раз в 3 года;- разработать критерии оценки деятельности автошкол, установить (при необходимости) критический, минимальный процент сдачи экзаменов;
- развивать на местах работу с детьми, открыть специализированные автоклассы, оснащенные методическими, учебно-наглядными пособиями и техническими средствами для проведения учебных занятий по основам дорожной безопасности со школьниками, содействовать возрождению и развитию детского автоспорта.[1]

ЛИТЕРАТУРА

Монография. - Насырова А.А., президента Дальневосточной ассоциации автомобильных школ, директора Хабаровского учебно-курсового комбината автомобильного транспорта.

**ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ
ПРОВЕДЕНИЮ ДОЗНАНИЯ ПО ПОЖАРАМ В УЧРЕЖДЕНИЯХ
ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*С.П. Прудников, ГУО «Командно-инженерный институт»
МЧС Республики Беларусь*

В 2012 году в Республике Беларусь зарегистрировано 7410 пожаров, на которых погибло 927 человек (в том числе 14 детей), огнем уничтожено (повреждено) 1274 здания и сооружения, 335 единиц техники, общие экономические потери от пожаров составили более 214 миллиардов белорусских рублей. За совершенные преступления в сфере пожарной безопасности правоохранительными органами возбуждено 165 уголовных дел.

Законом Республики Беларусь от 15 июня 1993 года «О пожарной безопасности» [1] ключевая роль в обеспечении пожарной безопасности отводится органам государственного пожарного надзора МЧС, которые в соответствии с пунктом 8 статьи 37 Уголовно-процессуального кодекса Республики Беларусь [2] являются органами дознания по уголовным делам о пожарах и (или) нарушении противопожарных правил.

В этой связи в учреждениях образования МЧС особое внимание уделяется обучению правоприменительной деятельности будущих работников органов государственного пожарного надзора, в том числе квалифицированному осуществлению ими производства дознания по пожарам и проведению неотложных следственных действий в ходе предварительной проверки. Согласно образовательному стандарту первой ступени высшего образования по специальности 1-94 01 01 «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» в учебной дисциплине «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям» на изучение этих вопросов отводится 66 аудиторных часов.

Для более качественного проведения всех видов учебных занятий по данной тематике к началу 2011-2012 учебного года в Командно-инженерном институте была создана и оснащена современной криминалистической техникой и оборудованием специализированная аудитория «Дознания по пожарам».

Кроме этого в апреле 2011 года по инициативе МЧС в рамках Государственной научно-технической программы «Защита от чрезвычайных ситуаций» временный научный коллектив, из числа профессорско-преподавательского состава Командно-инженерного института, приступил к выполнению задания №6 «Разработать и внедрить в учебный процесс программное обеспечение для подготовки специалистов в области исследования

пожаров». Целью данной научно-исследовательской работы является разработка компьютерной программы на основе 3D технологий, позволяющего моделировать обстановку, сложившуюся на объекте после пожара, осуществлять предварительную проверку его обстоятельств, в том числе и проводить неотложные следственные действия по осмотру места происшествия.

В настоящее время основные работы по созданию названного программного продукта завершены и начаты его тестовые испытания на базе Командно-инженерного института (рисунок 1).



Рисунок 1 – Интерфейс программного модуля

1 – основная область отображения панорам; 2 – схематичная карта расположения панорам; 3 – основные элементы управления

После сдачи в установленном порядке приемочной комиссии в марте 2013 года данное программное обеспечение будет передано в учреждения образования МЧС для использования в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь, 15 июня 1993 г., №2403-ХІІ: В ред. Закона Респ. Беларусь от 30.11.2010 г. // Консультант Плюс: версия Проф [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – Минск, 2012.

2. Уголовно-процессуальный кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 24 июня 1999 г.: одоб. Советом Респ. 30 июня 1999 г.: текст Кодекса по состоянию на 22 июля 2003 г. – Минск, НЦПИ Республики Беларусь, 2010 г. – 254 с.

**УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ
ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*В.В. Присяжнюк, О.П. Жихарев, О.М. Крикун,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

До недавнього часу Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту МНС України (ОРСЦЗ) була не повною мірою забезпечена керівними документами, що визначають систему організації та порядок дій органів управління, аварійно-рятувальних та пожежно-рятувальних підрозділів ОРСЦЗ під час рятування людей, гасіння пожеж, організації та проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, послідовність дій керівного та особового складу в задимлених та загазованих середовищах з використанням засобів індивідуального захисту органів дихання і зору.

Незважаючи на те, що ОРСЦЗ створена і діє в системі МНС України ще з 2003 року, за цей період щодо організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб було розроблено тільки Тимчасовий порядок організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб ОРСЦЗ який введений в дію наказом МНС України від 31 жовтня 2008 р. №794 [1], а з питань організації газодимозахисної служби, реагування на надзвичайні ситуації та гасіння пожеж керівні документи були взагалі відсутні.

Основними недоліками діючого Тимчасового порядку було те, що ним не враховувалися обов'язки посадових осіб за новими штатами під час реорганізації підрозділів ОРСЦЗ МНС України, не охоплено діяльність із організації служби підрозділів, таких як спеціальні регіональні центри швидкого реагування Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, аварійно-рятувальні загони спеціального призначення ГТУ (ТУ) МНС України в АР Крим, областях, містах Києві та Севастополі, Спеціального морського загону, Спеціального авіаційного загону, не були також визначені обов'язки осіб чергової зміни спеціального регіонального центру швидкого реагування, осіб чергової зміни аварійно-рятувального загону спеціального призначення та начальників караулів усіх змін у пожежно-рятувальному підрозділі.

Через відсутність єдиного керівного документу, яким би передбачалися дії газодимозахисників, органів управління і підрозділів ОРСЦЗ в загазованих і задимлених середовищах, рішення які приймалися керівниками, виходили за межі правового поля та унеможлилювали належне виконання своїх обов'язків.

Тому, постало першочергове завдання щодо забезпечення органів управління та підрозділів ОРСЦЗ керівними документами з питань організації служби, підготовки, пожежогасіння, реагування на надзвичайні ситуації, роботи в загазованих і задимлених середовищах.

Для вирішення актуальних вищезазначених завдань з удосконалення нормативної бази щодо організації діяльності ОРСЦЗ Інститутом виконувалося ряд науково-дослідних робіт, спрямованих на покращення основних напрямків діяльності пожежно-рятувальних та аварійно-рятувальних підрозділів, таких як організація внутрішньої, гарнізонної та караульної служб, дії особового складу щодо ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків, гасіння пожеж, роботи у загазованих і задимлених середовищах тощо.

Було розроблено єдину науково обгрунтовану систему поглядів і дій які викладені у Статуті дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. [2]

Проведено дослідження та аналіз стану газодимозахисної служби і викладено послідовні дії керівного та особового складу ОРСЦЗ в умовах проведення оперативних дій з гасіння пожеж, організації рятувальних та інших невідкладних робіт в задимлених та загазованих середовищах з використанням засобів індивідуального захисту органів дихання і зору, підготовлено Настанову з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України, яку було затверджено наказом МНС України від 16.12.2011 року № 1342. [3]

При виконанні цих робіт на базі Інституту, проводилося ряд практичних семінарів із залученням представників Департаменту управління рятувальними силами МНС України та представників ГТУ(ТУ) МНС в областях, місті Києві, НУЦЗ України, 1-го СРЦШР ОРС ЦЗ, вищих навчальних закладів.

У зв'язку з прийняттям Кодексу цивільного захисту України [4] та реорганізацією МНС України в Державну службу України з надзвичайних ситуацій [5], зміною структури та штатів в системі Державної служби постає питання внесення змін та доповнень у діючі керівні документи та розроблення ряду нових.

Також на сьогоднішній день продовжується виконання робіт, спрямованих на виконання прикінцевих положень Кодексу цивільного захисту, а саме підготовки таких проектів постанов Кабінету Міністрів України "Про критерії утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та перелік суб'єктів господарювання де утворюються такі підрозділи (частини)", "Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 25.02.2009 р. №136 "Про затвердження Положення про добровільну пожежну дружину (команду)", "Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 24.02.2003 р. №203 "Про затвердження Положення про місцеву пожежну охорону" та проекту наказу

ДСУНС "Про затвердження Порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служби у підпорядкованих органах і підрозділах".

Розроблення цих основних керівних документів для підрозділів і служб ОРСЦЗ стало можливим завдяки співпраці з територіальними органами та навчальними закладами системи МНС України з метою об'єднання теорії та практики щодо підвищення рівня оперативного реагування на надзвичайні ситуації, їх наслідки та гасіння пожеж.

Таким чином зроблено наступний крок у розвитку нормативної бази щодо організації і проведення аварійно-рятувальних, інших невідкладних робіт та гасіння пожеж, роботи у загазованих і задимлених середовищах та організації внутрішньої, гарнізонної, та караульної служб в підрозділах ОРСЦЗ, що сприятиме підвищенню їх ефективної діяльності та стане запорукою підвищення готовності підрозділів ОРСЦЗ до дій за призначенням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС від 31.10.08р. № 794 "Про затвердження Тимчасового порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб МНС України".

2. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575 "Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту".

3. Наказ МНС України від 16.12.2011 року № 1342 "Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України".

4. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. №5403-VI.

5. Указ Президента України від 24 грудня 2012 р. № 726 "Про деякі заходи з оптимізації системи центральних органів виконавчої влади".

УДК 614.8.084

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ К ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КОЛОДЦАХ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В.В.Пыханов, ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь

Чрезвычайные ситуации, связанные с падением людей в подземные сооружения происходят регулярно, как при выполнении работ по эксплуатации водопроводно-канализационных коммуникаций, так и в процессе повседневной жизнедеятельности. Поэтому всем спасателям необходимо вла-

деть приёмами проведения аварийно-спасательных работ в ограниченном пространстве. Актуальность проблемы заключается ещё и в том, что в настоящее время отсутствует единая и универсальная технология спасения из колодцев и ёмкостей.

Подъём пострадавшего из сооружения необходимо выполнять двум и более спасателям, так как эти работы связаны с определёнными трудностями: стеснённость в движениях; применение СИЗ органов дыхания; отсутствие естественного освещения; необходимость быстрой эвакуации пострадавшего; организация систем спуска и подъёма, не требующих физических усилий членов бригады.

Один из спасателей должен надеть индивидуальную страховочную систему, изолирующий противогаз, взять с собой дополнительную маску, спуститься в колодец и надеть маску на пострадавшего. Затем возникает один из наиболее сложных вопросов: как крепить его к веревке? Оптимальный вариант - надеть на него индивидуальную страховочную систему с наспинным креплением. В этом случае тело располагается почти вертикально и не требуется производить подъём с сопровождением. Неплохо показало себя и применение спасательной косынки. При отсутствии штатных средств применима двойная спасательная петля или узел булинь с вязкой петлей подмышками.

Спасатели, оставшиеся наверху, выполняют команды находящегося в колодце, при этом одновременно подготавливают снаряжение для дальнейшей работы, продумывают оптимальный способ транспортировки.

Технические приёмы при выполнении подъёма определяются наличием имеющегося снаряжения. Подъём руками требует больших затрат времени и физических усилий. Целесообразно использовать полиспаг в комплекте с треногой. Поэтому владение навыком устройства системы подъёма должно быть обязательным для всех работников, участвующих в проведении спасательных работ в ограниченном пространстве.

В ИППК МЧС Республики Беларусь реализуется проект тренажера для подготовки спасателей к ликвидации аварий в коммунальных системах жизнеобеспечения (патент на полезную модель национального центра интеллектуальной

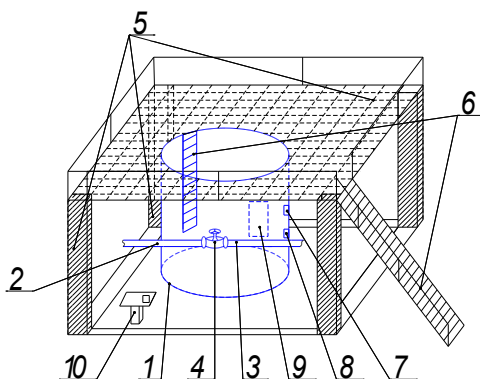


Рисунок 1 – Учебно-тренировочный комплекс ликвидации аварий в коммунальных системах жизнеобеспечения

собственности №8887 от 30.12.2012), который изображен на рис. 1и представляет собой корпус колодца (1), входной коллектор (2), выходной коллектор (3), задвижку (4), опорную конструкцию (5), лестницы (6), камеры слежения (7), дымогенератор (8), аварийный выход (9), рабочее место инструктора (10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Brendon Morris. Технологии HOLMATRO для аварийного крепления и подъёма. Holmatro Rescue Equipment B.V., the Netherlands, 2009.
2. Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах. Справочник спасателя. Книга 12. М., 2002.
3. Кузнецов В.С. Учебное пособие по освоению навыков выполнения высотно-верхолазных работ в безопасном пространстве с применением специальной оснастки и страховочных средств. Симферополь, Таврия, 2005.

УДК 347

КОДЕКС ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ: ОЦІНКА ОКРЕМИХ ПОЛОЖЕНЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

*В.Б. Ротар, В.С. Чубань, к.е.н., доцент,
Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля*

02 жовтня 2012 року Верховна Рада України ухвалила Кодекс цивільного захисту України. Документ складається з 12 розділів і 149 статей і набуває чинності 1 січня 2013 року. Реалізація даного нормативно-правового акту усуне суперечності та дублювання законодавства, розмежує повноваження і функції центральних і місцевих органів виконавчої влади, суб'єктів господарювання, визначить у єдиному законодавчому акті засади державної політики у сфері цивільного захисту.

Законопроект спрямований на подальше вдосконалення законодавчого регулювання відносин у сфері цивільного захисту. В ньому зроблена спроба систематизувати правові норми, розпорочені по численних законодавчих актах, що регламентують питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Після прийняття цього законопроекту мають втратити чинність більшість законів, що регулюють дану сферу суспільних відносин, зокрема, закони України «Про цивільну оборону», «Про пожежну безпеку», «Про загальну структуру і чисельність військ Цивільної оборони», «Про війська Цивільної оборони України», «Про аварійно-рятувальні служби», «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про правові засади цивільного захисту» та ін.

У структурі Кодексу цивільного захисту України розділи I – III відтворюють положення Закону України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», розділ V – Закону України «Про пожежну безпеку», а розділи VII – X – Закону України «Про правові засади цивільного захисту».

Одним з найголовніших досягнень нормативно – правового акту є впровадження заходів для зменшення наслідків та контрольних функцій у сфері техногенної та пожежної безпеки. Повністю скасовується процедура отримання дозволів органів пожежної безпеки на початок робіт, встановлюється виключно судовий порядок зупинення роботи суб'єктів господарювання і лише за наявності порушень, що створюють загрозу життю або здоров'ю людей. Це у свою чергу дозволить суттєво полегшити умови ведення бізнесу в Україні.

Згідно із Кодексом цивільного захисту України, цивільний захист - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання і ліквідації їх наслідків та надання допомоги постраждалим. Цивільний захист є одним з основних пріоритетів діяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування та суб'єктів господарювання, що провадиться на всій території України у мирний час та в особливий період і поширюється на все її населення.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

- проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;
- проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- гасіння пожеж;
- ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;
- проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після війн, боєприпасів та підривних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються для здійснення протиправних посягань) на всій території України, за винятком територій, які належать військовим частинам, військовим навчальним закладам і установам, суб'єктам господарювання Збройних Сил України, іншим військовим формуванням;
- проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;
- надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я тощо.

Згідно із Кодексом цивільного захисту України єдина державна система цивільного захисту залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, функціонує у режимах повсякденного функціонування, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану, особливого періоду. Тобто режим воєнного стану замінений на режим особливого періоду, що в свою чергу потребує створення єдиного законодавчого акта для регулювання окремих правовідносин щодо особливого періоду та воєнного стану.

Попри те, що Кодекс цивільного захисту, на думку деяких вчених, має багато недоліків: суперечностей, неузгодженості в ряді питань та потребує деяких доопрацювань. Прийняття Кодексу цивільного захисту, на нашу думку, – великий крок до систематизації законодавства у сфері цивільного захисту, він сприятиме ефективній реалізації державної політики у зазначеній сфері у мирний час та в особливий період, підвищенню рівня відповідальності органів виконавчої влади, керівників підприємств, установ, організацій та населення за порушення вимог законодавства у сфері цивільного захисту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кодекс цивільного захисту України №10294 від 02.04.2012 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://wl.c1.rada.gov.ua>

УДК 614.841

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ИНСПЕКТОРСКОГО СОСТАВА ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

А.В. Суриков, Т.А. Акулич, ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь

Современная дидактика интенсивно развивается, пополняясь новыми концепциями, подходами, технологиями обучения, отражающими запросы меняющегося общества. Сегодня для преподавателя недостаточно быть компетентным в области своей специальности и передавать огромную базу знаний в аудитории. Ориентация на новые цели образования – компетенции – требует не только изменения содержания изучаемых дисциплин (образовательных курсов), но и методов организации образовательного процесса. В условиях развивающегося обучения необходимо обеспечить максимальную активность самого слушателя в процессе формирования ключевых компетенций, так как последние формируются лишь в опыте собственной деятель-

ности. В соответствии с этим многие исследователи связывают инновации в образовании с интерактивными методами обучения. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности слушателей, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. При таком обучении формируются и развиваются такие качества, как самостоятельность слушателей, ответственность за принятие решений; познавательная, творческая, коммуникативная, личностная активность слушателей, определяющие поведенческие качества компетентного работника на рынке труда и способствующие социализации личности [1].

На кафедре «Предупреждение чрезвычайных ситуаций» ИППК МЧС Республики Беларусь ведется активная работа по использованию на учебных занятиях по специальным дисциплинам надзорно-профилактического блока, а также при повышении квалификации инженерно-инспекторского состава органов государственного пожарного надзора интерактивных методов обучения, глубокая и всесторонняя рефлексия состоявшегося педагогического взаимодействия.

Пример алгоритма проведения занятия по рассмотрению проектно-сметной документации объектов строительства с использованием интерактивных методов обучения приведен на рисунке 1.

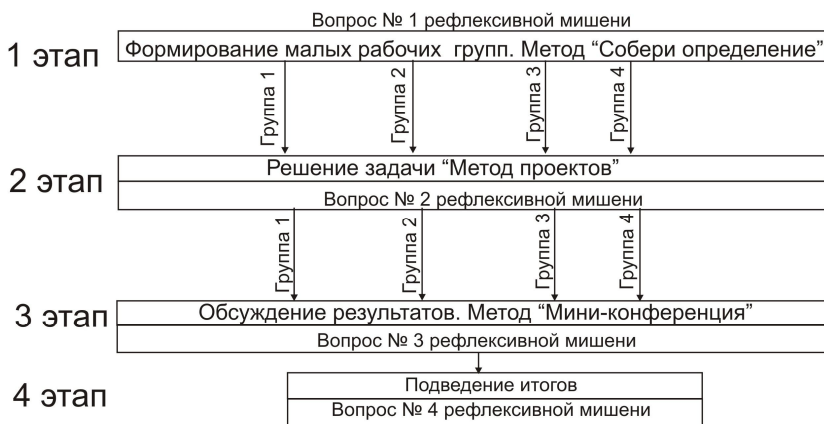


Рисунок 1 – Алгоритм проведения занятия

Компетенции, отражающие качества и отношение обучаемых к тому или иному аспекту предмета обучения имеют особое отношение при обучении взрослых людей, ценностные установки которых, в отличие от детей и подростков, уже имеют сложившуюся жесткую и устоявшуюся структуру, мало подверженную изменениям в своих базовых основаниях. И только сильные эмоциональные потрясения, в сочетании с соответствующим логиче-

ским контекстом, могут оказать некоторые воздействия на них. Этим обусловлено значение интерактивных методов обучения, как особого инструмента в современном арсенале преподавателя, работающего с взрослой аудиторией.

Интерактивное обучение при решении «классических» пожарно-технической задач, несомненно, является интересным, творческим и перспективным направлением педагогики. Оно изменяет требования к работе преподавателя как на этапе подготовки к занятию, так и во время самого занятия. Несмотря на все сложности, интерактивное обучение постепенно завоевывает все больше сторонников в практике обучения взрослых, поскольку делает процесс обучения более мотивированным, продуктивным, личностно-развивающим, а значит, более качественным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы интерактивного обучения: практическое руководство / А.В. Маковчик [и др.]. – Светлая Роща: ИППК МЧС Респ. Беларусь, 2012. – 48 с.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СПУСКУ

А.А. Федцов, В.Г. Горшков, НУЦЗУ

Призначення. При виконанні робіт на висоті, найбільш кращим способом досягнення робочої зони є спуск. Із цієї причини спускові пристрої є одним з головних елементів спеціального оснащення.

Спускові пристрої призначені для здійснення керованого з регулюванням швидкості спуска по несучому канаті й зупинки на будь-якому етапі з метою здійснення виробничого процесу.

Вимоги до конструкції. Спусковий пристрій повинне відповідати вимогам Європейському стандарту EN 341 «Пристосування для спуска». Відповідно до зазначеного вище стандарту спускові пристрої діляться на чотири класи (А,В,С,Д) по енергії спуска. Клас А - енергія спуска, $W, 7,5 \times 10^6 \text{J}$. Клас В - енергія спуска, $W, 1,5 \times 10^6 \text{J}$. Клас С - енергія спуска, $W, 0,5 \times 10^6 \text{J}$. Клас D - енергія спуска, $W, 0,02 \times 10^6 \text{J}$ (на один спуск із висоти не більше 20-ти метрів). Пристосування для спуска класу D розроблені для одноразового застосування.

Статичне навантаження, що витримується пристроєм при фіксації несучого каната, повинна бути не менш 12 кн, при цьому не повинне бути ушкоджень і залишкових деформацій корпусу, прослизання несучого каната через спусковий пристрій. Гальмове зусилля в спусковому пристрої не

менш 450 Н при навантаженні на вільному кінці несучого каната 100 Н. При використанні спускових пристроїв без автоматичного блокування швидкість спуска, після зняття функції керування, не повинна перевищувати 2 м/с.

Всі пристрої, призначені для забезпечення спуска працівника по несучому канаті, поєднує загальний принцип дії - обхват несучого каната навколо корпусу спускового пристрою або навколо його деталей. Обхват створює необхідну силу тертя між спусковим пристроєм і несучим канатом. При зміні кута обхвату сила тертя може збільшуватися або зменшуватися. Сумарний кут обхвату спускового пристрою несучим канатом повинен бути не менш 450 - 600°. Радіус вигину несучого каната не менш чим 1-1,5 його діаметра (10 -12 мм). Змінюючи в цих межах кут обхвату, можна домогтися рівномірного пересування по несучому канаті, плавного регулювання швидкості спуска й повної зупинки.

Виготовляють спускові пристрої з легких сплавів методом фасонного лиття під тиском або фрезеруванням з прокату. У першому випадку потрібна гарантія якості лиття й наступна дефектоскопія для виявлення прихованих дефектів. Ціла група спускових пристроїв являє собою більш складні конструкції, що складаються із цілого ряду окремих елементів, об'єднаних в один пристрій.

Поверхні корпусів пристроїв не повинні мати заусенець, тріщин і вм'ятин. Гострі крайки повинні бути притуплені. Крайки отворів, через які пропускається несучий канат, повинні бути округлені. Литі корпуси пристроїв не повинні мати усадок, напливів, гострих ребер, тріщин і грубих слідів обробки.

Для виробничих цілей, де вага пристрою не має принципового значення, їх виготовляють зі сталі, що володіє не тільки високою міцністю, але й високою зносостійкістю.

По конструктивних особливостях спускові пристрої діляться на дві групи: перша - пристрої, що не забезпечують автоматичне блокування при втраті контролю за ними; друга - спускові пристрої, що забезпечують автоматичне блокування у випадку травмування працівника.

Характеристика й порядок експлуатації. Кожен спусковий пристрій розроблений для рішення певного завдання. Конструкція кожного виробу забезпечує максимальну безпеку. Як правило, кожне з них має свої переваги й недоліки. Підібрати необхідні можна після деякого досвіду роботи з різними спусковими пристроями. Так, наприклад - основною незручністю при експлуатації, спускових пристроїв другої групи, є те, що спуск здійснюється за допомогою двох рук, а це незручно при використанні працівником самостраховки за страхувальний канат.

Спускові пристрої можуть застосовуватися або для так названого активного спуска - коли пристрій кріпиться карабіном до стропів сидушки (або індивідуальної страхувальної системи) і працюючий сам управляє їм,

або для пасивного - коли спуск забезпечує другий працівник, видаючи через спусковий пристрій спускаючимися несучий канат, до кінця якого той пристебнуть. Пасивним варіантом спуска можна управляти як зверху, так і знизу, все залежить від того, де встановлене спусковий пристрій і від методики виконання робіт.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ КАРАБІНІВ

А.А. Федцов, Б.Р.Тимків, НУЦЗУ

Вимоги до конструкції карабінів. Міцність карабінів повинна бути не менш 26 кН у поздовжньому напрямку й 9 кН у поперечному. Карабін з відкритою засувкою повинні витримувати в поздовжньому напрямку зусилля не менше 11 кН, а сама засувка повинна справно працювати при поздовжніх навантаженнях до 1,2 кН. Один з найважливіших показників, що характеризують карабін, є міцність на розрив у поздовжньому напрямку. Для фіксації засувки в закритому положенні карабіни випускаються із що нагвинчують (контровочними) або що насувають підпружиненими муфтами. Карабіни без контровочної муфти дозволяється застосовувати тільки в якості допоміжних, для організації відтягнень при роботі у зв'язуваннях або для кріплення робочих інструментів.

Пред'являються певні вимоги й до геометрії карабінів. Діаметр прутка карабіна повинен бути не менше 10 мм. Величина розкриття засувки повинна становити не менш 18 мм. Це необхідно для зручності встібкування мотузки. Поверхні деталей карабінів не повинні мати тріщин, заусенцев, сколов і вм'ятин. Гострі крайки повинні бути притуплені. Засувка карабінів (при відкритому положенні муфти) повинна

Експлуатація. При експлуатації карабінів робоче навантаження повинно прикладатися уздовж поздовжньої осі. Граничне статичне навантаження по цій осі, для карабінів різних типів становить від 20 до 50 кН. При навантаженні в поперечному напрямку карабін руйнується при значно менших зусиллях в 6 -10 кН. У робочому положенні, при навантаженні карабіна, засувка повинна бути завжди закрита. Інакше він руйнується при зусиллі менше номінального.

Карабін завжди повинен вантажитися тільки уздовж поздовжньої осі. У всіх інших випадках їсти зміст подумати, як буде розподілятися навантаження і які максимальні величини вона може досягти. Якщо є сумніву, спробуйте витратити час і змінити положення карабіна або замінити його, на карабін іншого типу.

При використанні карабінів з муфтою саме головне, щоб муфта легко відкривалася й закривалася. Щодо цього більше надійні прості муфти, що

загвинчуються. Автоматичні частіше заїдають в умовах забруднення будівельними й хімічними матеріалами. Карабіни без контровної муфти дозволяється застосовувати тільки в якості допоміжних, для організації відтягнень при роботі у зв'язуваннях або для кріплення робочих інструментів.

За формою карабіни випускаються трапецієподібні, трикутні й овальні; найпоширеніші - трапецієподібні.

Крім альпіністських для виконання ВВР використовуються монтажні карабіни, що випускають для робітників-верхолазів будівельних організацій: електромонтерів, монтажників. Основні розміри монтажних карабінів наведені в таблиці 1.

Монтажні карабіни, використовувемі на страхувальних поясах, повинні закриватися в замок і мати стопор, що виключає мимовільне розкриття замка.

Таблиця 1

Тип карабіна	Довжина, мм.	Ширина, мм.	Розкриття, мм.
малий	100	45	16
середній	140	76	28
великий	185	90	35

З таблиці 1 видно, що малий карабін практично може бути заміщений альпіністським. А середній і великий карабіни можуть виявитися зручними, наприклад, там, де потрібно приєднання працюючого для страховки безпосередньо до елементів конструкції перетином 30-35 мм. (поручні, куточки, арматури).

У цей час в Україні широко поширені карабіни імпортного виробництва, що мають дуже високі характеристики по міцності й зручності експлуатації. Уява про карабіни, використовувемі при проведенні робіт, буде неповною, якщо не сказати про карабіни таких фірм, як: «Petzl», «Singing Rock», «ASSECURO», «Lucky», «Kong», «Trango», «CAMP» - які у своїх конструктивних розробках представляють сучасні тенденції розвитку спеціального оснащення й спорядження. Ці фірми випускають великий спектр моделей карабінів, що задовольняють вимогам європейських стандартів. Всі карабіни тестуються індивідуально, вони можуть мати різні системи фіксації засувки: ручну - LOCK або автоматичну - BALL LOCK, TRIACT.

Карабіни цих фірм мають ряд конструктивних особливостей (патентованих):

- засувка має стопорну конструкцію (KEYLOCK), але не у вигляді гачка, за який можуть чіплятися несучий канат або одяг, а у вигляді спеціального припливу;

- на засувці нанесена червона мітка, що при закручуванні муфти перекривається, тому досить одного погляду, щоб помітити помітити, чи не розмуфтований карабін;

- деякі конструкції постачені автоматичною засувкою (ATTACHE SPIN BALL), для відкривання якої треба натиснути спеціальну кнопку на муфті;

- можуть зустрітися й карабіни, у яких муфта влаштована так, що не треба думати, у яку сторону її обертати, щоб відкрити (Am' CARABINERS), але блокування знімається знов-таки натисканням кнопки на муфті.

- автоматичне блокування засувки відбувається у спрямованому карабіні з дуже великим розкриттям MGO. Розроблений для приєднання до елементів металевих конструкцій які мають великі розміри, а також до тросів і планок великого діаметра. Дуже великий розмір і розкриття роблять цей карабін дуже зручним при роботі на металевих конструкціях. Зручна система розблокування й розкриття карабіна 455 м.

Використовуючи карабіни необхідно пам'ятати, що різні типи карабінів мають спеціальні призначення й застосування їх при виконанні окремих видів робіт не завжди припустимо. Як правило, у паспорті на карабін визначена область його застосування.

УДК 159.9:163

ПРОЯВ РИЗИКУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРОФЕСІЙНЕ СТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ

І.М. Хмиров, НУЦЗУ

Особливості прояву ризику та психологічні закономірності є предметом дослідження різних вчених [1]. На даний час, недостатньо розкритими залишаються внутрішні механізми виникнення ризику, а також зовнішні фактори, які детермінують його виникнення. Представлена в теорії емоцій концептуальна модель виникнення і розвитку пугнічних емоцій, є суттєвою основою для дослідження ризику [2].

Кожен вид професійної діяльності пред'являє свої специфічні умови до ризику. В діяльності підрозділів ДСНС України також мають місце свої ризики (можливість отримати травму при ліквідації наслідків аварії, при гасінні пожежі та ін.). У своїх дослідженнях припускаємо, що схильність до ризику детермінується багатьма факторами як особистісними, так і незалежними від особистості. Тому поставили за мету розкрити ступінь ризику в осіб, які обрали професію рятувальника. Для дослідження була обрана методика діагностики ступеня готовності до ризику Шуберта. Дослідження проводилось на базі Національного університету цивільного захисту Украї-

ни. До дослідження були залучені курсанти (120 чоловік, з 1 по 4 курс) факультету цивільного захисту та факультету оперативно-рятувальних сил. Попередньо всі курсанти були розділені на 4 підгрупи. В першу підгрупу ввійшли курсанти, у яких високий рівень ризику. В другу - з середнім рівнем ризику. В третю - з середнім ступенем ризику. В четверту підгрупу - з низьким рівнем. Аналізуючи результати дослідження виявилось, що курсанти мають неоднаковий рівень ризику. Так, курсанти 1 курсу мають представників у кожній з виділених вище підгруп. У курсантів 3 і 4 курсу відсутній низький рівень ризику. Що стосується курсантів 2 курсу, то в них виявлені тільки середня та низька ступінь ризику. Отримані результати показують, що курсанти старших курсів мають більш високі значення в прояві ризику в порівнянні з курсантами молодших курсів. Ми пов'язуємо це з тим, що в навчальних програмах є дисципліни, які сприяють більшому прояву ризику - це фізична підготовка, пожежно-стройова підготовка та ін. При цьому додатково встановлено, що в процесі навчання набуваються певні особливості та спеціальні навички, що дозволяють виконувати ризиковані дії. Отже, в курсантів 3 і 4 курсів вираженість ризику проявляється в більшому ступені, чим в курсантів молодших курсів.

Таким чином, проведене дослідження дозволило виявити певну залежність ризику від специфіки освоюваної спеціальності. Отримані дані є основою для продовження досліджень, пов'язаних з виділенням психологічних механізмів, що лежать в основі кожного рівня ризику. У той же час на основі отриманих даних можна зробити висновки: ризик в сучасній психології розглядається на рівні вольової регуляції поведінки людини, концептуальних уявлень про особливості емоційного реагування та психологічні закономірності прийняття рішення; вибір освоєння професійної діяльності та її умови дозволяють диференціювати курсантів з високим, середнім рівнем ризику, середнім ступенем та низьким рівнем ризику; рівень ризику може бути детермінованим як індивідуальними особливостями курсантів, так і умовами професійної підготовки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений (учебное пособие). М.: Аспект Пресс, 2003. – С. – 286.
2. Журавлев А.Л. Социальная психология (учебное пособие). М.: ПЕР СЭ, 2002. – С. – 351.

**НАУКОВА РОБОТА КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ
ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

Т.І. Чаркіна, к.і.н., НУЦЗУ

Основним критерієм роботи навчального закладу є рівень підготовленості випускників, раціональне поєднання їх теоретичних знань з умінням застосовувати їх на практиці, що означає потребу вести пошук ефективних форм і методів навчання, докорінного оновлення професійно-педагогічної підготовки викладачів вищих навчальних закладів. Оновлення змісту базової освіти спеціалістів усіх кваліфікаційних рівнів спонукає до ретельнішої професійної підготовки, тому актуальною в нових умовах функціонування вищої школи стала проблема управління науковою діяльністю курсантів та студентів. Важливу роль у професійній підготовці майбутніх фахівців у сфері цивільного захисту відіграє організована і систематична участь у науковій роботі. До її виконання ставляться такі вимоги: максимальна наближеність до навчального процесу; конкретність тематики, сучасний науковий рівень її виконання в практичній діяльності; поступове ускладнення дослідних завдань та тематики від курсу до курсу (враховуючи диференційований підхід за рівнем підготовки студентів); професійно-творчий характер наукової роботи тощо.

Наукова робота - складова професійної підготовки, що передбачає навчання методології і методики дослідження, а також систематичну участь у дослідницькій діяльності, озброєння технологіями і вміннями творчого підходу до дослідження певних наукових проблем. Вона пронизує систему підготовки майбутніх фахівців цивільного захисту упродовж усього періоду навчання, характеризується тісним системним міжпредметним взаємозв'язком, передбачає озброєння курсантів та студентів методологією дослідницької роботи, сприяє не лише поглибленню і розширенню знань, а й збагачує світогляд студентської молоді, стимулює розвиток самостійності, творчого потенціалу, інтелектуальних здібностей кожної особистості.

Головним завданням курсантів та студентів у науковій діяльності є: оволодіння методами, методиками самостійного розв'язання завдань, методологією наукового пізнання; формування дослідницьких умінь і навичок глибокого аналізу ситуації, синтезу, узагальнення, інтерпретації отриманих результатів, абстрактного мислення, планувати і прогнозувати результати своєї діяльності, ефективної організації праці; поглиблене вивчення навчального матеріалу. Також важливо, щоб курсанти та студенти усвідомлювали об'єктивну потребу у специфічному виді діяльності, а науковий керівник урахував індивідуальні психологічні особливості характеру, темпераменту осо-

бистості студента, визначивши попередньо ступінь готовності до виконання завдань творчого характеру через види діяльності, де максимально можуть розкритися здібності особистості. Крім того, курсанти та студенти з допомогою викладачів повинні набути умінь користуватись науковою, довідковою, методичною літературою, що видана рідною та іноземними мовами; володіти методикою перекладу і реферування тексту, володіти навичками комп'ютерної обробки даних; володіти методами інформаційного пошуку.

У практиці роботи ВНЗ найпоширенішими є такі види наукової роботи: дослідження, пов'язані з виконанням навчальних завдань; студентські наукові гуртки, проблемні групи, об'єднання; написання курсових, дипломних, магістерських робіт, участь у всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт та всеукраїнській студентській олімпіаді тощо.

Дослідження, пов'язані з виконанням навчальних завдань, формують у курсантів та студентів досвід наукового проведення лабораторних робіт, збирання експериментального матеріалу для практичних занять. Суттєву роль відіграє написання рефератів, есе, доповідей, виконання творчих робіт із залученням до них зібраних студентами матеріалів. Важливе розвивальне значення має виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань творчого характеру із суспільних, психолого-педагогічних, профільних дисциплін та навчальних завдань під час практики, стажування. Студентські наукові гуртки, проблемні групи, об'єднання сприяють оволодінню студентами науковими методами пізнання, дослідження, написанню наукових доповідей, створенню повідомлення про виконану роботу, участі у різноманітних виставках, олімпіадах, конкурсах наукових студентських робіт, обговоренню наукових питань, виступам із результатами досліджень на студентських наукових конференціях.

Таким чином, система професійної підготовки повинна бути спрямована на підготовку фахівця нового типу мислення, якому притаманний високий динамізм, для якого головним є культ пошуку пізнання, а не лише знань.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СТРАХУВАЛЬНИХ ФАЛІВ

А.А. Чернуха, В.О. Ковтун, НУЦЗУ

Призначення й область застосування. Страхувальні фаלי - це гнучкі сполучні елементи між системою (ІСС) і точкою закріплення. Вони призначені, щоб забезпечити виконавцеві робіт максимальну волю переміщення з максимальною безпекою. Страхувальні фаלי використовуються для страхівки працівника: при пересуванні по горизонтально закріплених канатах (по-

руччям), різним конструкціям і несучим канатам; при перестібку через проміжні кріплення й вузли на канатах під час спуску й підйому; при організації точок закріплення несучих і страхувальних канатів, спеціального оснащення й т.п.

Вимоги до конструкції й експлуатація. Страхувальні фали повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 354-2001 «Сполучення, стропи».

Нерегульовані страхувальні фали. Цей клас фалів призначений для позиціонування, фіксації виконавця в робочому положенні й для дублювання основної страховки. Нерегульовані фали, як правило, повинні бути виготовлені з динамічного плетеного шнура. Вони мають просту конструкцію, малу вагу, еластичні.

Страхувальні фали з регульованою довжиною вуса. Регульовані по довжині фали призначені для захисту від падіння й позиціонування в робочому положенні при проведенні висотних робіт. Вони не розраховані на утримання зриву з висоти більше 50 см.. Ці фали припускають мінімальні динамічні навантаження, тому що для їхньої комплектації використовуються нейлонові напівстатичні плетені шнури й трихпрядні канати.

Довжина, фіксованого або регульованого по довжині страхувального фала, включаючи поглинач енергії (якщо його застосовують) і закінчення пристрою (карабін) повинні бути не більше 2,0 м. На обох кінцях фала повинні бути зручні пристрої для його кріплення. Страхувальні фали імпортового виробництва для збільшення міцності мають прострочені кінці, а пластикові чохла захищають кінці від стирання й сприяють утриманню карабіна в правильному положенні.

Регульовальний пристрій, для регульованих по довжині фалів, вбудовують так, щоб довжина його при максимальному розтяганні була не більш ніж 2,0 м. Проміжні кінці регульованого фала повинні бути оснащені зручними пристроями для регулювання довжини.

Всі металеві елементи страхувальних фалів, за винятком сталевих канатів і ланцюгів, повинні бути захищені від корозії.

Страхувальні фали у вигляді канатів і плетених шнурів виготовляють із синтетичних волокон з характеристиками, близькими до характеристик поліамідних і поліефірних волокон. У канаті повинне бути не менш 3х прядей. Трипрядні канати з поліамідних волокон повинні відповідати вимогам стандарту ISO 1140, а трипрядні канати з поліефірних волокон - стандарту ISO 1141. Фал також можна виготовляти з альпіністського каната з оплеткою, який повинен відповідати вимогам стандарту pr EN 892-1.

Сталеві канати, які використовують як страхувальні фали, виготовляють зі сталі, а кінцеві пристрої - із пластичного металу. Сталеві канати повинні мати гальванічне покриття.

Сталеві ланцюги повинні відповідати вимогам стандартів пропонованим до ланцюгів розміром 6 мм. Розширені кінцеві ланки ланцюга повинні

бути єдиним цілим з ланцюгом. Кожний фал зі сталевого ланцюга до його установки на пояс повинен бути випробуваний вантажем масою 700 кг.

Страховальний фал, виготовлений з текстильного матеріалу, елементи фала виготовлені з текстилю (канати із синтетичних волокон, плетені канати), а також регулювальні пристрої, у випадку їхнього застосування, повинні витримувати зусилля, рівне 22 кН, без руйнування якого-небудь елемента страховального фала після випробувань.

Страховальний фал, виготовлений з металу, включаючи його металеві кінцеві пристрої або металеві елементи фала (з'єднувачі, кріплення), повинен витримувати зусилля, рівне 15 кН, без руйнування якого-небудь елемента після випробувань.

Страховальний фал з убудованим пристроєм для регулювання довжини повинен витримувати динамічне навантаження рівне енергії вільного падіння вантажу масою 100 кг із фактором 2 (два), без руйнування якого-небудь елемента.

Страховальні фали варто підбирати залежно від мети застосування: утримання від зриву; фіксація на робочому місці (позиціонування); для застосування із системами захищаючими при падінні.

Утримання (техніка роботи «на прив'язі») обмежує область переміщення працівника й охороняє його від доступу в зону можливого зриву. Така техніка передбачає застосування точок кріплення в сполученні зі страховальними фалами відповідного стандарту ДСТУ EN 354-2001.

Позиціонування. При позиціонуванні на робочому місці працівник перебуває в підвішеному положенні й застосовує регульовані страховальні фали відповідно до вимог стандарту ДСТУ EN 358-2001. Такий спосіб дозволяє звільнити руки для роботи й не відволікатися на збереження рівноваги. При такій конфігурації системи допускається падіння на глибину не більше 50см.. Якщо існує ризик падіння на більшу глибину, варто застосовувати систему захищаючу при падінні.

Захист від падіння. Спорядження, що захищає працівника при зриві, повинне відповідати вимогам стандарту EN 363 (в Україні поки не прийнятий) і включати: індивідуальну страховальну систему, що захищає при зриві, і страховальний фал з амортизатором ривка.

При виробництві вогневих робіт - (електрозварювальних, газорезальних і т.п.) страховальний фал (строп) повинен бути виготовлений зі сталевого каната або ланцюга.

Якщо буде потреба при виконанні ВВР із застосуванням спеціального оснащення допускається використання страховальних фалів, виготовлених з поліамідного шнура 010-12 мм.

При виконанні робіт допускається застосовувати страховальні фали різних конструкцій і модифікацій, виробництва різних фірм наведених нижче. Головне пам'ятати, що страховальний фал у більшості випадків - це єди-

на ланка яка єднає вас із точкою опори, тому від його технічного стану й надійності залежить ваша безпека.

УДК 614.8

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СТРАХУВАЛЬНИХ ФАЛІВ

А.А. Чернуха, Р.Ю. Новіцький, НУЦЗУ

SPELEGYCA-C44. Несиметрична Y-образна самостраховка із плоскої прошитої стропи.

Призначена для різноманітних маневрів з використанням основної мотузки (наприклад разом із затиском ASCENSION). Несиметрична Y-образна форма необхідна для забезпечення високого рівня безпеки й спрощення руху по мотузці. Вибір між довгим і коротким вусом самостраховки залежать від ситуації, 2 вуси дозволяють користувачеві бути постійно застрахованому при проходженні проміжних точок страховки.

Кінці страхувальних вусів постачаються з обмежниками ходу карабіна STRING, які не дозволяють карабінам займати неправильне положення й охороняють кінці вусів від стирання. Плоска прошита стропа забезпечує високий ступінь захисту від ушкоджень об різучі краї й від зношування. SPELEGYCA не є компенсатором ривка. Короткий вус: 32 см. Довгий вус: 58 см..

ABSORBICA-Y-MGO. Y-образна стрічкова самостраховка з амортизатором ривка й двома карабінами MGO.

Призначена для переміщень по висотних будівельних майданчиках і металевих конструкціях. Самостраховка дозволяє швидко переміщатися без втрати страховки. Простота пересування на великих металевих конструкціях. Загальний розмах вусів самостраховки дорівнює 160 см., дуже великі карабіни MGO з автоматичними засувками, що блокуються. Карабіни MGO вшиті в кінці страхувальних вусів і тому завжди займають правильне положення після встібубування в конструкцію. Необхідний розмір вільног простору 4.35 метра. Довжина: 104 см.. Довжина кожного із двох вусів: 80 см.. Довжина після розриву амортизаційних швів: 174 см.. 1120 м.

JANE-L50. Призначена для фіксації в робочому положенні й дублювання основної страховки. : Може бути використана як самостійно, для позиювання на робочому місці, так і в комбінації з амортизатором ривка для створення системи страховки розрахованої на захист від падіння з висоти.

Самостраховку можна приєднувати до фіксованих точок страховки або горизонтальним страхувальним поруччям (не можна допускати щоб точка прикріплення вуса до альтанки виявлялася вище страхувального гака, поруччя й т.д.). Кінці страхувального вуса прошиті й захищені пластиковими чохлами, які не дозволяють карабінам займати неправильне положення й охороняють шви від ушкоджень і стирання.

JANE MANUCROCHE. Нерегульований страхувальний фал з динамічної мотузки довжиною 1 метр із карабіном MANUCROCHE. Призначений для дублювання основної страховки при рятувальних операціях на сталевих тросах. Карабін MANUCROCHE дуже зручний при роботі на сталевих тросах: проста конструкція; широке розкриття; карабін вшитий у фал, що запобігає його ненавмисну втрату. Використовуваний спосіб з'єднання карабіна з фалом не дозволяє карабіну зайняти неправильне положення. Кінці фала прошиті й захищені від стирання спеціальним пластиковими чохлами.

JANE MGO. Нерегульований страхувальний фал з динамічною мотузкою з карабіном MGO. Призначений для дублювання страховки при роботі на металевих конструкціях. Великий карабін з автоматичним блокуванням засувки дуже зручний при роботі на металевих конструкціях. Карабін приєднаний до страхувального фала постійно, що запобігає його ненавмисну втрату. Використовуваний спосіб з'єднання карабіна з фалом не дозволяє карабіну зайняти неправильне положення. Кінці фала прошиті й захищені від стирання спеціальними пластиковими чохлами. Довжина від 60 до 150 см.

GRILLON. Компактний регульований страхувальний фал. Розроблений для застосування з ІСС, призначений для позиціонування працівника. Допускає позиціонування, що не вимагає застосування рук. Механічна регульована система з ексцентриком дозволяє регулювати довжину страховочного фала. Захисний рукав захищає мотузку від стирання. Фал можна приєднувати як до бічного так і центрального вантажного кільця ІСС. Кінці страхувального фала прошиті й захищені пластиковими чохлами, які не дозволяють карабінам займати неправильне положення й охороняють шви від ушкоджень і стирання. Варіанти пристрою, постачається страхувальними фалами довжиною 5 м, 10 м і 20 м можна використати як тимчасові страховки, що захищають від падіння з висоти. Довжина від 2 до 20 м.

УДК 614.812

ФАНТОМНО-МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КАК ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ И СЛУШАТЕЛЕЙ

*Л.В. Чиж, ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС
Республики Беларусь*

Экстремальная сложность, интенсивность и глобализация процессов жизнедеятельности современного общества вызывают необходимость развития и внедрения в практику средств и методов обеспечения комплексной безопасности как социума в целом, так и каждого человека в отдельности. Данная проблема является мощным реальным стимулом к развитию систе-

мы непрерывного образования в сфере безопасности жизнедеятельности. Одним из комплексных инструментов решения такого рода задач должна стать особая информационно-образовательная среда инновационного типа, обладающая максимально высоким технологическим потенциалом, способная к быстрым перенастройкам и импульсному режиму функционирования. Информационно-образовательная среда должна включать основные компоненты: производственно-технологический комплекс по созданию, внедрению, техническому и методическому сопровождению информационно-образовательной среды; хранилище данных, содержащее коллекции информационных образов в соответствующей профессиональной сфере; базу типовых решений чрезвычайных ситуаций, составляющих основу систем образовательного контроллинга и консалтинга; систему обучения методам и приемам работы в конкретной компьютерной среде, на базе которой обеспечивается прохождение образовательной дистанции и последующее профессиональное сопровождение и поддержка; технологический комплекс, позволяющий актуализировать профессиональный потенциал курсантов и слушателей командного факультета в режиме виртуальной реальности и/или натурального моделирования. Особую роль в обеспечении результативности образовательных процессов играет расширение спектра методов и средств коммуникативности, позволяющих повысить творческую активность личности, реализовать мотивы и цели обучения в ходе профессиональной подготовки. Информационно-образовательная среда должна способствовать выполнению ряда условий, от которых зависит формирование позитивных мотивов образовательной деятельности: ее профессиональная направленность и практическая значимость; осознание курсантами ближайших, непосредственных и конечных целей обучения; эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации, форма подачи учебного материала. При освоении профессиональных навыков существует диалектическое единство рационального и эмоционального в процессе познания. Стремление к новым знаниям не является чисто рациональным явлением, оно связано с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом. Приобретение знаний связано с переживанием, образовательная деятельность имеет эмоциональную сторону, которая в значительной мере определяет количество и качество восприятия учебного материала и удержание его в памяти. Указанные методологические принципы положены в основу курса "Экстренная медицина" для курсантов, обучающихся по специальности "Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций", слушателей командного факультета по специальности "Безопасность людей, объектов и территорий в чрезвычайных ситуациях". Курс рассчитан на использование в процессе обучения фантомно-модульного комплекса как средства натурального моделирования проблемных ситуаций, связанных с необходимостью оказания первой медицинской помощи и первой реанимационной помощи пострадавшим. Используются в процессе обуче-

ния фантомные модули дают уникальную возможность натурального моделирования и имитации различных чрезвычайных ситуаций, проведения эффективного и качественного обучения приемам сердечно-легочной реанимации. Фантомные модули снабжены индикаторами контроля, обеспечивающими объективную информацию о правильности выполнения ключевых приемов экстренной помощи. Учебно-технологический комплекс включает иллюстрированное авторское пособие-презентацию алгоритмов первой медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда непрерывного образования // Высэйшая школа. – 2008, № 6. – С. 14–20.
2. Чиж Л.В., Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда как фактор достижения эффективности профессиональной подготовки курсантов // Юбилейный сборник научных трудов работников Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – Минск: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008. – С. 122–126.
3. Чиж Л.В. Алгоритмы первой медицинской помощи. – Минск: КИИ МЧС Республики Беларусь. – 47 с.

УДК 614.8

АНАЛІЗ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ВУЗЛАМИ

С.М. Щербак, О.С. Зуй, НУЦЗУ

Вузли, що мають однакову конфігурацію, можна зав'язати різними способами. Під способом зав'язування розуміють те, як зав'язують вузол:

- петлі-вузли "провідник", "вісімка", "дев'ятка", "австрійський провідник", "спрямована вісімка";
- одним кінцем - вузли "булінь", "провідник", "вісімка", вузол "прустик", "простий багнет"; двома кінцями вузли "грейпвайн", "зустрічний провідник", "зустрічна вісімка";
- однією петлею (щоб утворився подвійний вузол) - вузли "подвійний булінь", "подвійний провідник";
- двома петлями - вузол "стремя";
- петлею й одним кінцем - "маркировочний вузол";
- петлею й карабіном - вузол "UIAA", "карабінне гальмо".

Під методикою зав'язування вузла мається на увазі використання вузла із застосуванням контрольних вузлів або без них:

З контрольними вузлами використовуються: "провідник", "булінь", "зустрічний провідник" (крім зв'язування стрічок), "подвійний булінь", "подвійний провідник", "простий штик".

Без контрольних вузлів використовуються: "вісімка", "дев'ятка", вузол "прустик", "грейпвайн", "зустрічна вісімка", "австрійський провідник", "спрямована вісімка", "UIAA", "карабінне гальмо", "маркировочний вузол".

При зав'язуванні й використанні вузлів можуть бути допущені наступні помилки:

- використання не по призначенню; відсутність контрольних вузлів;
- використання кінців і петель, які не є вантажними; розташування вузла на перегині; дуже близьке розташування вузла до опори;
- сторони петлі, що виходять із вузла до опори, рознесені більш ніж на 90°;
- у конструкції вузла петлі не охоплюють один одного, а працюють на зріз;
- шлаг вантажного кінця каната перебуває під утримуючим шлагом; не розправлені шлагги при зав'язуванні вузла.

Основним вимогами до вузлів є надійність, простота зав'язування й легкість розв'язання.

Для використання у промисловому альпінізмі рекомендуються 15- 20 вузлів, без знання яких іноді проблематично забезпечити повну безпеку виконання робіт. Ці вузли, методика їхнього зав'язування, перевірені часом й великим досвідом використання. Варто пам'ятати, що краще знати добре кілька вузлів, чим погано - багато. Добре - це значить уміти зав'язувати з закритими очами, у темряві, однією рукою й т.п.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАХУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

С.М. Щербак, С.В. Стаюльський, НУЦЗУ

Призначення. Індивідуальні страхувальні системи (ІСС) - є засобом індивідуального захисту працівника у випадку його падіння з висоти при виконанні ВВР.

ІСС повинні забезпечувати виконання наступних функцій:

- захист при зриві («твердий» зрив з ривком, руйнування несущого каната або зрив працівника, що йде з нижньою страховкою);
- утримання (захист від зриву при виконанні робіт або рух по вертикалі з верхньою страховкою);
- позиціонування (утримання працюючої людини в визначеній крапці робочої зони).

Щоб запобіжні пояса й ІСС забезпечували працівникові необхідну безпеку, вони повинні задовольняти певним вимогам.

ІСС виготовляються з поліамідних або поліефірних стрічок.

Металеві пряжки повинні мати радіус закруглення кутів не менш 3 мм і не розташовуватися під пахвами, у районі бруньок і між ніг. Гострі країки повинні бути притуплені. Всі з'єднуючі шви повинні бути виконані контрастною ниткою. Стрічки повинні зшиватися нитками з того ж матеріалу, що й самі стрічки. Стрічка, будь-якою частиною перехідна в петлю, призначена для з'єднання з карабіном, страхувальним канатом, круглою металевою пряжкою або кільцем, обов'язково повинна бути зарита за принципом коуша. На всіх місцях з'єднання петель ІСС із канатом неприпустимі потертості стрічок, розломчавивання, надриви стрічки або швів. У такому виді страхувальна система не повинна застосовуватися для виконання робіт.

Страхувальні системи повинні мати несучі петлі для кріплення страхувального каната, а для забезпечення зручності виконання робіт - допоміжні петлі для кріплення додаткового спорядження й устаткування. Допоміжні петлі повинні витримувати навантаження не менш 5 кг.

Поясна обв'язка (альтанка) — складається з пояса й петель, що охоплюють таз і стегна. Поясна обв'язка повинна витримувати навантаження не менш 12 кН без ушкоджень.

Грудна обв'язка — охоплює грудну клітку працівника. Міцність грудної обв'язки повинна бути не менш 10 кН.

Поясна й грудна обв'язки для зручності роботи й рівномірного розподілу динамічного навантаження у випадку зриву працюючого повинні бути з'єднані між собою блокувальним фалом. Використати карабіни для блокування альтанки із грудним обв'язанням, петель грудної обв'язки зі страхувальним канатом неприпустимо. Страхувальний канат повинен закріплюватися карабіном за блокувальний фал.

Універсальна страхувальна система — складається із з'єднаних між собою грудний і поясний обв'язок й являє собою єдину конструкцію, що забезпечує високий ступінь безпеки працюючого у випадку падіння з висоти. Міцність такої системи повинна бути не менш 15 кН.

Система страхувальна комбінована «Крим-спелео». Конструктивно страхувальна система складається із трьох стрічок і шести пряжок. У системі повністю відсутні шви, що є її відмінністю й істотною перевагою перед іншими аналогічними конструкціями. Конструкція системи виключає використання такого додаткового елемента, як блокувальний фал, його роль виконує цільна подвійна стропа. Центральна пряжка, розташована між верхньою й нижньою частиною системи, дає можливість відрегулювати точку підвісу залежно від росту. Подвійна стропа на тілі людини фіксується поясним і грудним ремнями, що створює єдину систему. Пояс, розташований на грудах й талі користувача, забезпечує комфортне положення тіла й безпеку. Пряжка, установлена на спині, забезпечує кріплення страхувального каната при виконанні робіт у закритих ємностях, бічні пряжки-півкільця дозволяють фіксуванню положенні працівника при виконанні робіт на висоті.

Застібка пряжок широких поясів, розташованих на грудях і талії, виконується зі зворотним заправленням.

Існує деяка відмінність страхувальних систем, що випускають, для спелеологів і альпіністів, від систем, призначених для виконання ВВР, яка полягає в розміщенні точки кріплення страхувального каната. У першому випадку крапка кріплення розташовується спереду, на рівні гуди. А у другому випадку передбачена можливість кріплення позаду на спині.

Альпіністські системи в ряді випадків кращі для застосування, тому що в екстремальних ситуаціях забезпечують не тільки більш «комфортне» і безпечне зависання, але й більш зручне положення працівника для організації подальшого виходу із зависання без сторонньої допомоги.

З іншого боку, зависання на фалі, прикріпленому до спини, забезпечує гарантовану фізіологічну позу при зривах, що може зіграти вирішальну для збереження здоров'я роль. Такі системи кращі при роботах у колодязях і шахтах — у них зручніше витаскувати травмованого працівника в аварійній ситуації коли він пасивний.

Існують ІСС, що мають можливість передньої й задньої підвіски й кільця з боків для позиціонування. Ці системи призначені для виконання висотних робіт, робіт підземних комунікаціях і закритих емностях .

Безпека роботи. Страхувальна система повинна щільно облягати фігуру людини, забезпечувати вільний подих при експлуатації виробу. Конструкція страхувальних систем повинна бути такою, щоб людина після зриву могла без хворобливих відчуттів висіти у ній не менш 10 хвилин, зберігаючи можливість вільно рухати руками й ногами. Місце підвіски системи щоб уникнути перекидаючого моменту не повинне бути нижче груднини. При зриві навантаження на корпус працівника повинно розподілятися приблизно в таких співвідношеннях: 1/3 - на грудну об'язку й 2/3 - на альтанку. Не припустимо використати систему вроздріб. При роботі тільки в одній альтанці зрив може спричинити важкі травми хребта. Зависання в грудній об'язці через 12-15 хвилин може привести до необоротних наслідків через здавлювання грудної клітки людини. Якщо зрив працівника з наступним зависанням відбувається за умови, що на ньому одягнена страхувальна система, наслідки будуть менш важкими, тому що навантаження в цьому випадку розподіляються рівномірно на тіло людини.

Страхувальна система перед використанням повинна піддаватися обов'язковому візуальному контролю. Якщо в процесі візуального контролю виявлені: порушення у вузлах з'єднань, надірвані нитки в структурі стрічок, сліди оплавлених ділянок, а так само фарб, розчинників і масел на стрічках, пряжки мають значне (більше 10%) корозійне зношування експлуатація страхувальних систем забороняється. Системи не підлягають подальшій експлуатації після динамічного навантаження в результаті зриву працюючого, а так само якщо після проведення перевірок статичних випробувань

виявлені розриви ниток у швах й у структурі стрічок, пряжки змінили форму або на них утворилися тріщини.

Випробування. Періодичні випробування страхувальних систем й обв'язок, використовуваних у роботі повинні проводитися не рідше одного разу в 6 місяців. При тривалому зберіганні на складі без використання перед початком експлуатації вони повинні бути призначені приємсдаточним випробуванням.

Зберігання. Перед здачею на зберігання страхувальні системи, що були у використанні, повинні бути очищені й просушені.

УДК 614.84

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗІЗ ПОЖЕЖНИКІВ ПІД ЧАС ДІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

*Б.В. Болібрух, к.т.н., доцент, З.В. Андрусак, Б.В. Штайн, к.т.н.
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Одним із основних чинників, який безпосередньо впливає на тактичні можливості підрозділів Оперативно - рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) є надійний захист пожежника-рятувальника під час виконання ним пожежно-рятувальних робіт. Враховуючи складність умов та наявність різноманітних можливих небезпечних та шкідливих факторів (НШФ) на місці ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) пожежний-рятувальник повинен мати надійний ефективний захист, що дозволить йому безпечно та оперативно виконувати відповідні завдання [1]. На теперішній час в підрозділах ОРС ЦЗ застосовуються різноманітні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), як вітчизняних так і закордонних виробників. Обов'язковими до застосування ЗІЗ пожежників – рятувальників є: засоби захисту голови, засоби захисту органів зору та дихання, захисний одяг, засоби захисту рук та ніг [2].

Аналіз статистичних показників отримання пожежниками-рятувальниками ушкоджень під час гасіння пожеж за останні десять років в Україні та за останній рік в країнах Європи засвідчує необхідність удосконалення системи та методів дослідження ЗІЗ саме в полігонних умовах [3]. В результаті проведеного аналізу умов виконання завдань за призначенням пожежниками-рятувальниками та діючих методів випробування ЗІЗ визначено необхідність комплексного дослідження захисних властивостей захисних засобів [4]. Комплексний підхід щодо визначення захисних властивостей ЗІЗ має за мету гармонізувати моделювання реальних умов експлуатації з урахуванням новітніх технологій визначення захисних параметрів та особливостей впливу НШФ пожежі або НС.

В роботі представлено результати експериментальних досліджень захисних властивостей ЗІЗ, які проведено з використанням технічних можливостей комплексу «ЕГЕРІЯ» (Республіка Польща). Результати проведених досліджень підтверджують необхідність застосування комплексного методу визначення впливу НШФ НС на пожежника-рятувальника, зокрема із застосуванням термомена. Проведено аналіз методів експериментальних досліджень за допомогою термоменів-термоманекенів закордоном.

Визначено характерні недоліки існуючих методів дослідження ефективності та надійності ЗІЗ. Встановлено особливості методу дистанційного визначення захисних параметрів ЗІЗ пожежника-рятувальника. Запропоновано систему комплексного контролю захисту пожежників в умовах дії НШФ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів ОРС ЦЗ — Офіц. вид. — К.: 2012 — : М-во надзвичайних ситуацій України, 2012., 143 с. — (Нормативний документ Міністерства надзвичайних ситуацій України. Наказ від 13.03.2012 №575).

2. Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312 „Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України”.

3. Brushlinsky N.N., Hall J.R., Sokolov S.V., Wagner P. World Fire statistics. International Association of Fire and Rescue Services. Report №16. Moscow. 2011. — 52 s.

4. Штайн Б. В. Теоретичне обґрунтування поширення теплоти в пакеті захисного одягу і повітряному прошарку / Б. В. Штайн, Б. В. Болібрух, Р. Я. Лозинський // Науковий вісник: Зб. наук. пр. — Київ: УкрНДІ ПБ, 2012. — № 2 (23). — С. 82-78.

СЕКЦИЯ 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРИННЯ

УДК 614.841

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ПОЖАРООПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ В АППАРАТЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Ф.Н. Абдрафиков, ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь

В.П. Артемьев, ГУО «Командно-инженерный институт» Республики Беларусь

Для подготовки специалистов по направлению «Предупреждение чрезвычайных ситуаций» в ИППК МЧС Республики Беларусь и КИИ МЧС Республики Беларусь разработана и запатентована лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах при различных температурах [1].

Общее устройство лабораторной установки представлено на рис.1. Лабораторная установка представляет собой основание 1, на котором расположен термостат с защитным кожухом 3, внутри которого имеется источник паров пожароопасной жидкости. Термостат и кожух закрываются герметичной крышкой. Датчики температуры и концентрации находятся внутри исследуемого объема.

Датчики подсоединяются к электронному блоку управления 2. Электронный блок управления служит для отображения измеряемых величин на встроенном ЖК-индикаторе 4 и передачи данных на персональный компьютер. Термостат обеспечивает изменение режима температуры внутри аппарата.

Лабораторная установка функционирует следующим образом. В емкость 3 наливается определенная порция пожароопасной жидкости, на ЖК-индикаторе 4 при этом отражаются исходные физические параметры воздушной среды. Включается термообогреватель, имеющий регулятор мощности и начинается процесс нагревания пожароопасной жидкости до заданной температуры.

Электронный блок управления для поддержания заданной температуры регулирует мощность нагрева термостата, затем отображает измеряемые параметры на встроенном ЖК-индикаторе, строит график изменения концентрации паров пожароопасной жидкости от температуры и передает данные на персональный компьютер. На экране монитора компьютера в режиме реального времени дублируются измеряемые параметры и график. Полученные данные могут быть сохранены на жесткий диск персонального компьютера для дальнейшей обработки и анализа.



Рисунок 1 - Общее устройство лабораторной установки

Таким образом, лабораторная установка обеспечивает:

- непрерывный контроль над изменением концентрации паров пожароопасной жидкости внутри технологического аппарата при заданной температуре;
- наглядность изменения концентрации пожароопасных паров от изменения температуры исследуемой жидкости;
- проведение измерения при любой заданной температуре, что обеспечивается встроенным термообогревателем, управляемым с электронного блока управления;
- сохранение на жестком диске персонального компьютера полученные результаты эксперимента;
- возможность определять время достижения нижнего и верхнего концентрационных пределов воспламенения по графику, на котором при задании вида жидкости, автоматически отображаются две линии справочных предельных величин, выбираемых из базы данных в компьютере;
- снижение трудоемкости проводимых измерений, и, как следствие, возможность каждого обучаемого в режиме реального времени наблюдать за протеканием процесса нагрева пожароопасной жидкости и экспериментально определять значения нижнего и верхнего температурных пределов воспламенения и сравнения их со справочными данными [2, 3], не находясь непосредственно у лабораторной установки;
- интенсификацию учебного процесса, за счет уменьшения общего времени на проведение лабораторной работы каждым обучаемым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах при различных температурах: пат. 7819 Респ. Беларусь, МПК9 G 09B 25/00 / А.В. Маковчик, Ф.Н. Абдрафиков, В.П. Артемьев, О.Г. Горовых; заявитель ГУО ИППК МЧС Респ. Беларусь. - № u 20110021; заявл. 17.01.11; опубл. 30.12.11 // Афіцыйны бюл. /Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 6. – С. 260-261.
2. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.
3. Программно-технический комплекс по определению температурных пределов распространения пламени по паровоздушным смесям по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.12 совместно с термостатом ТП-3А.

УДК 621.316.9

ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ КАБЕЛЯ НА ВРЕМЯ ПЕРЕГРЕВА

*И.Ю. Аушев, Л.С. Ляшенко, к.ф.-м.н., И.В. Борознов,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Согласно действующим в Республике Беларусь техническим нормативным правовым актам монтаж кабельных изделий допускается выполнять скрыто или открыто. В данной работе рассмотрим открытую прокладку кабельного изделия, окруженного воздухом. Представляет интерес, как зависит время нагрева кабельного изделия до предельно допустимой температуры в зависимости от пространственной ориентации (вертикально, горизонтально) кабеля. Изучено влияние различных механизмов теплообмена кабеля с окружающей средой на процесс нагрева.

Минимальное время перегрева теплоизолированной жилы (когда отсутствует отвод тепла) до заданной температуры зависит от температуры окружающей среды, величины тока, материала жилы и ее сечения. Естественно, учет реального теплообмена, который в свою очередь зависит от расположения кабеля, приводит к увеличению времени перегрева. Вместе с тем ясно, что темп нагрева связан с силой тока, а темп теплоотвода зависит от теплового взаимодействия кабеля с окружающей средой. Если скорость нагрева заметно превышает скорость отвода тепла от кабеля, что характерно для токов с большой перегрузкой, он нагревается в режиме теплоизоляции.

Численное моделирование, выполненное в программе FlexPDE [1, 2], показало, что при таких аварийных режимах работы способ монтажа кабеля по строительным конструкциям (вертикально или горизонтально) не влияет на время перегрева жилы. Это связано с тем, что при больших кратностях

сверхтока тепло не успевает передаться путем теплопроводности через изоляцию и оболочку в окружающую среду и вся выделившаяся энергия идет на нагрев жилы.

Если же перегрузки невелики и темп энерговыделения сопоставим со скоростью теплоотвода, то характер теплообмена кабеля с внешней средой становится важным для вычисления времени перегрева. Эту особенность зависимости времени перегрева от величины перегрузки для кабеля ВВГ2×4 демонстрирует рисунок 1. Из рисунка 1 видно, что вклад различных механизмов теплообмена в динамику нагрева токоведущих жил и время перегрева присутствует только в диапазоне токов перегрузки до 2,6 номинального.

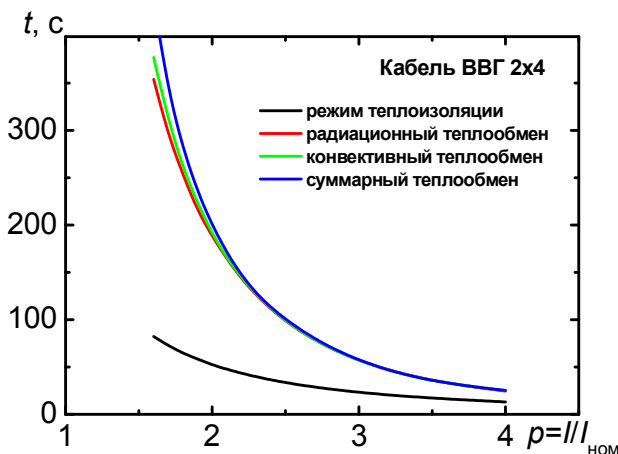


Рисунок 1– Время перегрева кабеля как функция перегрузки

Поэтому, рассматривая вертикальный способ монтажа кабельного изделия, когда конвективный теплообмен по длине кабеля затруднен, время нагрева жилы в диапазоне до двукратной перегрузки сокращается на 3–5 %. При этом установлено, что доля радиационного теплообмена составляет 30–35 % от общего. Полученные результаты можно учесть при расчете времятоковых характеристик кабельных изделий для особо ответственных электрических сетей, обеспечивающих работу, например, атомных электростанций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аушев, И.Ю. Динамика нагрева многожильного изолированного проводника электрическим током / И.Ю. Аушев, Ю.А. Станкевич, К.Л. Степанов // Вест. Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2012. № 2(16). – С. 87–96.

2. Аушев, И.Ю. Учет теплообмена излучением в моделировании нагрева кабеля электрическим током / И.Ю. Аушев, Ю.А. Станкевич, К.Л. Степанов // Пожежнабезпека: теорія і практика: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., Черкаси, 12 жовтня 2012 г. / Акад. пожеж. безпекиім. Героїв-Чернобиля МНС України ;редкол.: М.А. Кришталь [и др.]. – Черкаси, 2012. – С. 368–370.

УДК 621.316.9

ДИНАМИКА НАГРЕВА ДВУХЖИЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ ЖИЛ

*И.Ю. Аушев, Л.С. Ляшенко, к.ф.-м.н., П.М. Сергун,
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Для аналитического определения времятоковых характеристик кабельных изделий марки ВВГ были проведены расчеты нагрева кабелей с медными и алюминиевыми жилами. Анализ результатов показал, что динамика нагрева жилы и оболочки при номинальных значениях токов практически совпадает. Близки также и времена нагрева кабелей с медной и алюминиевой жилами до предельно допустимых температур в условиях перегрузки. Исследования показывают, что динамика нагрева двухжильных кабелей с жилами из различных материалов оказывается подобной при соответствующих номинальных токах и токах перегрузки.

Из физических соображений ясно, что время достижения предельной температуры оказывается минимальным, если отсутствует теплообмен кабеля с окружающей средой. Тогда вся выделившаяся при джоулевом нагреве энергия приводит к повышению температуры кабеля. Это минимальное время нагрева можно оценить по уравнению теплового баланса [1, 2] в кабеле, если положить в нем поток тепла равным нулю. Тогда минимальное время есть:

$$t_0 = \frac{c_{\text{П}} \rho_{\text{П}} \rho \mathcal{S}_w^2 T \mathcal{C}_w^2}{r \mathcal{C}^2}, \quad (1)$$

где $\rho_{\text{П}}$ – плотность материала проводника, кг/м³; $c_{\text{П}}$ – удельная теплоемкость материала проводника при постоянном давлении, Дж/(кг·К); T – температура, К; \mathcal{S}_w – площадь сечения жилы, м²; ρ – удельное электрическое сопротивление материала проводника, Ом·м; I – сила тока, А.

Для сравнения времени перегрева кабелей с различными материалами жил и разной величиной тока естественно перейти к безразмерному време-

ни нагрева, определив его как отношение фактического времени перегрева t к величине t_0 . Сравнив безразмерное время нагрева кабелей с различным материалом жил установлено, что в переменных $t/t_0 - I$ зависимости оказываются универсальными. Их можно аппроксимировать выражением:

$$t/t_0 = P_1 + P_2 \exp(-I/P_3), \quad (2)$$

где коэффициенты P_1, P_2, P_3 для каждого из рассмотренных двухжильных кабелей даны в таблице 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов P_1, P_2, P_3

Сечение жилы кабеля, мм ²	$P_1, \text{б/р}$	$P_2, \text{б/р}$	$P_3, \text{А}$	Погрешность, %
1,5	1,920	31,17	17,39	2,8
2,5	1,733	23,31	26,58	2,2
4	1,644	17,61	41,33	2,2
50	1,333	7,28	184,7	0,5

Установленную зависимость (2) рекомендуется использовать при аналитическом расчете времятоковых характеристик двухжильных силовых кабелей марки ВВГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков, А.В. Теория теплопроводности / А.В. Лыков. – М. : Высшая школа, 1967. – 600 с.
2. Аушев, И.Ю. Динамика нагрева многожильного изолированного проводника электрическим током / И.Ю. Аушев, Ю.А. Станкевич, К.Л. Степанов // Вест. Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2012. № 2(16). – С. 87–96.

УДК 614.8

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТИ НА ОСНОВЕ КОКСУЮЩИХСЯ СВЯЗУЮЩИХ

К.А. Афанасенко, НУГЗУ

Одним из важнейших материалов которые используются в нашей жизни являются полимеры, но существенным фактором сдерживающим внедрение полимерных материалов является их пожарная опасность и горючесть.

Все методы снижения горючести основаны на следующих принципах: 1) изменение теплового баланса пламени за счет увеличения различного рода теплопотерь; 2) снижение потока тепла от пламени на полимер за счет создания защитных слоев; 3) уменьшение скорости газификации полимера; 4) изменение соотношения горючих и негорючих продуктов разложения [1].

Важным обстоятельством, влияющим на горение полимеров, является образование кокса при воздействии пламени на полимер. Образование кокса приводит к снижению выхода продуктов горения в газовую фазу. Для многих углеводородных полимеров известна тенденция: чем больше кокса остается при их пиролизе, тем они менее горючи.

Исходя из идеи повышения выхода коксового остатка при горении полимерного материала, для улучшения показателей горючести, авторами была предложена к рассмотрению композиция на основе диглицидилового эфира 4,4'-диокси-1,1'-динафтила. Суть данного предложения заключается в том, что в исходную систему заведомо вносятся биядерные компоненты, выступающие в качестве зародышей коксообразования. Они определяющие быструю карбонизацию связующего при нарастании температуры и таким образом самостабилизируют его свойства.

Композиционный материал на основе предложенного связующего имеет высокий (до 40 ед.) процент выхода коксового остатка при горении, и обладает кислородным индексом при горении снизу-вверх равным 27.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин А.А. Горение полимеров и полимерные материалы с пониженной горючестью. // Химия. – М.: 1996, С. 57-63.

УДК 614.841

АНАЛІЗ ТОКСИЧНИХ ПРОДУКТІВ ПІРОЛІЗУ ХЛОРУМІСНИХ ВУГЛЕВОДНІВ ГАЗОХРОМАТОГРАФІЧНИМ МЕТОДОМ

А.О. Бедзай, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

О.М. Щербина, к.фарм.н., доцент, Б.М. Михалічко, д.х.н., професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Галогенопохідні вуглеводні застосовуються як вогнегасні засоби. При високій температурі (пожежа) відбувається піроліз галогенопохідних з виділенням токсичних газів, в тому числі фосгену. Оскільки в зоні горіння завжди присутня водяна пара, яка реагує з фосгеном, утворюючи хлоридну кислоту, то при пожежі створюється високотоксичне середовище.

Мета роботи – опрацювання методики виявлення хлорпохідного вуглеводню – дихлоретану методом газорідинної хроматографії, а також за допомогою якісних реакцій.

Запропоновані умови газохроматографічного аналізу дихлоретану: хроматограф Хром-4, детектор полум'яно-іонізаційний, колонка з нержавіючої сталі 250×0,3 см, рідка фаза 5% поліметилфенілсилоксан OV-17 на інертоні Super (фракція 0,125–0,160 мм), газ – носій азот технічний, швидкість газу-носія 46 мл/хв, швидкість повітря 300 мл/хв, швидкість водню 40 мл/хв. Тривалість аналізу 8 хв.

Дихлоретан можна виявляти за наявністю хлору в його молекулі. При нагріванні розчину дихлоретану із спиртовим розчином лугу відбувається відщеплення хлору, який виявляють за допомогою реакції з аргентум нітратом. Перед виконанням цієї реакції необхідно пересвідчитись, що в досліджуваному розчині та реактивах не міститься йонів хлору. Для виконання реакції до досліджуваного розчину додають спиртовий розчин натрій гідроксиду. Суміш нагрівають, а після охолодження підкислюють розчином нітратної кислоти до кислої реакції і добавляють розчин аргентум нітрату. Поява білого, розчинного в амоніаку осаду, свідчить про наявність дихлоретану в досліджуваному розчині. Реакція чутлива і доступна.

Таким чином, використовуючи високочутливий метод газової хроматографії і якісні реакції, можна швидко виявляти дихлоретан в досліджуваних пробах.

УДК 614.841

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБУГЛЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ ДРЕВЕСИНЫ ПО СУММЕ ЭКСТРАГИРУЕМЫХ ФЛУОРЕСЦИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

А.В. Волосач, О.Г. Горовых, к.т.н., доцент,

ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь

Место пожара один из сложнейших объектов, которые подвергаются рассмотрению экспертами и дознавателями. Установить, почему загорелось и что загорелось первоначально, где был источник пожара зачастую достаточно сложно. Об этом говорят статистические данные по количеству неустановленных причин пожаров в 2011 году их было 32, в 2012 году - 63.

Поэтому вопросы обеспечения дознавателя и специалистов в области проведения пожарно-технической экспертизы новыми инструментальными методами анализа вещественных доказательств, повышающими вероятность истинного обнаружения причин возникновения очага пожара, все также остаются актуальными. При большой сложности объекта, необходимы и

разнообразные методы, каждый из которых может подойти только к одному из многочисленных видов пожаров. Другой только к другому.

Одним из таких предлагаемых нами методов относится метод флуоресцентной спектроскопии, который можно реализовать на анализаторе жидкости типа «Флюорат-02-Панорама».

Известно, что при термическом как окислительном, так и неокислительном разложении древесины образуется сумма веществ, среди которых как получаемые в тоннажном количестве в производстве: метиловый спирт, фурфурол, уксусная кислота, разнообразные ароматические соединения, (фенолы и др.), газы, в том числе метан, алифатические соединения и т.д., так и вещества, имеющиеся в следовых количествах. Общее количество идентифицированных индивидуальных веществ превышает несколько сотен. Часть из этих веществ является флуоресцентно оптически активными. Количественный анализ каждого из этих веществ возможно осуществить на современной аппаратуре. Однако, отслеживать изменение одного (любого) из компонентов продуктов деструкции, становится не информационным при проведении пожарно-технических исследований. Т.к. имеется достаточно много факторов, кроме температурного, которые могут изменить содержание одно конкретного компонента в процессе предыстории обработки и эксплуатации с воздействием различных внешних факторов, конкретного образца древесины. Это послужило в какой-то мере, тому, что метод флуоресценции не достаточно широко используется при расследовании пожаров.

Однако, если провести экстракцию обугленных древесных остатков, которые подвергались различному термическому воздействию, например, водными или щелочными растворами, то сумма всех флуоресцентно активных веществ, экстрагируемых из данных образцов планомерно изменяется при изменении температурного воздействия. Сумму всех оптически активных веществ можно соотнести с площадью под кривой спектра флуоресценции для данного образца. Что представлено на рисунке 1.

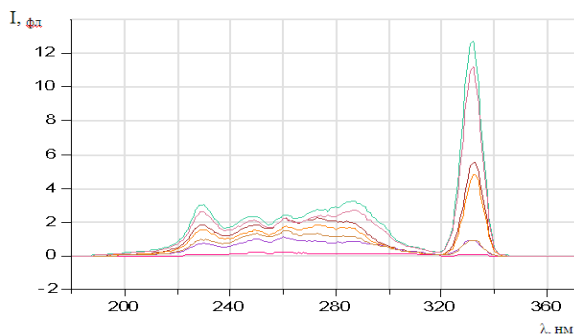


Рисунок 1 – Совмещенный спектр флуоресценции образцов сосны, подвергшихся воздействию различных температур

Из которого видно, что чем выше температура воздействия на образцы, тем больше количество оптически активных веществ переходит в экстракт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брауне Ф. Э., Брауне Д. А. Химия лигнина (перевод с английского), «Лесная промышленность», 1964.
2. Никитин Н. И. Химия древесины и целлюлозы. Изд-во АН СССР, 1962.
3. Чешко, И.Л. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). – С. -Пб.: СПБИБ МВД РФ, 1997.

УДК 532.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ РАЗРЯДА СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА С ПАДАЮЩЕЙ КАПЛИ НЕФТЕПРОДУКТА

О.Г. Горových, к.т.н., доцент, Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь,

А.Р. Оразбаев, ТОО «SEMSEK Ort Sondirushi» Республика Казахстан

Известно [1], что на его внутренней поверхности резервуаров с сернистой нефтью или другим продуктом нефтепереработки, содержащим серу, во время хранения образуются пиррофорные вещества, в частности пиррофорное железо при протекании одновременно коррозионных процессов на поверхности материала резервуара, которое в присутствии кислорода воздуха способно постепенно разогреваться и самовоспламеняться со взрывом паров нефти.

Проведенные [1] исследования показали, что пиррофорное железо в присутствии кислорода воздуха способно постепенно разогреваться и самовоспламеняться со взрывом паров нефти начиная с температуры 95°C. Каким же образом возможно достижение на поверхности резервуара такой температуры.

Возможно, что первичной причиной возгорания является не разогрев пиррофорных образований до данной температуры, а разряды статического электричества, которые возникают при, например, падении капель конденсата нефтепродукта с крыши резервуара.

Так как резервуар находится в поле Земли, то капля, падающая с крыши имеет заряд, обратный заряду, который индуцируется таким образом на крыше. Так как крыша резервуара заземлена, то накопление заряда на ней не происходит, поэтому капающие на поверхность резервуара капли все время несут на себе небольшой заряд.

В момент падения капли потенциал на ее поверхности и поверхности резервуара равны. Тогда можно записать следующее уравнение равенства потенциалов:

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R} - E \cdot H = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r} - E \cdot h \quad (1)$$

где Q – заряд крыши резервуара, Кл; R – радиус резервуара, м; q – заряд капли, Кл; r – радиус капли, м; E – напряженность поля Земли, В·м⁻¹; H – высота крыши над поверхностью Земли, м; h – высота жидкости над уровнем земли (высота соприкосновения капли с поверхностью жидкости), м; ϵ – относительная электрическая постоянная нефтепродукта, (2,3 для бензина); ϵ_0 – электрическая постоянная, Ф·м⁻¹.

Выразим заряд, который несет капля:

$$q = \frac{Q - 4\pi\epsilon\epsilon_0 RE(H - h)}{1 + R/r} \quad (2)$$

Так как приняли, что крыша заземлена, то заряд крыши равен 0. Каждая капля уносит заряд равный:

$$q = \frac{-4\pi\epsilon\epsilon_0 RE(H - h)}{1 + R/r} \quad (3)$$

Приняв, радиус резервуара равным 34м, высота падения капли 0,2 м (радиус поплавка на понтонной крыше), средняя напряженность Земли 100В/м, радиус капли нефтепродукта 10⁻³ м, получаем заряд равный 5,1·10⁻¹²Кл.

Энергию разряда заряженной частицы определим по работе перемещения заряженной частицы по формуле:

$$W = \frac{q^2 l}{4\pi\epsilon_0 (r + l)^2} \quad (4)$$

где l – расстояние от капли до стенки резервуара, м; равна 0,1 пДж. если предположить, что капля падает 2 метра, и напряженность Земли повысилась в этот день до максимально возможной, то заряд частицы увеличивается в 150 раз и достигает величины 7,6·10⁻¹¹Кл, соответственно энергия разряда увеличивается до 25пДж. Энергия необходимая для зажигания различ-

ных видов пирофорных соединений в литературе не определена и обычно склоняются только к окислительным процессам и накоплению тепла до достижения температуры 95С, но возможно, дополнительную роль здесь имеют и электростатические явления, особенно при изменении потенциала Земли и повышении температуры окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бояров А.Н., Механизм формирования и защита от самовозгорания пирофорных отложений в вертикальных резервуарах. Автореферат дис. Уфа. 2010. – 24с.

2. Ефашкин, Г., Козловский, В. Электризация капель жидкости – от истории до практического использования. Квант №5, 1996. С. 44-45.

УДК 614.84

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ГЕЛЕВЫХ СЛОЕВ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

А.А. Киреев, к.х.н., доцент, В.Ю. Купка, К.В. Жерноклёв, к.х.н, НУГЗУ

Проблема эффективного тушения пожаров класса «В» до настоящего времени остаётся одной из наиболее актуальных проблем в пожаротушении. Наиболее эффективными средствами тушения таких пожаров являются водопенные огнетушащие средства [1]. Существенным недостатком огнетушащих пен является их низкая устойчивость и невысокая изолирующая способность. Большой части этих недостатков лишены гелеобразующие огнетушащие составы (ГОС) [2]. Гелеобразные слои, образующиеся на поверхности горючего материала, обладают высокой изолирующей способностью и устойчивостью к действию теплового излучения. Однако при подаче компонентов ГОС на поверхность жидкостей большая часть геля быстро тонет в большинстве горючих жидкостей.

Экспериментально установлено, что возможно нанесения слоя геля на поверхность жидких горючих веществ, если предварительно на поверхность жидкости нанести слой пены. В случае если толщина слоя пены превышает 2 см, а толщина слоя геля 2 мм, гель сохраняет свою целостность до 15 минут. В качестве пенообразователя использовался пенообразователь – ТЭАС.

Для изученных систем целостность глеевого слоя сохранялась такое время в случае обеспечения равномерности нанесения, как слоя пены, так и слоя геля. В местах меньшей толщины слоя пены и большей толщины слоя геля гель постепенно погружался в слой пены и через 2-3 минуты происходил его разрыв. Так как в реальных условиях тушения пожара трудно до-

биться равномерности толщины слоёв пены и геля требуется повторное нанесение новых слоев огнетушащих веществ.

Задачей настоящей работы является исследование условий обеспечения плавучести гелеобразного слоя при нанесении его на слой твердых веществ с плотностью ниже, чем у углеводородных топлив, поданных на поверхность горючей жидкости.

Первоначально в качестве модельной системы была выбрана в качестве жидкости – вода, а в качестве твердого вещества – полые шарики из полистирола диаметром (6–8) мм. В ходе опытов было установлено, что сплошной слой геля образовывался уже при нанесении на воду полистирольных шариков в один слой, при этом небольшие зазоры между шариками надежно заполнялись гелевой композицией.

Такое двухслойное покрытие было устойчиво длительное время (более трех суток) при толщине гелевой составляющей до 5 мм. При увеличении толщины геля свыше этого предела через несколько минут гель притапливался, и на его поверхность просачивалась вода. С увеличением толщины слоя полистирольных шариков увеличивалась и толщина слоя геля, который можно нанести на их поверхность без просачивания воды через гелеобразный слой.

Экспериментально изучена возможность получения устойчивого гелевого слоя на поверхности бензина А–76. В качестве твердых материалов с низкой плотностью были выбраны устойчивые к бензину вспученные перлит и вермикулит с размерами гранул – (1,5–2,5) мм. При нанесении монослоя вспученных материалов на поверхность бензина удалось получить устойчивый бинарный слой с толщиной гелевой прослойки ~1 мм.

Для получения более толстого гелевого слоя необходимо наносить более толстый слой вспученных материалов. Полученные в последнем случае бинарные слои обладали как плавучестью, так и механической устойчивостью. Особенностью таких слоёв на поверхности бензина было постепенное их затопление, что объясняется поглощением бензина открытыми порами вспученных материалов. Процесс потери плавучести в таких случаях длится от нескольких часов до нескольких суток.

Выводы. Экспериментально установлена возможность нанесения слоя геля на поверхность жидких веществ, если предварительно на поверхность жидкости нанести слой твердого материала с меньшей, чем у жидкости плотностью. Устойчивость таких бинарных слоёв может достигать нескольких суток. Предложена модель плавучести двухслойного покрытия, результаты которой согласуются с результатами экспериментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шараварников А.С. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. / А.С. Шараварников, В.П. Молчанов, С.С. Воевода, С.А. Шараварников. – М.: Калан – 2002.– 448 с.

2. Пат. 2264242 Российская Федерация, МПК7 А 62 С 5 / 033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Росоха В.Е., Абрамов Ю.А., Киреев А.А., Бабенко А.В. ; заявитель и патентообладатель Академия пожарной безопасности Украины. –№2003237256 / 12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.

УДК 331.436

ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АНТИПИРЕНА С СИНТЕТИЧЕСКИМ ВОЛОКНОМ НИТРОН

Н.И. Коровникова, к. х.н., доцент, НУГЗУ

Причиной пожаров часто является возгорание синтетических волокон: волокна легко воспламеняются, способствуют распространению пламени, а при горении выделяют огромное количество газов и дыма. В таких условиях пожары приводят к огромным материальным ущербам и к потерям человеческих жизней. Горючесть полиакрилонитрильных волокон обусловлена выделением при их термоокислительной деструкции горючих продуктов: водорода, цианистого водорода, акрилонитрила и др. При этом в молекулярной цепи формируются циклические структуры, образующие при горении карбонизованный остаток. Замедлители горения изменяют процесс термоокислительного разложения полимерных материалов, взаимодействуя с полимерной матрицей, снижая температуру максимального разложения, скорость разложения полимерного материала. Все это приводит к замедлению процесса термоокислительного разложения и снижению количества выделяющихся газообразных соединений, в том числе окисляющихся с высокой скоростью и с выделением большого количества тепла. Наиболее эффективными замедлителями горения являются фосфорсодержащие соединения, действие которых в процессе термоокислительного разложения волокна проявляется в основном в конденсированной фазе. Используются замедлители горения различного состава – неорганические и органические вещества, среди них преобладают галоген- и фосфорсодержащие соединения [1,2].

В данной работе представлены результаты модификации полиакрилонитрильного волокна на основе промышленного нитрона антипиреном метилфосфонамидом (МФА). Эксперимент заключался в обработке исходного волокна водным раствором антипирена при различных соотношениях компонентов, затем - раствором фосфорной кислоты, обработку образцов нитрона при температурах 342-353К, промывку волокна водой и сушку до постоянной массы. Предварительно были установлены оптимальные концентрации компонентов и времени контакта исходного волокна и растворов для проведения модификации. При этом учтены расчеты необходимого количе-

ства антипирена в пересчете на количество атомов фосфора и азота. Это обеспечивает оптимальное влияние на процесс термоокисления нитрона, который был проведен нами ранее.

О снижении горючести исходного волокна нитрон свидетельствуют данные показателя воспламеняемости волокна – его кислородного индекса (КИ). КИ образцов волокна до и после обработки антипиреном определяли согласно ГОСТ 12.1.044-89. Погрешность определения значений КИ для образцов волокон до и после обработки антипиреном находилась в пределах значений $\pm(0,07-0,1)$ и в среднем составляла $\pm 0,1$. В результате варьирования соотношения концентраций МФА, навески нитрона, времени обработки и концентрации водного раствора фосфорной кислоты значения КИ волокна увеличились с 19,7 до 26,1 об %, что придает волокну свойства трудновоспламеняемого материала.

Для выяснения характера взаимодействия антипирена с нитроном были сняты ИК-спектры образцов волокон до и после их обработки антипиреном МФА. Навески нитрона тщательно растирали в агатовой ступке, прессовали в виде таблеток с КВг и ИК-спектры записывали на спектрофотометре Specord M80. Они свидетельствуют о существенном уменьшении характерных полос колебаний связи С=О (1730 см^{-1}) и появлении полосы колебания группы С-О-С [1]. В ИК-спектрах образцов нитрона после обработки антипиреном и промывки наблюдаются в пики валентных колебаний групп метилфосфонамида: Р=О (1250 см^{-1}), Р-О-С ($\sim 1320\text{ см}^{-1}$). Полоса поглощения $3600-3200\text{ см}^{-1}$ характеризует валентные колебания несвязанных ОН групп исходного волокна [1]. При этом в ИК-спектрах модифицированного антипиреном нитрона проявляется уширение полосы при более низких частотах, что, вероятно, является результатом образованием связанной ОН группы, образовавшейся в результате химического взаимодействия метилфосфонамида с волокном.

Таким образом, данные ИК-спектроскопии исходных и обработанных антипиреном МФА образцов нитрона свидетельствуют о химическом взаимодействии метилфосфонамида с волокном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубкова Н.С. Снижение горючести текстильных материалов – решение экологических и социально-экономических проблем / Н.С. Зубкова, Ю.С. Антонов // Российский хим. журнал. - 2002. – Т. XLVI, №1. – С. 96-103.
2. Халтуринский Н.А., Попова Т.В., Берлин А.А. Горение полимеров и механизм действия антипиренов / Н.А. Халтуринский, Т.В. Попова, А.А. Берлин // Успехи химии. - 1984. - Т. 53, № 2. – С. 326-346.
3. Беллами Л. Инфракрасные спектры молекул: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1957. – 444 с.

ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ СИНТЕТИЧНИХ ПОЛІМЕРІВ ШЛЯХОМ ВВЕДЕННЯ *IN SITU* АНТИПІРЕНОВИХ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ СОЛЕЙ *D*-МЕТАЛІВ

*О.І. Лавренюк, к.т.н., Б.М. Михалічко, д.х.н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Початок ХХІ століття ознаменувався стрімким зростанням обсягів світового виробництва і використання усіх видів полімерних матеріалів. Одним із критеріїв, що визначають можливість застосування полімерів у багатьох галузях промисловості, є їх горючість. Більшість традиційних полімерних великотонажних матеріалів є легкозаймистими і характеризуються високою швидкістю поширення полум'я. Тому пошук шляхів зниження горючості полімерів та зменшення виділення диму і токсичних продуктів згорання є актуальним завданням сьогодення.

Аналіз літератури [1, 2] засвідчив, що одним із найпоширеніших способів зниження горючості синтетичних полімерів є застосування інертних чи хімічно активних антипіренів. Але на практиці здебільшого використовують антипірени на основі сполук фосфору, нітрогену, бору, сульфуру і галогенів, які дають змогу сповільнювати окремі стадії горіння. Однак такі антипірени мають ряд суттєвих недоліків: вони леткі, розчиняються в розчинниках, екстрагуються водою тощо. Використання їх негативно впливає на міцність полімерів.

Авторами роботи передбачено перспективність способу зниження горючості синтетичних полімерів шляхом введення *in situ* антипіренових композицій на основі солей *d*-металів, які виявляють чималу схильність до комплексоутворення. Проведена перша серія експериментальних досліджень підтвердила висунуті припущення, про що свідчить суттєве зниження швидкості вигорання полімеру, максимальної температури газоподібних продуктів горіння, втрати маси зразка внаслідок горіння полімерів з додатками антипіренових композицій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Асеева Р.М. Горение полимерных материалов / Асеева Р.М., Заиков Г.Е. – М.: Наука, 1981. – 280с.
2. Пожарная опасность строительных материалов / [Баратов А.Н., Р.А. Андрианов, А.Я. Корольченко и др.] под ред. А. Н. Баратова. – М.: Стройиздат, 1988. – 380с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОРІННЯ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

В. В. Попович, к.с.-г.н., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Горіння сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) спричиняє виділення у довкілля токсичних речовин та сполук [1]. Найбільші частки у сміттєзвалищах та полігонах ТПВ належать харчовим відходам, паперу, полімерам, шкірозамінникам, гумі [2]. Полімери, шкірозамінники, гума навпаки, не піддаються процесам розкладання та є сильно горючими. У продуктах горіння полімерів містяться такі токсичні речовини як ціанідна (синильна) кислота (HCN), хлороводень (HCl), чадний газ (CO), окиси азоту (NO, NO₂) тощо [3, 4].

На сміттєзвалищах, полігонах ТПВ міститься значна маса полімерних матеріалів, тому дослідження продуктів горіння їх із іншими відходами різної масової долі, є актуальними.

Проблему токсичності продуктів горіння полімерних матеріалів вивчають в Інституті гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМНУ. Дослідження здійснюються із метою визначення інтегрального показника токсичності (HCL50), який рівний відношенню вагової концентрації матеріалу до об'єму повітря (або вагова насиченість полімерного матеріалу в приміщенні), продукти горіння якої викликають 50-ти відсоткову смертність лабораторних тварин протягом певного часу. Проте, для населення він є антигуманним і неприйнятним.

Наші дослідження проводилися на відкритому просторі 18.11.2012 року. Метеорологічні показники в цей день були наступними: температура довкілля становила +8°C, вологість повітря – 58,5%, швидкість вітру – 0,6 м/с, атмосферний тиск – 981,3 hPa, без опадів. Програмою дослідження передбачалося утворити суміші сміття із масовою часткою полімерів 20, 25, 50, 56% та спалюючи їх здійснити заміри продуктів горіння та температури полум'я. Масові долі сумішей розраховані у відповідності до власного аналізу твердих побутових відходів, які утворюються у житловому секторі м. Львова. Вимірювання вмісту продуктів горіння та температури полум'я проводились при появі полуменевого горіння.

У результаті проведення дослідів встановлено, що найнебезпечнішим для організму людини є горіння сміття із наступним морфологічним складом: полімери (20%) + гума (19%) + текстиль (19%) + деревина (сосна звичайна) (19%) + стружка заліза (19%) + стружка алюмінію (1%). Важливим є факт, що суміш органічних відходів у досліді №5 при горінні виділяє CO 148 ppm, а концентрація O₂ становить 19,9%. В загальному встановлено, що

при горінні усіх сумішей сміття концентрація кисню знижується до показників 18,3-20,7%, а вміст CO зростає від 41 до > 1000 ppm.

Найбільша теплоутворювальна здатність належить: у досліді №1 – полімерам (1730 ккал/кг); у досліді №2 – полімерам та текстилю (по 865 ккал/кг); у досліді №3 – полімерам (1937,6 ккал/кг); у досліді №4 – гумі (1077,3 ккал/кг); у досліді №5 – кісткам (924 ккал/кг). Найменші значення теплоутворювальної здатності виявлені при горінні такого сміття: у досліді №1 – паперу (1695 ккал/кг); у досліді №2 – рослинних решток (12,25 ккал/кг); у досліді №3 – стружки алюмінію (2,45 ккал/кг); у досліді №4 – стружки алюмінію (0,49 ккал/кг); у досліді №5 – газети (678 ккал/кг).

В Україні потребує покращення система роздільного збирання сміття з метою виключення потрапляння токсичних компонентів на сміттєзвалища. Проведені дослідження свідчать, що під час пожеж на сміттєзвалищах виділяються токсичні речовини, які отруюють живі організми.

Під час гасіння пожеж на сміттєзвалищах особовому складу необхідно працювати у апаратах на стисненому повітрі та хімічно-захисних костюмах. Для гасіння, окрім водяних та повітряно-пінних, використовувати стволи із розпилюючими насадками з метою осадження летких речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2012. – № 20. – С. 60-66.

2. Кучерявий В. П. Полігони твердих побутових відходів Західного Лісостепу України та проблеми їх фітомеліорації / В. П. Кучерявий, В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.2. – С. 56-66.

3. Щербина О. М. Реакції ідентифікації деяких вогнегасних речовин (галогеноуглеводнів) / О. М. Щербина, В. В. Попович // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2003. – № 3. – С. 66-68.

4. Щербина О. М. Виявлення токсичних продуктів горіння: ціанідної (синильної) кислоти та її солей за допомогою якісних реакцій / О. М. Щербина, В. М. Баланюк // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2005. – № 6. – С. 151-153.

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ДВОШАРОВОМУ ЗАХИСНОМУ КОЖУСІ ПЕРЕСУВНОГО ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНОГО МОДУЛЯ

Д.В. Руденко, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

При розробленні дистанційно керованого пересувного модуля, призначеного для гасіння пожеж на хімічно небезпечних об'єктах, однією з основних задач є забезпечення захисту системи керування від теплового випромінювання, що в свою чергу призведе до зменшення відстані подачі вогнегасних засобів до осередку пожежі.

Розроблений дистанційно керований пересувний модуль призначений для гасіння пожеж на хімічно небезпечних об'єктах, а також може бути використаний при гасінні пожеж розлитих легкозаймистих рідин та горючих рідин на відкритих місцевостях, на вибухопожежних та пожежонебезпечних об'єктах. Система керування та приводи цього модуля повинні бути захищені від впливу високих температур (не більше 72 °С) та забезпечувати миттєве відведення поглинутого тепла захисним кожухом. Захисний кожух у вигляді сталюого оцинкованого листа товщиною 0,5 мм, без відповідного додаткового теплоізолюючого покриття буде сильно нагріватись. Розглянемо схему конструкції захисного кожуха з наявністю запропонованих елементів теплоізолюючих шарів (рис. 1).

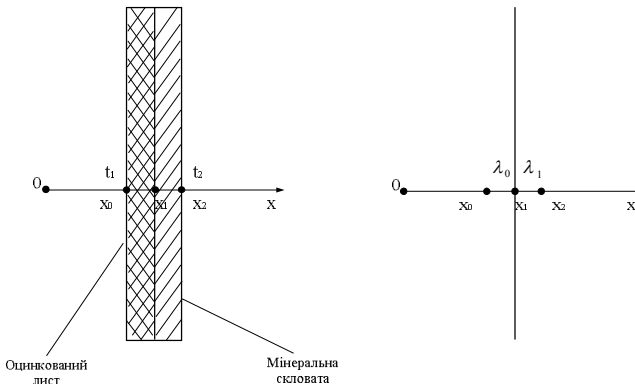


Рисунок 1 – Точки впливу температурних режимів на захисний кожух

Для визначення температури в зоні розміщення конструктивних елементів системи керування дистанційно керованого пересувного модуля необхідно розв'язати диференціальне рівняння [2]:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c\rho} \left(\frac{\partial t^2}{\partial x^2} \right) + \frac{qv}{c\rho}, \quad (1)$$

де $t(x)$ – температура по товщині захисного кожуха, К; τ - час, с; λ - коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·К; c - питома теплоємність, Дж/кг·К; ρ - густина, кг/м³; qv - внутрішнє джерело тепла, Вт/м³.

Виходячи з певних інтегрувань, обрахунок остаточної температури в точці $x=x_2$, враховуючи зменшення відстані від осередку вогнища, буде мати вигляд:

$$t(x_2) = t_0 - \frac{q_0^{[1]}(x_1 - x_0)}{\lambda_0} - \frac{q_0^{[1]}(x_2 - x_1)}{\lambda_1} - \frac{q_0^{[1]}(x_1)}{\lambda_2}. \quad (2)$$

Приймаємо, що:

t_0 - температура зовнішньої стінки на відстані x , мм;

$q_0^{[1]}$ - густина теплового потоку, Вт/м²;

$x_1 - x_0 = \delta_1$ – товщина зовнішньої стінки (оцинкований лист), мм;

$x_2 - x_1 = \delta_3$ – товщина ізолюючого матеріалу (шлакова вата), мм;

$x_1 = \delta_2$ – товщина з'єднувального матеріалу (бітумно-полімерна мастика Ceresit BT41), мм;

λ_0 - коефіцієнт теплопровідності зовнішньої стінки, Вт/м·К;

λ_1 - коефіцієнт теплопровідності ізолюючого матеріалу, Вт/м·К;

λ_2 - коефіцієнт теплопровідності з'єднувального матеріалу, Вт/м·К.

Висновки. На підставі запропонованого моделювання, буде розроблено захисний кожух запропонованого варіанта для теплового захисту системи керування дистанційно керованого пожежного устаткування та будуть проведені експериментальні дослідження, що дасть змогу покращити технічні характеристики самого устаткування з можливістю подачі вогнегасних засобів на ближчих відстанях до осередку пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беликов А.С., Шлыков Н.Ю., Кияница А.О. Оценка стойкости огнезащитных покрытий //Сб. научн. тр. «Строительство, Материаловедение, Машиностроение». – Дн-ск: ПГАСА, 2003. - Вып.№24. - С.98-103.

2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. Учебник для вузов, Изд. 3-е. перераб. и доп. М., «Энергия», 1975. 488с.

УДК 614.84

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛЕВЕХ ПЛІВОК ЩОДО ПРОТИДІЇ ПОШИРЕННЮ ВОГНІЮ ПО ПОВЕРХНІ ЗРАЗКІВ ДВП

О.В. Савченко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ

Як відомо, реальні пожежі досить рідко обмежуються зоною їх виникнення. В літературі наведені дані, що питома пожежна навантага сучасних житлових будівель складає 528-577 МДж/м². Найбільшу частку горючих матеріалів складає деревина та вироби на її основі – 47,1% [1]. З метою скорочення часу пожежогасіння у будівлях, в якості вогнегасної речовини було запропоновано використовувати гелеутворюючі системи (ГУС) [2].

Основою досліджень було обрано метод випробувань за ДСТУ Б В.2.7-70-98 (ГОСТ 30444-97). Враховуючи великий обсяг експерименту, дослідження проводились на двох складах згідно [2]. Були обрані склади з наступними концентраціями: Na₂O·2,95SiO₂ – 6,41%, CaCl₂ – 9,33%; Na₂O·2,95SiO₂ – 16,56%, CaCl₂ – 2,76%. Гель наносились на зразки з витратою, яка забезпечувала нанесення шару товщиною 1 та 2 мм. Товщина шару гелю визначалась гравіметричним методом. Зразки виготовлялись з ламінованих дерево-волокнистих плит з густиною 1100 кг/м³, розмірами 1100 мм х 250 мм, середньою товщиною 3 мм. Зразки матеріалу закріплюються на негорючу основу (азбестоцементний лист завтовшки 10 мм) розмірами 1100 мм х 250 мм. Перед початком експерименту зразки конденціювались 72 години при температурі (20±5) °С та відносній вологості (65±5)%. На одну з поверхонь досліджуваного зразка методом набризкування з пневмомеханічних розпилювачів ОП-301 наносився ГУС CaCl₂ – Na₂O·2,95SiO₂ – H₂O у кількості, яка відповідала плану експерименту.

Дослідження кожної концентрації з нанесеною кількістю ГУС проводилось на трьох зразках. Результати порівнювалися з необробленими зразками, а також із зразками, що обробляються водою та робочим розчином піноутворювача Снежок-1 (ТУ У 24.5-00230668-006-2001) методом занурення (час занурення – 1 хвилина).

Отримані результати засвідчили низьку ефективність води та водного розчину ПАР для протидії поширенню полум'я по поверхні ТГМ. Значення КППТП для необроблених зразків складо 4,3 кВт/м², що відповідає групі розповсюдження полум'я РП 4 – значно поширюють полум'я. Для води значення КППТП збільшилось лише на 0,2 кВт/м², 0,4 кВт/м² для розчину ПАР та складо 4,5 та 4,7 кВт/м² відповідно. Ці значення також відповідають групі розповсюдження полум'я РП 4 – значно поширюють полум'я. Час

займання зразків, в середньому, збільшився у 1,4 рази для води та у 1,5 рази для ПАР. В усіх випадках при займанні зразків відбувалось інтенсивне горіння з висотою полум'я більше 250 мм.

Для зразків, оброблених ГУС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 6,41\%$, $\text{CaCl}_2 - 9,33\%$, при нанесенні шару гелю 1 мм КПГПТ становило $8,6 \text{ кВт/м}^2$, що відповідає групі розповсюдження полум'я РП 2 – локально поширюють полум'я.

При концентрації ГУС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$, $\text{CaCl}_2 - 2,76\%$ КПГПТ становило $7,6 \text{ кВт/м}^2$, що відповідає групі розповсюдження полум'я РП 3 – помірно поширюють полум'я. В середньому, час займання зразків становив 483 с та 382 с відповідно. Займання зразків відбувалось локально, у точці безпосереднього впливу полум'я пального, повільно поширюючись поверхнею. При нанесенні на зразки ГУС з товщиною 2 мм виявилось: через 10 хвилин дії на поверхню полум'я пального загорання не виникає, отже КПГПТ становило $15,17 \text{ кВт/м}^2$, що відповідає групі розповсюдження полум'я РП 1 – не поширюють полум'я.

Під дією теплового випромінювання шар ГУС інтенсивно випаровував воду, що у перші 5-7 хвилин досліду приводило до гасіння пального. З боку радіаційної панелі утворювалися тріщини які досягали у довжину 300-400 мм.

Одержані результати засвідчили: використання ГУС з витратою, достатньою для утворення 2 мм шару гелевої плівки, дозволяє припинити розповсюдження вогню по поверхні ТГМ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ми Зуи Тхань Горючая загрузка в современных жилых помещениях // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. Т. 14, №4 – С. 30-37.

2. Киреев А.А. Пути совершенствования методов тушения пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, А.В. Савченко, О.Н. Щербина // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2004. – Вып 16.– С. 90 – 94.

3. Савченко О.В. / Дослідження часу займання зразків ДСП, оброблених гелеутворюючою системою $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{ SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ / О.В. Савченко, О.О. Островерх, Т.М. Ковалевська, С.В. Волков // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2011. – Вып. 30. – С.209 – 215.

УДК 614.84

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ВНАСЛІДОК ТЕПЛООВОГО САМОЗАЙМАННЯ НА ОБ'ЄКТАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

В.М. Сирих, к.т.н., доцент, О.В. Тарахно, к.т.н., нач. каф., НУЦЗУ

На об'єктах агропромислового комплексу досить поширеною причиною пожежі є самозаймання. Горіння внаслідок самозаймання, як правило,

виникає за відсутності людей та технічних засобів фіксації, що і обумовлює відносно тривалий період розвитку пожежі до моменту її виявлення. Це обумовлює той факт, що ряд даних щодо обставин виникнення та поширення пожежі взагалі не фіксуються. Іноді у подібних випадках вихідними даними, які надаються на дослідження експерту, є вид горючого матеріалу (речовини), його кількість та час виявлення горіння.

На сьогоднішній день в Україні відсутня нормативно затверджена методична база для дослідження версії виникнення пожежі внаслідок самозаймання. У зв'язку з чим, стає актуальною задача визначення основних положень методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок самозаймання. Вирішення цієї задачі дозволить у подальшому при встановленні причини пожежі підтвердити або спростувати вказану версію.

Передбачається, що функціональна структура методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання буде складатися з аналітичної, розрахункової та експериментальної компоненти. Це дозволить систематизувати вихідні дані, які надаються на дослідження, а також структурувати сам процес дослідження вказаної вище версії виникнення пожежі.

Так, на підставі положень аналітичної складової методики виконується аналіз обставин та ознак виникнення пожежі, що характерні для самозаймання речовин та матеріалів. Визначення кількісних параметрів, які характеризують процес самозаймання, виконується відповідно до положень розрахункової складової методики. При цьому передбачається розрахунок критичної температури середовища, часу індукції та критичного розміру матеріалу. Для проведення відповідних розрахунків застосовуються емпіричні рівняння, які описують процес теплового самозаймання даного матеріалу:

$$\lg t_c = A_p + n_p \lg S_{\text{пит}}, \quad \lg t_c = A_b - n_b \lg \tau_{\text{інд}},$$

де t_c – критична температура середовища ($^{\circ}\text{C}$), за якої можливе теплове самозаймання скупчення матеріалу даних форми та розміру;

$\tau_{\text{інд}}$ – час нагріву матеріалу до моменту виникнення теплового самозаймання, год.;

$S_{\text{пит}}$ – питома поверхня тепловіддачі, що залежить від форми скупчення матеріалу чи апарату та умов теплоізоляції, м^{-1} ;

A_p , A_b , n_p , n_b – емпіричні коефіцієнти теплового самозаймання, які визначають експериментально для даного типу речовини чи матеріалу.

За відсутності експериментальних даних по температурі самонагрівання та тління матеріалу ці параметри теплового самозаймання можна розрахувати за формулами:

$$\lg t_{\text{сн}} = A_p; \quad \lg t_{\text{тл}} = A_p + 2,18n_p.$$

Якщо фактична температура середовища t_c перевищує критичну температуру самонагрівання, але менше температури тління матеріалу, необхідно виконувати розрахунок часу індукції як мінімально необхідного часу теплового впливу теплоносія на скупчення матеріалу заданого розміру:

$$\lg \tau_{\text{нд}} = (A_b - \lg t_c) / n_b.$$

Якщо у довідниковій літературі відсутні емпіричні коефіцієнти теплового самозаймання A_p , A_b , n_p , n_b для даної речовини чи матеріалу, необхідно виконувати експериментальну складову методики. Ця складова включає в себе алгоритм проведення експериментального дослідження процесу самозаймання речовин та матеріалів, який наведено у нормативному документі [1].

Запропоновані у даній роботі основні положення методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання дозволяє систематизувати надану інформацію щодо обставин виникнення та поширення горіння, а також за оптимальний термін підтвердити або спростувати версію її виникнення внаслідок саме самозаймання.

ЛІТЕРАТУРА

ГОСТ 12.1.044–89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 67 с.

УДК 614.841

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОГО ДЫМООБРАЗОВАНИЯ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ОТ РАЗМЕРА И ВРЕМЕНИ ГОРЕНИЯ МАТЕРИАЛА

А.В. Суриков, ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь;

Н.С. Лешенюк, д.ф.-м.н., профессор,

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

В работах [1-3] показано, что на значение дымообразующей способности материалов оказывают влияние геометрические параметры образцов и время их горения. Задача исследований сводилась к определению основных закономерностей влияния данных параметров. По результатам работы [4] было установлено, что при пламенном горении наибольший коэффициент ослабления оптического излучения, проходящего через задымленную среду, образованную при горении образцов линолеума на ПВХ основе, дре-

весно-стружечных плит, ковровых покрытий, а также изделий из ПВХ и пенополистирола.

Далее были проведены испытания, согласно методики, изложенной в работе [5], для определения уровня задымляемости для древесностружечных плит, пенополистирола марки ППТ и изделий из поливинилхлорида. Для исследованных материалов наибольшее значения уровня задымляемости имеет пенополистирол (0,1174), наименьшее – древесностружечная панель (0,0158). Дальнейшие исследования пенополистирола показали, что на значение уровня задымляемости исследуемого материала оказывает геометрические параметры образца и время его горения.

Для математического описания объекта исследования с нужной точностью было принято решение о построении модели в виде полинома второй степени. В качестве плана для проведения многофакторного эксперимента был выбран центральный композиционный ротатабельный план типа Вп. Для построения эксперимента выбрана матрица B_3 для трехфакторного эксперимента, содержащая ядро полнофакторного эксперимента ПФЭ²ⁿ (n – число факторов). В качестве функции отклика на взаимодействие факторов, определяющих характер протекающего процесса, при пламенном горении выбран уровень задымляемости Y . Для исключения влияния на функцию отклика систематических ошибок, вызванных внешними условиями, опыты, предусмотренные матрицей планирования, проводились в случайной последовательности.

В качестве исследуемых (варьируемых) факторов при проведении экспериментальных исследований были приняты: площадь образца, толщина образца и время горения.

Порядок проведения статистического анализа результатов эксперимента, получения коэффициентов регрессионной модели, оценки адекватности и работоспособности полученной экспериментальной факторной модели проводился в соответствии [6].

В результате проделанной работы проведены исследования влияния геометрических параметров образцов, и времени их горения на точность определения удельного выхода дыма при пламенном горении пенополистирола марки «ППТ», а также установлена зависимость влияния вышеперечисленных факторов на точность определения удельного выхода дыма для заданного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трушкин Д.В., Проблемы определения дымообразующей способности строительных материалов/ Д.В. Трушкин, И.М. Аксенов// Пожаровзрывобезопасность. – 2002. – №1. – С.29-37.

2. Снегирев, А. Ю., Учет коагуляции дыма при численном моделировании пожара в помещении/А. Ю. Снегирев, Г. М. Махвиладзе, Дж. Роберте // Пожаровзрывобезопасность. 1999. Т. 8. № 3. С.21 – 31

3. Исаева Л.К., Ценов Ц.К., Лобода Н.В., А.-Х.С. Измаилов. Влияние физических факторов на оптические характеристики дыма // Организация тактики и техника тушения пожаров на объектах народного хозяйства. Сб. науч. тр. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1988. - С. 67-71.

4. Суриков А.В., Лешенюк Н.С., Петухов В.О., Количественная оценка ослабления оптического излучения, проходящего через задымленную среду, Вестник КИИ МЧС Республики Беларусь, №2 (14) 2011, РБ, г. Минск.

5. Суриков А.В., Лешенюк Н.С., Методика измерения уровня задымляемости при пламенном горении материалов. – Сборник тезисов докладов VI Международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов).

6. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. – Мн.: Дизайн ПРО, 2004. – 640 с.:ил.

УДК 614.8

ПОЖЕЖО-ТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ХІМІЧНОГО САМОЗАЙМАННЯ

*О.В. Тарахно, к.т.н., доцент, В.М. Сирих, к.т.н., доцент,
Д.Г. Трегубов, к.т.н., НУЦЗУ*

Практика дослідження пожеж показує, що за останні роки у нашій країні зросла кількість підпалів із застосуванням нетрадиційних ініціаторів горіння, у якості яких застосовуються хімічні речовини, здатні до самозаймання. Однак, офіційна статистика пожеж як в Україні, так і в інших країнах світу, не відображає кількості пожеж, які виникли внаслідок хімічного самозаймання. Це пояснюється тим, що розслідування та експертне дослідження таких пожеж, потребують відповідної спеціальної підготовки. На жаль більшість слідчих, а іноді і пожежно-технічних експертів, такої підготовки не мають, що негативно впливає на результат встановлення причини виникнення пожежі.

Існуюча в Україні нормативно-методична база дослідження пожеж [1], [2] не містить повноцінної методики, відповідно до якої можливе дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання. Це пояснює той факт, що пожежі, в осередках яких є сліди речовин, здатних до хімічного самозаймання, не розслідуються, а сам факт пожежі “списується” на технічні причини або “необережне поводження з вогнем”. У зв’язку з

чим, стає актуальною задача визначення основних положень такої методики, застосування якої дозволить при експертному дослідженні пожежі підтвердити або спростувати версію її виникнення внаслідок хімічного самозаймання.

Задачею даної роботи є розробка основних положень методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання. Функціональна структура такої методики передбачає наявність аналітичної, розрахункової та експериментальної компоненти, аналогічно структурі методики дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання [3]. Проте, під час аналізу обставин виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання, на відміну від методики, запропонованої в роботі [3], необхідно додатково розглядати обставини штучного внесення в зону горіння речовин, здатних до хімічного самозаймання.

В аналітичній складовій методики необхідно визначити номенклатуру та кількість речовин і матеріалів, що знаходилися в осередку пожежі; параметри, які характеризують пожежну небезпеку цих матеріалів (температури самоспалахування, тління, тепловий ефект реакції окислення, здатність вступати в реакцію з окисниками, водою та іншими речовинами); просторове розташування матеріалу; температуру середовища; час, протягом якого місце, де виникла пожежа, знаходилося без нагляду, а також час виявлення ознак горіння; факти виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання на даному та подібних об'єктах, а також можливість застосування виявлених в осередку пожежі речовин та матеріалів у якості ініціаторів горіння.

Експериментальна частина методики застосовується у разі необхідності виявлення нетрадиційних ініціаторів горіння на місці пожежі. Польовий метод виявлення сильних окисників заснований на хімічній взаємодії окисно-відновних індикаторів із залишками ініціатора горіння, який не прореагував, при цьому проходить зміна фарбування індикатора за рахунок проходження окисно-відновних реакцій між окисником і індикатором [4]. Експресне тестування з використанням реактивних індикаторних засобів дозволяє визначити не тільки наявність залишків сильних окисників за характерним забарвленням, але і місце їх локалізації.

У розрахунковій частині методики необхідно визначити кількісні параметри, які характеризують процес хімічного самозаймання. При цьому передбачається розрахунок температури, до якої можуть нагрітися речовини та матеріали внаслідок протікання певних екзотермічних хімічних реакцій. Для цього необхідно:

1. Виходячи з рівняння реакції і маси реагуючої речовини, визначити масу компонентів, що вступають у реакцію, і масу продуктів реакції, що утворюються внаслідок цієї реакції.

2. Розрахувати складові теплового балансу реакції із припущення, що теплота реакції $Q_{\Sigma \text{хр}}$ витрачається на нагрівання і часткове випаровування

компонентів, що вступають у реакцію (наприклад, води Q_{H_2O} за умови самозаймання речовин при контакті з водою), нагрівання негорючих конденсованих $Q_{\text{конд. пр}}$ та газоподібних продуктів реакції $Q_{\text{газ. пр}}$, нагрівання горючих газів, що утворилися під час реакції, $Q_{\text{гг}}$ та тепловтрати в навколишнє середовище $Q_{\text{втр}}$. При утворенні горючих газів виходимо з імовірності їх самоспалахування, тобто припускаємо, що горючі гази нагріваються від початкової температури до температури їх самоспалахування $T_{\text{сс}}$. Негорючі продукти реакції (конденсовані чи газоподібні) нагріваються від початкової температури до температури зони реакції $T_{\text{зр}}$. Приймаємо, що тепловтрати в навколишнє середовище відбуваються за рахунок конвекційного теплообміну, на який витрачається близько 10 % від сумарної теплоти реакції.

3. Розрахувати температуру зони реакції за теплою, до якої нагріваються продукти реакції, за формулами:

- за умови утворення тільки конденсованих негорючих продуктів:

$$T_{\text{зр}} = T_{\text{ноч}} + \frac{Q_{\Sigma \text{зр}} - (Q_{H_2O} + Q_{\text{гг}} + Q_{\text{втр}})}{m_{\text{конд. пр}} c_{\text{рконд. пр}}};$$

- за умови утворення негорючих продуктів і негорючих газів:

$$T_{\text{зр}} = T_{\text{ноч}} + \frac{Q_{\Sigma \text{зр}} - (Q_{H_2O} + Q_{\text{гг}} + Q_{\text{втр}})}{m_{\text{конд. пр}} c_{\text{рконд. пр}} + m_{\text{газ. пр}} c_{\text{ргаз. пр}}}.$$

Якщо розраховане значення температури зони реакції перевищує критичні значення (температуру самоспалахування для газоподібних продуктів реакції або температуру тління для твердих горючих матеріалів), можна припустити, що за умов, визначених в аналітичній частині методики, самозаймання може служити тепловим імпульсом достатньої потужності для виникнення пожежі. Отже, впровадження в експертну практику вищенаведених положень методики дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання речовин і матеріалів надає експерту можливість провести всебічний аналіз обставини початку та поширення горіння, застосувати розрахунковий метод дослідження, за результатами яких підтвердити або спростувати версію виникнення пожежі від вищенаведеного явища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров / Мегорский Б.В. – М.: Стройиздат, 1966. – 348 с.

2. Федотов А.И. Пожарно-техническая экспертиза / Федотов А.И., Ливчиков А.П., Ульянов Л.Н. – М.: Стройиздат, 1986. – 271с.
3. Сирих В.М. Експертне дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання на об'єктах агропромислового комплексу / Сирих В.М., Тарахно О.В./ Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ. – Вып. 31. – 2012. – С. 201-206.
4. Чешко И.Д. Техническое обеспечение расследования поджогов с применением инициаторов горения / Чешко И.Д. – СПб.: СПБИБП МВД России. 2002. – 131 с.

УДК 614.841

ТЕМПЕРАТУРНА ТОЧКА ФЛЕГМАТИЗАЦІЇ НЕГОРЮЧИМ КОМПОНЕНТОМ РОЗЧИНУ

Д.Г. Трезубов, к.т.н., О.В. Тарахно, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Флегматизація горючого середовища в газовому просторі досягається за критичного вмісту негорючих газів. Наявність негорючої рідини у складі розчину збагачує парову фазу негорючим компонентом у певній концентрації. Цей компонент розбавляє горючу пароповітряну суміш, що зменшує швидкість реакції окиснення. Тому концентраційні межі поширення полум'я (КМПП) звужуються. Відповідно найменша горюча концентрація пари буде більшою і буде досягнута за більшої температури рідини. Температурним параметром пожежної небезпеки горючих рідин у закритому просторі є температурні межі поширення полум'я (ТМПП), на відкритому – температура спалаху ($t_{сп}$).

Якщо температура кипіння води менше, ніж у горючої рідини, то при контакті з нагрітою поверхнею вода випаровується інтенсивно, що спочатку збагачує парову фазу негорючим компонентом, що флегматизує пароповітряну суміш. Підпалити таку суміш неможливо. Із часом флегматизуючий ефект зникає через дифузію пари води в навколишній простір, а рідка фаза збагачується горючим компонентом, що знижую температуру спалаху суміші і підвищує її пожежну небезпеку.

Якщо температура кипіння води більше, ніж у горючого компонента, то при контакті такої технічної суміші з нагрітою поверхнею відбувається інтенсивне випаровування горючого компонента і збагачення рідкої фази негорючою складовою. Це тимчасово зменшує ефект флегматизації, збільшує пожежну небезпеку суміші та зменшує температуру спалаху. Із часом вміст горючого компоненту у суміші зменшується, а вміст негорючого компоненту збільшується. Тому ефект флегматизації і температура спалаху суміші збільшуються.

Також, зазначаємо такий факт, що існує температурна точка флегматизації розчину горючої і негорючої рідини. Тобто є така температура суміші, за якої концентрація пари негорючого компонента розчину (наприклад води) досягне флегматизуючого значення. Температурну точку флегматизації визначали для найбільш розбавленого розчину горючої рідини водою, який ще дає насичену пару здатну до запалювання та $t_n = t_v$. Більш розбавлені розчини за будь-якої температури не утворюють пару здатну до запалювання.

Для висококиплячих рідин ця точка визначена за принципом температури, за якої концентрація насиченої пари води досягає флегматизуючого значення і яка є останньою температурою близько до якої пара розбавленого розчину здатна до спалаху.

Для рідин з температурою кипіння значно менше температури кипіння води, такий ефект флегматизації оцінити важко. Це тому, що за температури кипіння горючого компонента насичена пара навіть чистої води не утворює флегматизуючої концентрації. Тобто необхідно знати температуру кипіння розчину за даного вмісту негорючого компонента. Тому прийняли, що за малих мольних часток водорозчинної горючої рідини концентрацію пари води можна вважати такою самою, як і над водою без домішок. Останню горючу концентрацію пари горючої рідини, що розбавлена парою води, і за якої нижня та верхня КМПП дорівнюють одна одній, за принципом відсутності надлишку горючої речовини все ж таки вважаємо за нижню КМПП, а за значенням – близькою до стехіометричної концентрації.

Над водою без домішок за температури 70 °С, концентрація насиченої пари становить 30,7 %, 75 °С – 37,8 %, 80 °С – 46,4 % [4], що охоплює діапазон флегматизуючого значення концентрації пари води для відомих органічних рідин. Так, флегматизуюча концентрація пари води становить: для ацетону – 39,7 %, метанолу – 38,7 %, оцтової кислоти – 31,7 %, етанолу – 36,0 %. Відповідно температурна точка флегматизації повинна становити для ацетону 78,8 °С, метанолу – 76,8 °С, оцтової кислоти – 80 °С, етанолу – 71,4 °С. За довідниковими даними [3], якщо екстраполювати значення ТМПП для розбавлених розчинів, орієнтовна температурна точка флегматизації становить для ацетону 59 °С, метанолу – 80 °С, оцтової кислоти – 83 °С, етанолу – 75 °С.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трегубов Д.Г. Розрахунок ТМПП сумішей рідин / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Горела Ю.С. // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: УГЗУ, - 2008. - Вып.23. - С. 254-257.
2. Трегубов Д.Г. Визначення ТМПП багатоконпонентних сумішей горючих рідин / Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Горела Ю.С. // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: УГЗУ, - 2007. - Вып. 22. - С. 190-193.

3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в 2-х книгах / [Никольский Б.П., Григоров О.Н., Позин М.Е и др.]; под ред. Никольский Б.П. - Л. : Химия, - 1990. - 272 с.

4. Справочник химика, т. 3, изд. 2 / [Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н и др.]; под ред. Баратова А.Н. - М.-Л. : Химия, - 1964. - 1008 с.

УДК 614.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ИСПАРЕНИЯ КАПЕЛЬ ВОДЫ В ГОРЯЧЕЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

А.Я Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, Д.О. Казаков, НУГЗУ

Одной из важнейших характеристик, определяющих эффективность использования распыленной воды при тушении пожаров, является интенсивность испарения капель в горячей газовой среде.

Известно, что скорость испарения капли определяется диффузией водяного пара от поверхности капли. В связи с этим по аналогии с методикой, изложенной в монографии [1], в работе была рассмотрена соответствующая задача диффузии пара в парогазовой смеси. Результатом стала система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающая изменение во времени τ радиуса r_k и температуры t_k водяной капли в газовой среде, имеющей температуру t_c :

$$j_k = Sc \cdot \frac{\bar{D}}{2r_k} \cdot \frac{P}{T R_B} \cdot \ln \left(\frac{P - P_{n0}}{P - P_s(t_k)} \right), \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \rho_w r_k c_{pw}(t_k) \cdot \frac{dt_k}{d\tau} = j_k \cdot \left[\frac{c_{pn} \cdot (t_c - t_k)}{\exp(B) - 1} - \Delta H_{исп}(t_k) \right], \quad (2)$$

$$B \equiv \frac{2r_k c_{pn}}{Nu \bar{\lambda}} \cdot j_k, \quad j_k = \rho_w \frac{dr_k}{d\tau},$$

где P – общее давление пароводяной смеси; P_{n0} – парциальное давление пара вдали от капли; $P_s(t_k)$ – давление насыщенного пара при температуре капли; R_B – удельная газовая постоянная воды; \bar{T} , \bar{D} , $\bar{\lambda}$ – средние по капельному слою абсолютная температура, коэффициенты диффузии и теплопроводности, соответственно; c_{pw} , c_{pn} – удельные изобарные теплоемкости воды и пара; ρ_w – плотность воды; $\Delta H_{исп}$ – удельная теплота парообразования воды; j_k – плотность потока пара на поверхности капли; Nu , Sc – тепловое и диффузионное числа подобия Нуссельта и Шмидта, соответственно.

Полученная система при заданных начальных температуре и радиусе капли полностью решает задачу о испарении.

Данная система решалась численно с использованием математической среды Matlab 6. Типичные зависимости представлены на рисунке 1.

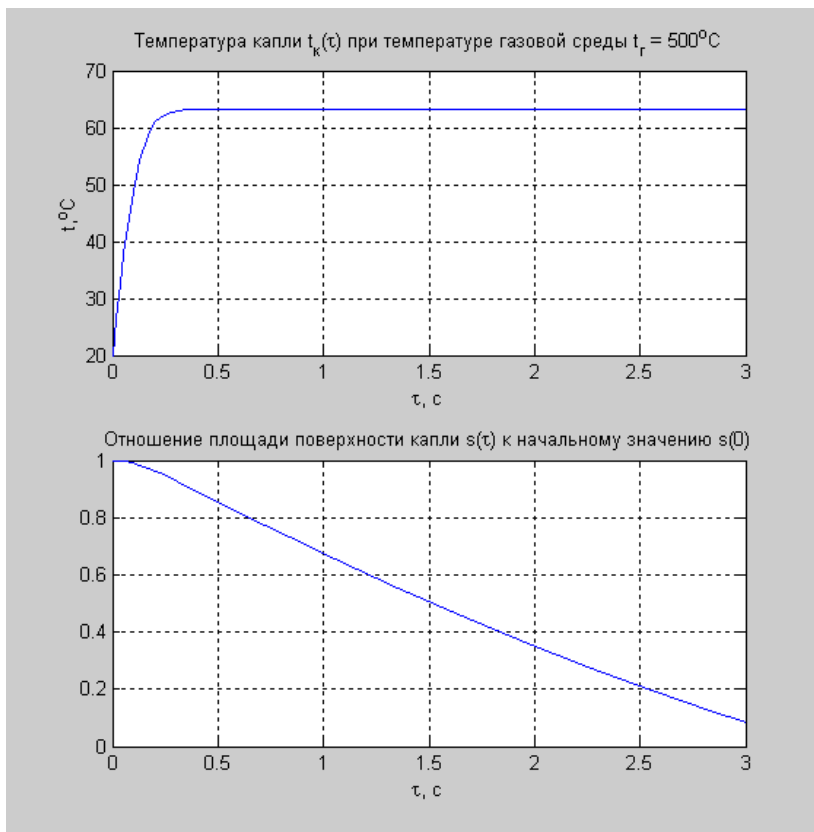


Рисунок 1 – Результаты расчета

Вывод. Предложенная теория может использоваться при определении эффективности применения воды в задачах пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

Франк-Каменецкий Д.Ф.. Диффузия и теплопередача в химической кинетике./ Д.Ф.Франк-Каменецкий. – Москва: Наука, 1967. – 491 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ВСПУЧИВАЮЩЕГОСЯ ПОКРЫТИЯ

А.Я Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, О.А Ромащенко, НУГЗУ

Описанию поведения вспучивающихся покрытий посвящено значительное количество работ, одной из задач которых является увязка экспериментальных данных с имеющимися теоретическими моделями. Как правило, в моделях сразу предполагается конкретный вид функциональных зависимостей с набором неопределенных коэффициентов, и задача сводится к определению численного значения этих коэффициентов. Указанная методика затрудняет обоснование вида зависимостей. Более последовательным является подход, опирающийся на законы сохранения. Модель такого типа [3] используется в данной работе. Основой модели является взгляд на вещество покрытия, как на смесь более простых веществ, которые при нагревании способны образовать компоненту в газовой фазе. В области температур, в которой покрытие ведет себя подобно жидкости, наличие газовой компоненты приводит к вспучиванию. На начальной стадии вспучивания вкрапления газа локализованы. Далее при достижении некоего критического удельного объема покрытия газовые полости объединяются в каналы, в результате чего газовая фаза делокализуется, приводя к соответствующему тепло-массопереносу.

В данном исследовании предполагалось несколько дополнительных упрощений:

1) состав покрытия содержит только шесть компонент - одну химически инертную и одну активную компоненту, которая при нагревании претерпевает два эндотермических превращения: сначала дегидратацию (с образованием водяного пара) и активной компоненты, которая далее распадается на инертные конденсированную и газовую компоненты;

2) в области делокализации давление газа остается постоянным, а противоречащие этому условию излишки газа удаляются из покрытия вместе с соответствующей энергией мгновенно (а не по законам гидродинамики);

3) защищаемый деревянный образец ведет себя как химически инертное вещество.

Система уравнений модели [3] решалась численно при различных соответствующих экспериментам значениях параметров.

На рисунке приведена типичная модельная зависимость температур пламени t_f , внешней (контактирующей с пламенем) t_w и внутренней (прилегающей к защищаемому материалу) t_s поверхности вспучивающегося покрытия. Сравнение расчетных и экспериментальных зависимостей [2], пока-

зывает, что в рамках предложенного подхода [1] возможно адекватное описание действия защитного покрытия. Повышение точности описания требует учета реакций большого числа компонент покрытия. Кроме того осмотр подвергшихся огневым испытаниям деревянных пластин указал на необходимость для описания защиты деревянных поверхностей учитывать пиролиз древесины, а для задачи определения свойств непосредственно защитного материала упростить экспериментальную ситуацию, нанося покрытие на металлические пластины.

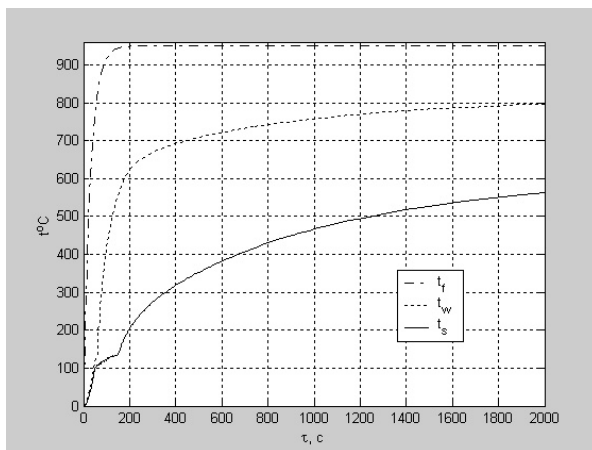


Рисунок 1 – Графики модельной зависимости температур от времени τ огневого воздействия

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршанов А.Я. Математическая модель вспучивающихся огнезащитных покрытий. // Проблемы пожарной безопасности. 2011. Вып. 30. С. 273-280.
2. Чернуха А.А. Экспериментальное исследование температуропроводности вспучивающихся огнезащитных покрытий для древесины. // Проблемы пожарной безопасности. 2011. Вып. 30. С. 263-267.

ХРОМАТОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ПІНОПОЛІУРЕТАНОВИХ МАТЕРІАЛІВ

*О. М. Щербина, к. фарм. н., доцент, Б. М. Михалічко, д. х. н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
А. О. Бедзай, Львівський національний медичний університет імені Данила
Галицького*

Наслідком аварій і катастроф, як правило, є пожежі. Серед найнебезпечніших факторів пожежі є отруєння токсичними продуктами горіння (до 80% загиблих). До класичних продуктів горіння, що присутні практично на будь-якій пожежі, відносять оксиди карбону, сульфур і нітрогену. Горіння таких матеріалів як поролон (пінополіуретан), бітум, рубероїд, кабельна продукція зумовлює надходження в повітря токсичних продуктів термодеструкції полімерних матеріалів з виділенням фосгену, карбон(II) оксиду, гідрогенхлориду, хлорованих і ароматичних вуглеводнів. Концентрації цих речовин можуть сягати небезпечних для життя рівнів.

Сучасним методом визначення карбон(II) оксиду є газова хроматографія. Ми поставили за мету опрацювати методіку виявлення карбон(II) оксиду при горінні пінополіуретанових матеріалів на основі 2,4- і 2,6-толуедендізоціанатів та поліестерів – кополімерів етан-1,2-діолу та адипінової кислоти. Для роботи використовували газовий хроматограф Хром-5, детектор по теплопровідності (температура детектора випаровувача 70°C, термостатованих колонок 90°C), колонка з нержавіючої сталі розміром 80 см, насадка «полісорб», газ-носіє – водень. Результати обробляли за програмою МультиХром 1,5.

Для проведення аналізу була застосована камера для спалювання горючих матеріалів з отворами на різних рівнях для забору проб. Наважку спалювали в камері. Через отвір камери шприцом набирали 1 мкл газів, вводили в дозатор хроматографа і проводили аналіз при зазначених вище умовах. Аналіз хроматограми показує, що пік карбон(II) оксиду реєструється на 286 с, концентрація якого складала 2,472% за об'ємом. Як еталон порівняння використовували карбон(II) оксид, виділений при взаємодії мурашиної та сульфатної кислот. Тривалість одного аналізу становив 7 хв.

Отже, при згорянні пінополіуретанових матеріалів завжди вивільняється карбон(II) оксид. Використовуючи високочутливий метод газової хроматографії нами було проведено якісне виявлення (за часом утримування) і кількісний аналіз карбон(II) оксиду в продуктах горіння.

СЕКЦІЯ 5
ПОЖЕЖОВИБУХОПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ

УДК 622.868.42:658.274

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ИЗОЛИРУЮЩИХ
СООРУЖЕНИЙ В ШАХТАХ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

В.Г. Агеев, к.т.н., Г.И. Педфтибай,

Научно-исследовательский институт горноспасательного дела и пожарной безопасности «Респиратор», г. Донецк

Согласно Устава ГВГСС [1] в угольных шахтах опасных по газу и пыли ликвидация сложных пожаров должна производиться путем локализации очагов взрывоустойчивыми перемычками. Для возведения изолирующих сооружений используется оборудование типа агрегатов "Монолит", разработанное 30-35 лет назад.

На основе многолетнего опыта эксплуатации и анализа неисправностей оборудования были выявлены его недостатки. Основные из них: низкая эксплуатационная надежность, определяемая неравномерностью истечения сухого материала из загрузочного бункера в смесительную камеру, и отсутствие эффективного контроля за качеством приготовления растворов.

Основными технологическими параметрами приготовления и перекачивания быстротвердеющих гипсовых растворов являются:

- рабочее водовязущее отношение раствора;
- подача (расход) воды, идущей на приготовление раствора;
- плотность приготавливаемого раствора;
- требуемая прочность затвердевшего раствора в сооружении;
- толщина возводимого сооружения.

Технологические параметры приготовления и перекачивания быстротвердеющих растворов зависят от физико-механических характеристик гипсового вяжущего, применяемого для возведения сооружения. Основные физико-механические характеристики - стандартная консистенция, марка гипсового вяжущего, сроки начала и конца схватывания. С учетом требуемых прочностных характеристик возводимого сооружения и данных стандартной консистенции и марки вяжущего определяется основной технологический параметр - рабочее водовязущее отношение.

Согласно результатов теоретических и экспериментальных исследований НИИГД «Респиратор» взрывоустойчивость изолирующего сооружения обеспечивается [2]:

- соблюдением правил выбора и подготовки места в горной выработке;
- требуемой толщиной;
- соблюдением условий заземления;
- заданной прочностью материала и монолитностью сооружения (перемычки).

Заданная прочность материала и монолитность сооружения обеспечиваются:

- применением качественных гипсовых вяжущих;
- недопущением смешивания гипсовых вяжущих, если их стандартная консистенция отличается более чем на 10%;
- работой на исправном оборудовании;
- непрерывной и интенсивной загрузкой смесительно-нагнетательного агрегата вяжущим в соответствии с заданными характеристиками;
- постоянной подачей в агрегат воды затворения требуемого качества и количества для образования рабочей консистенции;
- контролем плотности перекачиваемого раствора.

При проведении разработки нового оборудования были решены следующие задачи:

- проанализированы существующие конструкции оборудования и известные технические решения;
- испытаны образцы существующего оборудования, находящиеся в подразделениях ГВГСС;
- изучены направления оптимизации рабочих параметров оборудования.

В одной из последних разработок обобщен опыт эксплуатации существующего оборудования в части улучшения качества приготовления раствора. Частично указанные недостатки устранены за счет установки винтового дозатора и высокоэффективного смесительного агрегата, обеспечивающих соответственно требуемую постоянную подачу сухого гипсового вяжущего в смеситель и полное смешивание его с водой. Вопрос разработки и применения эффективного оборудования контроля за качеством приготавливаемого раствора должен быть решен в ближайшее время с последующей модернизацией всего комплекта оборудования.

Устранение вышеуказанных недостатков оборудования для приготовления и перекачивания растворов с учетом соблюдения основных технологических параметров возведения изолирующих сооружений позволит аварийно-спасательным подразделениям эффективно и качественно производить изоляцию пожарных участков.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДНАОП 1.1.30-4.01.97 Устав ГВГСС по организации и ведению горноспасательных работ – Киев, 1997.- 453 с.

2. Рекомендации по локализации пожаров гипсовыми вяжущими веществами/ ВНИИГД, Донецк, 1982.- 72 с.

УДК 621.3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОРОСИТЕЛЕЙ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ КАК ЗАДАЧИ ПОКРЫТИЯ

А.А. Антошкин, НУГЗУ

Эффективность работы любой технической системы контроля и наблюдения, к которым относятся и автоматические установки пожаротушения, зависит от времени обнаружения изменений контролируемого признака. А это время, в свою очередь, зависит от «качества» размещения устройств обнаружения, датчиков контроля.

Под датчиками контроля в установках водяного пожаротушения понимаются оросители. Оросители в установках выполняют двоякую функцию. Во-первых, в спринклерных установках и в гидравлических (пневматических) побудительных системах дренажных установок, они выполняют роль чувствительных элементов, обнаруживающих факт возникновения пожара. Во-вторых, через оросители подается огнетушащее вещество, обеспечивающее выполнение основной функции установок пожаротушения-ликвидации пожара.

И, в связи с этим, каждая точка защищаемого помещения должна контролироваться минимум одним оросителем для того, чтобы, во-первых, не было «мертвых зон» при обнаружении пожара, а, во-вторых, каждая точка помещения должна орошаться огнетушащим веществом.

Представив защищаемое помещение в виде произвольной области покрытия, а зоны, контролируемые оросителями в виде покрывающих кругов, можно сформулировать данную задачу, как задачу покрытия [1]. При этом следует отметить, что в математической модели задачи будут присутствовать дополнительные технологические ограничения:

необходимо область произвольной пространственной формы T_0 полностью покрыть кругами T_i , $i = 1, 2, \dots, n$ заданного радиуса R таким образом, чтобы каждая точка области T_0 , принадлежала хотя бы одному из объектов T_i , а количество покрывающих объектов было минимальным. При этом должен выполняться ряд специальных ограничений.

Одним из ограничений будем считать необходимость использования только регулярного (решетчатого) покрытия. Это ограничение связано с

тем, что прокладку трубопроводов распределительной сети целесообразно выполнять по-прямой. Наличие дополнительных фасонных частей в системе трубопроводов повышает потери напора и усложняет процесс монтажа.

Кроме того нормативными документами оговаривается максимально допустимое расстояние между соседними оросителями и от крайнего оросителя до стены.

Теоретико–множественная модель поставленной задачи имеет вид:

$$T_0 \cap \left[\bigcup_{i=1}^n T_i \right] = T_0 \quad (1)$$

Выражение (1) описывает условие покрытия, при выполнении которого каждая точка области T_0 принадлежит хотя бы одному из объектов T_1, T_2, \dots, T_n .

Математическую модель поставленной задачи можно сформулировать следующим образом:

определить

$$\underset{Z \in D \subset \mathbf{I}_S^{2n}(\mathbf{R})}{extr} \theta(Z_1, Z_2, \dots, Z_n), \quad (2)$$

где $Z_i = (\langle X \rangle_i, \langle Y \rangle_i)$ – координаты центра круга T_i , $i \in I_n$ в фиксированной системе координат, совпадающей с собственной системой координат области T_0 ;

$D \subset \mathbf{I}_S^{2n}(\mathbf{R})$ – область допустимых решений.

ЛИТЕРАТУРА

Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования.– Киев: Наук.думка, 1986.– 268 с.

АНАЛІЗ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ПОЛІМЕРНОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНВЕЄРНИХ СТРІЧОК

*Л.С. Беляєв, к.х.н., с.н.с., О.В.Бондаренко, к.х.н., с.н.с.,
В.В.Лебедева,*

Науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи та пожежної безпеки «Респіратор», м. Донецьк

Серед небезпечних чинників пожежі, вказаних в [1], виділимо особливу роль диму та зниженої концентрації кисню під час екзогенних пожеж у підземних виробках вугільних шахт. Для оцінки кількісних характеристик диму і кисню використовуємо можливості методу, описаного в [2] (Додаток Г), для виміру концентрації шкідливих речовин у продуктах горіння і термодеструкції. Для визначення димоутворювальної здатності матеріалів застосуємо метод гравіметрії. Тим більше, що в зазначеному стандарті передбачено використання димного фільтра зі скловати. Для визначення питомого виходу диму з одиниці маси матеріалу проводили зважування на вагах цього фільтра до і після досліду в інтервалі температур від 200 °С до 500 °С із кроком 100 °С. У таблиці 1 представлені дані щодо питомого виходу диму для чотирьох зразків конвеєрної стрічки (КС), виготовленої з важкогорючого матеріалу.

Таблиця 1 – Питомий вихід диму з одиниці маси зразка КС

t, °С	Питомий вихід диму з одиниці маси зразка, г/кг			
	1	2	3	4
200	4,5	20,5	10,0	4,8
300	33,9	51,1	40,2	81,3
400	67,2	82,5	140,3	89,1
500	153,1	175,5	121,8	120,9

Як видно з таблиці 1 зі збільшенням температури відбувається збільшення питомого виходу диму. Значення питомого виходу диму можуть бути використані для прогнозу зон задимлення гірничих виробок, визначення шляхів евакуації й оцінки видимості в них.

У продуктах горіння і термодеструкції КС у вказаному вище інтервалі температур були визначені також значення концентрації кисню. Результати представимо в такий спосіб: для кожного значення концентрації кисню ($[O_2]$) знаходили частки її повторюваності в інтервалі від 7 % до 18 % відповідно (із кроком 1 %) в абсолютних числах (а) і в % (б). Приклад такої обробки результатів виміру концентрації кисню для температури 500 °С показаний у таблиці 2.

Таблиця 2 – Обробка результатів виміру концентрації кисню в газоподібних продуктах горіння і термодеструкції КЛ

[O ₂], %	Частка повторюваності значення [O ₂]		[O ₂], %	Частка повторюваності значення [O ₂]	
	а	б, %		а	б, %
7	1	1,92	14	6	11,54
8	0	0	15	7	13,46
9	0	0	16	6	11,54
10	1	1,92	17	8	15,38
11	5	9,62	18	3	5,77
12	6	11,54	19	0	0
13	9	17,31		Σ = 52	Σ = 100,00

На основі даних таблиці 2, використовуючи формули для розрахунку початкових моментів перших п'яти порядків [3], були знайдені наступні характеристики статистичного розподілу: центр розподілу (середнє арифметичне значення $x_{\text{ср.}} = 14,2\%$), дисперсію $\sigma^2 = 6,13$, значення довірчого інтервалу похибки $\Delta x = 4,9\%$, а також показники ексцесу і асиметрії. Отже, середнє значення концентрації кисню з урахуванням довірчого інтервалу дорівнює $14,2 \pm 4,9\%$ і показує, що 35 з вивчених 52 зразків КС (або 67,3%) можуть створювати в умовах виробок небезпечні для людини концентрації кисню. На основі отриманих концентрацій кисню можуть бути визначені значення питомої витрати кисню і можливої теплоти згоряння при горінні і термодеструкції одиниці маси матеріалу КС, що дозволить вибрати тактику дій при гасінні пожежі, оцінити можливість утворення у виробках зустрічних рухів пожежних газів під покрівлею.

ЛІТЕРАТУРА

- ГОСТ 12.1.044 - 89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
- ГСТУ 12.11.402-97 Речовини, матеріали та вироби для вугільних шахт. Методи визначення пожежної безпеки.
- Корн Г. Справочник по математике (для научных сотрудников и инженеров) / Г.Корн, Т. Корн – М.: Наука, 1973. – 832 с.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

М.В. Бескровная, к.т.н., Донецкий национальный университет

Одной из главных составляющих добычи и переработки нетрадиционных горючих газов является разработка новых месторождений углеводородов. Ярким примером активизации такой работы стало недавнее подписание договора между Украиной и фирмой Shell о совместной деятельности в Днепровско-Донецком бассейне, что будет обеспечивать более 80% всей добычи углеводородов в Украине.

Работы планируют проводить на шести лицензионных участках, а именно: Шебелинском, Западно-Шебелинском, Павловско-Светловском, Мелеховском, Герсевановском и Ново-Мечебиловском.

Общее количество поисково-разведочных скважин составит приблизительно 15-20, а для полномасштабной разработки потребуется бурение от 500 до 1000 скважин. Глубина скважин от 3000 до 6000 м, бурятся они в технически сложных пластах, что потребует применения инновационных подходов к бурению и новейших технологий [1].

Предприятия газодобывающей и газоперерабатывающей промышленности представляют собой многочисленный комплекс производств, отличающихся высокой степенью механизации и автоматизации, непрерывным циклом работы и большой взаимосвязью различных технологических установок. Технологические процессы почти во всех газоперерабатывающих и во многих химических производствах особо пожароопасны, поскольку протекают при высоких температурах жидкостей и газов и под высоким, а часто и сверхвысоким давлением (до 245 МПа).

Все вышесказанное подводит к тому, что необходимо уделить особое внимание к увеличению рисков возникновения пожаров в процессе бурения и эксплуатации газовых скважин (пожары фонтанов), при транспортировке и их переработки на технологических установках, а также при хранении. Нередко до возникновения пожара в результате разгерметизации или разрыва (разрушения) емкостей и коммуникаций, в которых находятся газы, образуются значительные по площади и объему газо- или паровоздушные облака, и при их воспламенении (взрыве) в зоне огня сразу оказываются технологические аппараты и сооружения на большой площади.

Опасность возгорания скважины существует как при добыче сланцевого газа, так и после её закрытия, что происходит при миграции углеводородов в приповерхностных слоях [2]. Их скопление во взрывоопасных концентрациях имеет природные и техногенные причины. К природным причинам при-

надлежат: вертикальная миграция углеводородов в газообразном состоянии вследствие превышения пластовых давлений над гидростатическим, перенос углеводородов подземными водами, образование метана вследствие жизнедеятельности некоторых анаэробных бактерий, которые развиваются в вышеуказанной среде. Пути миграции углеводородов служат многочисленные зоны дизъюнктивных нарушений и трещиноватости пород.

Возгорания и взрывы горючих газов относятся к наиболее опасным авариям и приводят, как правило, к групповому травматизму с тяжелыми последствиями. Наиболее распространенными горючими газами, которые могут выделяться при добыче сланцевого газа и образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, являются метан, оксид углерода, водород, этан, ацетилен и др. Пределы взрываемости в воздухе оксида углерода находятся от 12,5 до 75 %; водорода от 4,1 до 74 %; этана от 3,2 до 12,5 %; ацетилена от 3,0 до 65 %. По мере снижения концентрации кислорода в газовой смеси пределы взрываемости этих горючих газов уменьшаются.

Наиболее часто встречающаяся метано-воздушная смесь взрывается при концентрации метана от 5 до 15 %. Смесь, содержащая до 5 % метана не взрывается, но может гореть при наличии источника высокой температуры. При концентрации метана более 15 % смесь не взрывается и не поддерживает горения, а с притоком кислорода извне горит спокойным пламенем. Наибольшей силы взрыв достигает при концентрации метана 9,5 %, так как в этом случае на его сжигание используется весь кислород воздуха. Температура взрыва метано-воздушной смеси может достигать 2650 °С, если взрыв произошел в замкнутом пространстве, и 1850 °С, если продукты взрыва могут свободно распространяться.

Высокая температура горения, большое теплоизлучение, ощущаемое даже на расстоянии 50-80 м, приводит к деформациям, а иногда и взрывам технологических аппаратов и коммуникаций и значительному расширению площади горения. Под воздействием пламени металлические стенки технологических аппаратов с горючими жидкостями и газами прогреваются до критических температур, при которых металл теряет свою прочность. Этот же прогрев приводит к быстрому повышению давления в аппаратах и трубопроводах, на которое предохранительные клапаны часто не рассчитываются. В результате происходящего разрыва аппаратов и трубопроводов обстановка на пожаре обостряется еще больше.

Как показывают эксперименты и опыт реальных пожаров, наиболее высокие скорости нагрева оборудования наблюдаются при омывании этого оборудования пламенем факела, выходящего под давлением из аварийного отверстия. При этом всегда имеется опасность температурной деформации уже в первые 5-10 минут омываемых пламенем или находящихся вблизи него конструкций и технологических аппаратов.

Эффективными ингибиторами горения углеводородов являются инертные многоатомные газы: эффективность возрастает в ряду аргон, гелий, азот, CO_2 . Одним из наиболее эффективных ингибиторов, рассматриваемых в нашей работе, являются пары воды – наличие 29% паров воды предотвращает воспламенение метан-воздушной смеси любого состава.

Таким образом, можно утверждать, что концентрация водяного пара в количестве 29% и выше возможно предотвратить любое воспламенение и, тем самым предотвратить опасность воспламенения и взрыва при аварийных выбросах сланцевого газа, в состав которого входит метан.

При ликвидации горения жидкостей и газов, как правило, сочетают подачу пены или других специальных средств тушения (порошка, газоводяных и газовых струй и т.п.) с одновременным введением водяных стволов с компактными или распыленными струями для охлаждения конструкций, технологических аппаратов и коммуникаций, введением водяных струй в горящий факел для снижения интенсивности его излучения, а также с применением водяных стволов для смыва горячей жидкости или для ликвидации факельного горения в местах выхода струй пара или газа из аппаратов, емкостей и трубопроводов. Технологические аппараты и коммуникации защищают от излучаемой при горении газов теплоты непосредственным орошением поверхности оборудования водой или пеной (орошают всю поверхность горящих аппаратов и обращенную к зоне горения поверхность соседних аппаратов), а также введением в факел пламени компактных или распыленных водяных струй или устройства водяных завес.

На сегодняшний день известны несколько подходов к определению скорости подачи огнетушащего вещества, при которой происходит срыв диффузионного газового пламени [3-5]. Однако эти исследования не получили экспериментального подтверждения для факелов, скорость движения газа в которых превышает 20 м/с. Учитывая, то что в скважинах, производящие отвод сланцевого газа давление незначительно, порядка 3-6 атм. скорость движения газа не будет превышать вышеуказанной.

Российские ученые провели экспериментальные опыты минимальной скорости подачи огнетушащей жидкости, при которой происходит срыв газового факела и точки прицеливания импульсной струей огнетушащей жидкости.

Исследования скорости, при которой происходит срыв газового факела проводил Карпов В.Л. в своих работах [3, 4]. Ему удалось получить аналитические зависимости скорости срыва газового факела в неподвижной атмосфере и в поперечном воздушном потоке в зависимости от начальной скорости истечения газа. В работе [5] скорость поперечного потока, при которой происходит срыв пламени, определена как величина, связанная с диаметром скважины и не зависящая от скорости истечения газа.

Авторами [6] проведено тушение моделей газовых факелов импульсными струями жидкости высокой скорости. Выстрел производился из импульсно-

го водомета по модельному газовому факелу. Скорость импульсной струи в зависимости от энергии заряда в экспериментах достигала 300-600 м/с.

Таким образом, учитывая современные походы к дегазации пластов, а также добычи сланцевого газа, можно утверждать, что данная проблема носит четко выраженный уклон в сторону безопасности, а его добыча через скважины, пробуренные с поверхности, является перспективным видом сырьевого бизнеса. Однако, сложная технологическая цепочка, от геологической разведки до промышленной добычи, а также различных этапов очистки и транспортировки связаны с различными рисками возникновения всевозможных аварийных ситуаций, вплоть до возникновения пожаров и взрывов. В настоящей работе приведены инновационные методы тушения очагов возгорания и факелов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрицкая Е. Разработка сланцевого газа в Украине: процесс poShell?..// http://www.ukrrudprom.ua/digest/Razrobotka_slantsevogo_gaza_v_Ukraine_prot_sess_poShell.html
2. Кауфман Л.Л. Добыча угольного газа (обзор зарубежного опыта) [монография] / Кауфман Л.Л., Кулдыркаев Н.И., Лысиков Б.А. / Под общ. ред. Л.Л. Кауфмана. – Донецк: Донбасс, 2011. – 363 с.
3. Карпов В.Л. Пожаробезопасность регламентных и аварийных выбросов горючих газов. Часть 1. Предельные условия устойчивого горения и тушения диффузионных факелов в неподвижной атмосфере / В.Л. Карпов // Пожаровзрывобезопасность. – 1998. - №3. – С. 37-43.
4. Карпов В.Л. Пожаробезопасность регламентных и аварийных выбросов горючих газов. Часть 2. Предельные условия устойчивого горения и тушения диффузионных факелов в подвижной атмосфере / В.Л. Карпов // Пожаровзрывобезопасность. – 1998. - №4. – С. 46-52.
5. Пат. 27155 Україна, МПК6 А 62 С 3/06, 31/02, 31/03, Е 21 В 35/00. Спосіб гасіння пожежі газового та нафтового фонтана та пристрій для його здійснення / Нода О.О., Свириденко М.Ф. та ін.; заявник та патентовласник Нода Олександр Олександрович. - № 96124654; заявл. 13.12.1996; опубл. 28.02.2000, Бюл. №1.
6. Семко А.Н. Тушение газовых факелов импульсными струями жидкости высокой скорости / А.Н. Семко, М.В. Бескровная, Ю.Д. Украинский, С.А. Виноградов и др. // Вестник Харьковского политехнического института. – 2013. – № 28. – С. 195 - 202.

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК С ПЫЛЯМИ

А.Л.Бужевич, ГУО «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Определение категории по взрывопожарной и пожарной опасности наружных установок с наличием взрывопожароопасных пылей на территории Республики Беларусь осуществляется в соответствии с [1]. Одним из условий для отнесения наружной технологической установки к взрывопожарной категории (категория B_n) в соответствии с табл. 7 [1] является – «расчетное избыточное давление взрыва на расстоянии 30 м от наружной установки должно превышать 5 кПа». При этом допускается не относить установку к категории B_n при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании пылевоздушных смесей с образованием волн давления не превышает 10^{-6} в год на расстоянии 30 м от наружной установки. Т.е. для исключения случая отнесения к категории B_n необходимо произвести оценку индивидуального риска для людей возможно находящихся на расстоянии до 30 м от установки при взрыве пылевоздушной смеси.

При определении величины индивидуального риска R_v при сгорании пылевоздушных смесей необходимым этапом является этап расчета «пробит» - функции P_r . Данная функция, вычисляется по формулам [2, с.20, формулы 59,60]:

$$P_r = 5 - 0,26 \ln(V) \quad (1)$$

где

$$V = \left(\frac{17500}{\Delta P} \right)^{8,4} + \left(\frac{290}{i} \right)^{9,3} \quad (2)$$

где ΔP – избыточное давление, Па;

i – импульс волны давления, Па · с.

Анализ зарубежных источников [2,3] показал, что формулы (1,2) используются при оценке условной вероятности поражения человека волнами давления взрыва, находящегося в здании, но не для людей находящихся вне зданий вблизи наружной технологической установки с наличием взрывоопасной пыли.

В этих случаях указанными нормативными документами предусмотрены формулы:

$$Pr = 5,0 - 5,74 \cdot \ln S \quad (3)$$

где

$$S = 4,2/P' + 1,3/i' \quad (4)$$

$$P' = \Delta P / P_0 \quad (5)$$

$$i' = i / (P_0^{1/2} \cdot m^{1/3}) \quad (6)$$

где m - масса тела, кг;

P_0 - атмосферное давление, Па.

Анализ существующих методик определения величины индивидуального риска при образовании волн давления взрыва показал необходимость корректировки методики [1] определения категории по взрывопожарной опасности наружных установок для исключения имеющихся замечаний и приведения ее к единству с зарубежными методиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: НПБ 5-2005. – Введ. 01.07.2006. – Минск : НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 2005. – 52 с.

2. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России от 10.07.2009 г. №404. Изменения к методике, утвержденные приказом МЧС России от 14.12.2010 г. №649. Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Complexdok. 2010 – Режим доступа: <http://www.Complexdok.ru>. – Дата доступа: 12.01.2013.

3. BIA-Report 11/97. Dokumentation Staubexplosion. Analyse und Einzelfalldarstellung [Electronic resource] / Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. 1997 – Mode of access: <http://www.yumpu.com/es/document/view/5278747/bia-report-11-97-staubexplosionen>. – Date of access: 12.01.2013.

ВОПРОС ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ ДЛЯ УБОРКИ МЕСТ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПЫЛЯМИ

А.Л. Буюкевич, О.Л. Бобович,

ГУО «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Определение категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещений, в которых обращаются взрывопожароопасные пыли на территории Республики Беларусь, осуществляется в соответствии с [1]. Данные помещения относятся в соответствии с таблицей 1 [1]:

- к категории Б (взрывопожароопасная), если горючие пыли обращаются в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа;

- к категории В (пожароопасная), если горючие пыли способны взрываться и гореть, при условии, что помещения, где обращаются пыли, не относятся к категории Б.

В основе методики определения взрывопожароопасной и пожароопасной категорий лежит вопрос определения расчетного избыточного давления взрыва, которое определяется по формуле [1]:

$$\Delta P = \frac{m N_T P_0 Z}{V_{CB} c_B C_P T_0} \cdot \frac{1}{k_H}, \quad (1)$$

где N_T – теплота сгорания, Дж·кг⁻¹;

ρ_B – плотность воздуха при начальной температуре T_0 , кг·м⁻³;

C_p – теплоемкость воздуха, Дж·кг⁻¹·К⁻¹;

K_H – коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения;

Z – коэффициент участия взвешенной пыли во взрыве;

m – расчетная масса взвешенной в объеме помещения пыли, кг;

T_0 – начальная температура воздуха, К.

На расчетную массу пыли (определяемую в соответствии с разделом 6 [1]) влияет количество пыли, отложившейся в помещении пыли к моменту аварии в труднодоступных и легкодоступных для уборки местах. Под труднодоступными для уборки подразумевают такие поверхности в помещениях, очистка которых осуществляется только при генеральных пылеуборках. Доступными для уборки местами являются поверхности, пыль с которых удаляется в процессе текущих пылеуборок (ежедневно, ежесуточно и др.) [1].

При отсутствии сведений о доли, выделяющейся в объем помещения пыли, оседающей соответственно на труднодоступных и доступных для уборки поверхностях помещения, допускается полагать, что вся пыль оседает в труднодоступных для уборки местах.

В [1] и других технических нормативных правовых актах отсутствуют сведения, характеризующие труднодоступные для уборки места, что вызывает проблему при определении расчетного количества пыли, участвующего во взрыве.

В ходе практической деятельности по проведению расчетов категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещений с пылями, показал разнообразие таких мест и различие пылевой нагрузки кг/м^2 . К таким местам в общем случае относятся места расположенные на высоте более 2 м от уровня пола:

- вертикальные (стены, колонны и т.д.);
- горизонтальные «верхние» (верхние поверхности балок, ригелей и т.д.);
- горизонтальные «нижние» (нижние поверхности плит покрытия, перекрытия, балок, ригелей и т.д.).

Определение площади каждого вида поверхности довольно трудоемкий процесс.

В данном случае предлагается ввести коэффициент, определяющий зависимость площади труднодоступных для уборки мест от площади пола помещения.

Проведение исследований по определению коэффициента, определяющего зависимость площади труднодоступных для уборки мест от площади пола помещения, позволит облегчить работу, как работников органов государственного пожарного надзора, так и проектных организаций при проведении оценки пожарной опасности технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: НПБ 5-2005. – Введ. 01.07.2006. – Минск : НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 2005. – 52 с.

НОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОТИВОВЗРЫВНЫХ МЕМБРАН В НАРУЖНЫХ УСТАНОВКАХ С ПЫЛЯМИ

*А.Л. Буякевич, Л.И. Буякевич, к.ф.-м.н., доцент,
ГУО «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Обеспечение взрывобезопасности наружных технологических установок с наличием взрывопожароопасных пылей является одной из важнейших задач в области пожарной безопасности взрывопожароопасных производств. Наиболее опасными в данном отношении являются емкости (бункера, циклоны и т.д.) для сбора пыли. Опасность возникновения взрыва в емкостях с пылями может возникнуть как внутри самой емкости, так и вне ее с распространением взрыва в нее по технологическим коммуникациям. В соответствии с п. 8.1.11 [1] емкости для сбора древесной и другой взрывоопасной пыли от аспирационных и пневмотранспортных систем снабжаются противовзрывными устройствами (мембраны, клапаны и т.д.).

Цель оборудования технологических емкостей с взрывопожароопасными пылями противовзрывными мембранами – снижение избыточного давления при возникновении взрыва до минимального безопасного, как для самой установки, так и для людей расположенных вблизи ее [2,3]. Что подтверждается формулой [4, с.185, формула18,7]:

$$-(\Delta P/\Delta \tau)_{сб} = (\Delta P/\Delta \tau)_{нар} \quad (1)$$

где $(\Delta P/\Delta \tau)_{сб}$ – скорость сброса давления через предохранительную мембрану;

$(\Delta P/\Delta \tau)_{нар}$ – скорость нарастания давления при взрыве в емкости.

Т.е. при взрыве в емкости с пылью происходит рост давления до того момента когда вскроются предохранительные мембраны. Далее после вскрытия мембран, давление взрыва не изменяется.

Данное утверждение возможно только при обеспечении необходимым количеством мембран их площадью (т.е. проходным сечением мембран) и толщиной.

Площадь мембран определяется по формуле [4, с.187, формула 18,14]:

$$F_2 = (V_1^{1/3}/V_2^{1/3}) \cdot (F_1/V_1) \cdot V_2 \quad (2)$$

где F_2 – площадь искомой мембраны, м²;
 V_1 – объем экспериментального резервуара, м³;
 V_2 – объем расчетного резервуара м³;

F_1 – площадь мембраны экспериментального резервуара, m^2 ;
 $(F_1/V_1)=f_1$ – удельная площадь мембраны экспериментального резервуара, м.

Ориентировочно толщину мембраны можно определить из формулы [4, с.188, формула 18,15]:

$$P_{\text{разр}} = (K \cdot \sigma \cdot h \cdot 10^{-3}) / B \quad (3)$$

где $P_{\text{разр}}$ – разрушающее давление, кПа;

K – безразмерный коэффициент;

σ – предел прочности материала мембраны на разрыв, kg/cm^2 ;

h – толщина мембраны, м;

B – рабочий диаметр, мм.

Предусмотрев вышеизложенное в технических нормативных правовых актах системы противопожарного нормирования и стандартизации требования, конкретизируются требования к противозрывным мембранам, размещаемым на наружных установках с наличием пылей, позволив правильно выбирать площадь, количество и толщину материала, что позволит повысить уровень пожарной безопасности технологического оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий: ППБ РБ 1.01-94. – Введ. 01.07.95. – Минск : НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 1995. – 56 с.

2. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования : ГОСТ 12.1.041-83. – Переизд. с изм. №2. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1990. – 14 с.

3. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования : ГОСТ 12.1.010-76. – Переизд. с изм. №1. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.

4. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность промышленной пыли / А.Я. Корольченко – Москва : «Химия», 1986. – 216 с.

5. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: НПБ 5-2005. – Введ. 01.07.2006. – Минск : НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, 2005. – 52 с.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОБИТИЯ СТЕНОК КОНСТРУКЦИИ ОСКОЛКАМИ ПРИ ВЗРЫВАХ

С.А. Вамболь, к.т.н., доцент, Б.В. Дзырук, НУГЗУ

Актуальными с точки зрения практики являются постановка задачи и метод определения вероятности пробития стенок оборудования и возможности эффекта «домино» в результате воздействия образовавшихся при взрыве осколков. При авариях на объектах повышенной опасности одно из самых опасных явлений - взрыв. Причем катастрофические последствия для крупных химических объектов могут наступать со сценарием по эффекту «домино». В этом случае относительно небольшой по масштабам взрыв или осколок, возникающий при механических поломках, могут быть причиной разлета осколков и пробития ими оборудования, в котором содержатся опасные вещества под давлением и в большом количестве. Дальнейшая разгерметизация может приводить к дальнейшим, значительно более опасным последствиям.

Описание осколочного воздействия наиболее хорошо представлено в работах [1-2]. «Первичные осколки», образующиеся при разрывах оболочек сосудов высокого давления или внутренних взрывах в оборудовании, чаще всего имеют относительно большой размер и массу, но небольшую скорость (порядка нескольких сотен метров в секунду). Траектория полета в этом случае существенно изменяется под воздействием лобового сопротивления, имеющего различные показатели в зависимости от формы осколка. «Вторичные осколки» образуются, как правило, в результате воздействия ударной волны на элементы оборудования и конструкций. Обычно такие осколки имеют меньший размер, чем первичные, но, тем не менее, представляют опасность как для людей, так и для целостности оборудования. Следует отметить, что на сегодняшний день не существует методик учета таких эффектов, доведенных до практического использования.

Поэтому, актуальными с точки зрения практики являются постановка задачи и метод определения вероятности пробития стенок оборудования и возможности эффекта «домино» в результате воздействия образовавшихся при взрыве осколков с учетом вышеизложенных допущений.

Рассматривается задача определения параметров воздействия осколков, образующихся при взрывах, на оборудование. Алгоритм решения этой задачи состоит в следующем.

1. Определяется возможный вид и характеристики осколка (на основании анализа типовой аварии для объекта).

2. Выбираются конкретные единицы оборудования, для которых необходимо определить вероятность пробития металлических стенок. Для этих объектов должны быть известны место расположения и прочностные характеристики оболочек.

3. Для выбранного сценария осколка рассчитывается траектория, угол полета и скорость в месте соприкосновения.

4. Вычисляется вероятность попадания осколка в объект и вероятность пробития стенки объекта.

Для оценки степени потенциальной опасности необходимо получить следующие параметры осколков: массу, траекторию полета, абсолютную скорость в каждой точке полета. В качестве входных параметров выступают: начальная скорость осколка массой, начальный угол вылета по отношению к горизонту, высота точки выброса над уровнем земли, площадь сопротивления типovou форму осколка и его ориентацию по отношению к оси движения,

Осколок способен попасть в объект, если его траектория пересекается с геометрическим контуром объекта. Для упрощения системы пользования, объект представляется как параллелограмм, расположенный перпендикулярно у плоскости траектории.

Вероятность попадания в объект при заданных параметрах осколка определяется как произведение вероятностей реализации углов попадания по вертикали и горизонтали. Определяется скорость осколка с заданными характеристиками, при которой вероятность пробития металлической стенки с известными характеристиками соответствует 0.5. Для каждого случая попадания в объект, определяется скорость в точке попадания. В случае ее превышения, делается вывод о пробитии стенки данного объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бэйкер У., Кокс П., Уэстайн П. и др. Взрывные явления. Оценка и последствия. В 2-х кн. Кн. 1. Пер. с англ./ Под ред. Я.Б.Зельдовича, Б.Е. Гельфанда. - М.: Мир, 1986.

2 CPR 16E. Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials/Committee for the Prevention of Disasters caused by dangerous substances. TNO. Green book.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КРАТНОСТИ ВСПУЧИВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ЭПОКСИПОЛИМЕРОВ ОТ ПРИРОДЫ И КОЛИЧЕСТВА ДЫМОПОДАВЛЯЮЩИХ ДОБАВОК

А.Н. Григоренко, к.т.н., В.А. Пономарев, НУГЗУ

Эффективность огнезащитных покрытий зависит от характеристик вспученного коксового слоя, основной характеристикой которого является кратность вспучивания. Введение в состав огнезащитного эпоксиполимера дымоподавляющих добавок по разному влияет на этот показатель.

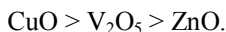
В качестве объекта исследования использовалась композиции ЭКПП на основе эпоксидного олигомера ЭД-20 [1] с дымоподавляющими добавками оксида ванадия (V), оксида меди (II) и оксид цинка (II). Результаты испытаний влияния дымоподавляющих добавок на кратность вспучивания эпоксиполимера ЭКПП показаны в табл. 1.

Таблица 1 – Влияние содержания дымоподавляющих добавок на кратность вспучивания эпоксиполимера ЭКПП

Эпоксиполимер	Кратность вспучивания при содержании добавок, масс.ч.				
	0	5	10	15	20
ЭКПП+ZnO	17	14,7	11,7	10,3	9
ЭКПП+V ₂ O ₅	17	19,7	19,3	16,7	14,3
ЭКПП+CuO	17	18,3	18,7	16,3	18,7

Как видно из табл. 1, введение в состав эпоксиполимера дымоподавляющих добавок (кроме оксида цинка (II)), приводит к увеличению кратности вспучивания при воздействии теплового потока. Это объяснимо влиянием дымоподавляющих добавок на ход термоокислительной деструкции эпоксиполимера. Наблюдается зависимость кратности вспучивания от их кислотно-основных свойств – высота вспученного слоя возрастает с уменьшением основности оксидов и с нейтрализующей способностью кислых продуктов деструкции.

При сравнении результатов эксперимента и полученных ранее данных [2, 3], обнаружено, что выход карбонизированного остатка при термодеструкции эпоксидных композиций в зависимости от химической природы добавки увеличивается в следующем ряду:



Увеличение кратности вспучивания может быть связано с каталитическим влиянием оксида меди в виде иона Cu^{2+} (в кислой среде) на реакцию дегидрополиконденсации бензола с образованием полипарафенилена [4] по схеме:



эти реакции ведут к повышению коксового остатка и уменьшению содержания бензола в продуктах горения и тления. Тем самым достигается эффект увеличения кратности вспучивания и снижения дымообразования при горении эпоксиполимера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григоренко А.Н. Повышение эффективности противопожарной защиты древесины с использованием оксидных композиций с пониженным дымообразованием: дис. канд. тех. наук: 21.06.02 / Григоренко Александр Николаевич. – Харьков, 2007. – 161 с.
2. Влияние металлосодержащих добавок на механизмы снижения дымообразования эпоксиполимерных композиций / Попов Ю.В., Григоренко А.Н., Пономарев В.А. // Проблемы пожарной безопасности. – 2012. – Вып. 31. – С. 155 – 159.
3. Пожежна небезпека епоксидних матеріалів, що містять оксиди перехідних металів / Яковлева Р.А., Григоренко О.М., Довбиш А.В. // Проблемы пожарной безопасности. – 2006. – Выпуск 20. – С. 266–271.
4. Брык М.Т. Деструкция наполненных полимеров / Брык М.Т. – М.: Химия, 1989. – 192 с.

УДК 614. 8

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ М'ЯКИХ РЕЗЕРВУАРІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ

О.М. Григоренко, к.т.н., доцент, В.О. Пономарьов, НУЦЗУ

Підвищена сірчистість і зневодненість добутої нафти підсилює агресивність середовищ, в яких працює технологічне устаткування. Однією з актуальних проблем стають корозійні пошкодження резервуарів і наслідки, пов'язані з ними.

Найсильніше страждають від корозії верхні і нижні пояси резервуарів, які контактують з парогазовою фазою і підтоварною водою. Корозія металу резервуарів з сірчистою нафтою небезпечна і у вибухопожежному відношенні, оскільки пірофорне залізо, яке утворюється на їх внутрішній поверхні, у присутності кисню повітря здатне поступово розігріватися і займатися з вибухом пари нафти.

При окисленні киснем повітря, наприклад, після розгерметизації в ході ремонтних робіт, пірофорні відкладення в умовах інтенсивного окислення киснем повітря здатні саморозігріватися до 500-700 °С, являючи велику небезпеку як джерело виникнення пожеж та вибухів [1].

Проти накопичення пірофорних відкладень ефективно використовувати м'які резервуари [2], які все більше набувають поширення з-за ряду переваг і використовуються найбільшими підприємствами [3] по устаткуванню комплексів нафтозберігання.

Еластичні резервуари в порівнянні з металевими і іншими жорсткими резервуарами мають ряд істотних переваг:

- мала власна маса по відношенню до маси нафтопродукту, що зберігається;
- можливість згортання порожнього резервуару в рулон (пакет) невеликого об'єму;
- малий об'єм і незначні площі для складування;
- малий питомий тиск на ґрунт в заповненому стані дозволяє розгортати м'які резервуари на будь-якій місцевості, у тому числі болотистій і з високим сніговим покривом без проведення підготовчих робіт;
- відсутність потреби в засобах механізації для проведення робіт по згортанню і розгортанню резервуарів дозволяє обладнати склади або пункти прийому-видачі нафтопродуктів з мінімальними витратами часу, засобів і грошей;
- зниження втрат нафтопродуктів від випаровування за рахунок герметизованого наливу (зливу) палива в еластичний резервуар і відсутність «великих дихань».

Крім ряду переваг дані резервуари, звичайно ж, мають і деякі недоліки. В процесі заливання продукту резервуар займає інше положення і форму, відмінну від тієї, що була виконана в процесі розкладання резервуару при його підготовці до заправки рідиною. Причому після заливання продукту резервуар вже не зсунути зі свого положення, якщо воно вибране невдало (наприклад, утворився невеликий нахил резервуару або в процесі наповнення він виліз за габарити огороженої території, наприклад, на під'їзну доріжку). Крім того, зливні і наливні патрубки можуть опинитися розташованими невдало. Побачити це не завжди вдається до наповнення резервуару, а навіть якщо вдається, то зсування резервуару небезпечно внаслідок можливості пошкодження захисної оболонки о будь-який виступ на земній поверхні.

Для довгострокової експлуатації м'яких резервуарів рекомендується дотримуватися певних вимог:

- при експлуатації гумовотканинних резервуарів необхідно створювати умови, що унеможливають проколу їх гострим предметом;
- згортання і розгортання резервуарів можна виконувати при температурі не нижче мінус 30 градусів;
- перед зливанням нафтопродукту резервуар має бути оглянутий і перевірений на герметичність опресованим повітрям на відповідний тиск;
- при заповненні резервуарів нафтопродуктами потрібно періодично відкривати повітряні патрубки;
- у жарку пору року (35 градусів і вище) до резервуарів, заповнених бензином, слід приймати заходи проти їх перегріву;
- взимку з резервуарів необхідно періодично зчищати сніг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глебов Н.В. Безопасность при работе с нефтепродуктами. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Колос, Ленинградское отделение, 1979. - 168 с.
2. <http://www.vekcom.ru/oilstorage>.
3. http://zirka-eco.com.ua/index.php?option=com_content&view.

УДК 614

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ТА ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.А. Дерев'янка, к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Аналіз статистичних матеріалів виникнення надзвичайних ситуацій засвідчив значну перевагу відсоткового відношення кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру (60,6% від загальної кількості), серед якої третину займають пожежі та вибухи на об'єктах різних галузей промисловості, зокрема й хімічної промисловості. Аналізі світових тенденцій розвитку пристроїв для визначення наявності горючих газів показав, що серед їх чутливих елементів, найпоширенішими є елементами у вигляді чутливої плівки. Ця тенденція пояснюється тим, що така форма чутливих елементів є досить технологічною, достатньо уніфікованою, має велику селективність, достатньо великий строк служби та точність. Інші форми чутливих елементів є альтернативними і поступово перестають використовуватися.

З'ясовано, що навіть за наявності великого розмаїття матеріалів чутливих елементів, найчастіше зустрічаються чутливі елементи, виконані з дорогіших металів, а саме з золота, платини, паладію або з використання тех-

нологій напилення цих металів. Такі чутливі елементи мають достатню довговічність, відносну дешевизну (оскільки дорогі метали у датчику мають дуже малу масу) і стабільність вихідних даних. Зрозуміло, що застосування дорогі металів робить прилади стійкими до окислення і корозії.

Аналіз запатентованих датчиків чадного газу (далі СО) показав, що як чутливі елементи в них частіше застосовуються елементи з напівпровідникових матеріалів та матеріали з використанням оксиду металів (свинець, індій, титан тощо). Такі датчики характеризуються тим, що вони можуть визначити СО на порядок краще ніж інші, наприклад інфрачервоні датчики, які добре працюють при виявленні великих молекул. Найбільшу частину займають чутливі елементи з SnO₂ (оксиду свинцю). Встановлено, що переважають конструкції технічних рішень, що безперервно вимірюють концентрацію газів в повітрі.

ЛІТЕРАТУРА

Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році – МНС України [Електронний ресурс].

УДК 65.011

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОВЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

В.А. Дуреев, к.т.н., А.Н. Литвяк, к.т.н., доцент, НУГЗУ

В настоящее время актуальной научно-технической задачей является повышение эффективности функционирования автоматических установок пожарной сигнализации (АУПС). Одной из составляющих АУПС является система контроля и сигнализации наличия в воздухе закрытых производственных помещений дозрывоопасных концентраций горючих газов, паров и смесей.

Применяемые в таких системах газовые пожарные извещатели (ГПИ) используют, как правило, термокондуктометрический, термохимический, абсорбционный и хроматографический способы определения состава воздуха [1]. Характерной особенностью данных типов ГПИ является зависимость точности их работы от состояния окружающей среды. Изменение температуры и концентрации кислорода в окружающей атмосфере влияют на работу чувствительного элемента извещателя. Это искажает показания газовых извещателей.

Экспериментальные исследования характеристик ГПИ различных типов, проводятся с учетом требований, налагаемых технической документацией извещателей на условия их эксплуатации [2].

Влияние температуры на показания ГПИ, исследуется в диапазоне $T, ^\circ\text{C} = 0 \div 50$. Влияние концентрации кислорода на показания извещателей, исследуется в диапазоне $\text{Cn}, \% = 12 \div 21$. Изменение концентрации рабочего газа выполняется дозированием, с учетом вида газа [3]. Концентрация используемого в работе метана CH_4 производится дозировано по $10 \div 20$ ppm, что является приемлемым для группы СхНу.

Получены результаты зависимости чувствительного элемента ГПИ при изменении температуры и концентрации кислорода окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котов А.Г. Пожаротушение и системы безопасности. – К.: Репро-Графика, 2003. – 270 с.
2. ДСТУ EN54-5.
3. НПБ 71-98. Извещатели пожарные газовые.

УДК 614.841.33

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

М. А. Ефимова, Т.Э. Каптилович, ГУО «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

В области обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов одной из основных задач является определение пределов огнестойкости строительных конструкций здания в соответствии с принятой степенью огнестойкости здания (сооружения, пожарного отсека). Данная работа проводится в соответствии с таблицей 4[1], где для каждой степени огнестойкости здания (сооружения, пожарного отсека) устанавливаются соответствующие пределы огнестойкости строительных конструкций.

В соответствии с примечанием 1 к данной таблице «К несущим элементам зданий, относятся конструкции, обеспечивающие общую устойчивость и геометрическую неизменяемость зданий. Сведения о таких конструкциях приводятся проектной организацией в технической документации на здание. К ним, как правило, относятся: несущие стены, рамы и колонны, связи, диафрагмы жесткости, элементы перекрытий и покрытий (фермы, балки, ригели)».

При анализе данной таблицы и примечаний к ней применяются термины «общая устойчивость здания» и «геометрическая неизменяемость здания».

Ввиду отсутствия конкретных разъяснений этих терминов всегда возникают вопросы точного определения минимального предела огнестойкости несущих конструкций, как у проектных организаций при проектировании объектов, так и у работников государственного пожарного надзора при осуществлении надзорных и контрольных функций.

Если рассматривать термин «общая устойчивость здания», то под ним понимается:

1) устойчивость конструкции (здания, сооружения) – способность конструкции (здания, сооружения) противостоять усилиям, стремящимся вывести ее (его) из исходного состояния статического или динамического равновесия [2];

2) устойчивость объекта при пожаре – свойство объекта противостоять воздействию опасных факторов пожара в течение периода, необходимого для обеспечения безопасности людей, защиты материальных ценностей или ликвидации горения [3].

Рассмотрим бескаркасную конструктивную схему производственного одноэтажного здания, в которой металлические фермы покрытия опираются на кирпичные стены здания. Данное здание соответствует 4 степени огнестойкости.

По табл.4 [1], конструкцию металлической фермы можно рассматривать как:

- элемент бесчердачного покрытия, тогда предел огнестойкости - R 15-K1;

- несущий элемент здания, тогда предел огнестойкости - R 60-K0.

В соответствии с определением 1), при обрушении металлической фермы покрытия, здание (сооружение) может быть выведено из статического равновесия, что приведет к геометрической изменчивости здания (сооружения). По определению 2) в случае обрушения фермы покрытия раньше времени обрушения основных несущих элементов здания, может возникнуть угроза людям и материальным ценностям, а также усложнит процесс ликвидации горения.

В связи с вышеизложенным, предлагается установить точное определение терминов «общая устойчивость здания» и «геометрическая неизменяемость здания». Введение данных определений позволит точно устанавливать пределы огнестойкости строительных конструкций для требуемых и фактических зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-142-2010 (02250) Технический кодекс установившейся практики. «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно – технической классификации».

2. Большой строительный терминологический словарь-справочник. Официальные и неофициальные термины и определения в строительстве, архитектуре, градостроительстве и строительной технике / сост. В. Д. Наумов [и др.]; под ред. Ю. В. Фефилов – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 816 с.

3. СТБ 11.0.03-95 Государственный стандарт Республики Беларусь. «Пассивная противопожарная защиты. Термины и определения».

УДК 614.842

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ ГРУПИ ГОРЮЧОСТІ ТА ІНДЕКСУ ПОШИРЕННЯ ПОЛУМ'Я ЗА ГОСТ 12.1.044 ЗРАЗКІВ ФАНЕРИ ТА СОСНОВИХ БРУСКІВ РІЗНОЇ ТОВЩИНИ, ОБРОБЛЕНИХ ВОГНЕБІОЗАХИСНИМ ЗАСОБОМ ДСА-2

*В.М. Жартовський, д.т.н., С.В. Жартовський, к.т.н., Є.Ю. Шеверев,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Деревина являється одним з найпоширених конструкційних матеріалів, маючи багато переваг, серед яких є легка обробка, гарний естетичний вигляд, екологічна чистота та інші. Недоліком застосування цього матеріалу є його висока пожежна небезпека. Одним з дієвих методів вогнезахисту матеріалів з деревини і виробів з неї є просочення їх вогнебіозахисними речовинами. Ефективність вогнезахисту таких матеріалів встановлюються стандартними методами і методиками.

Мета даної роботи - дослідження впливу товщини зразків фанерної плити та соснових брусків, оброблених вогнебіозахисним засобом ДСА-2 (ТУ У 24.6-32528450-001-2003), на максимальний приріст температури газоподібних продуктів горіння, на втрату маси зразків під час визначення групи важкогорючих та горючих твердих речовин і матеріалів згідно з п.4.3 ГОСТ 12.1.044 [1], а також на максимальний приріст температури газоподібних продуктів горіння під час визначення індексу поширення полум'я згідно з п.4.19 [1].

Перша серія дослідів проводилась на зразках, виготовлених з березового фанерного шпону, що виробляється ЗАТ «Фанплитдеталь» м. Київ, товщиною 1,5 мм, з листів 600 мм × 600 мм, оброблених вогнебіозахисною сумішшю ДСА-2, розмірів, наведених в [1] товщинами 5 мм, 10 мм, 15 мм, 20 мм та 30 мм. Вологість шпону була в межах 8-9%.

Вогнезахисне оброблення зразків шпону проводили способом занурення згідно з п.1.13 ГОСТ 20022.6 [2] у ванні з противоспалювальним пристроєм при 40 °С протягом 240 хв. В робочому розчині вогнебіозахисної суміші ДСА-2.

Густина розчину складала $1,19 \text{ кг/дм}^3$, $\text{PH}=7,43$.

Після висихання оброблених листів шпону їх обробляли антисептиком «Гембар» і висушували на повітрі до досягнення постійної маси.

Загальна витрата вогнебіозахисної суміші ДСА-2 складала 890 г/м^2 . Всі зразки для випробувань були оброблені однаково.

За результатами досліджень вогнезахищеної фанери з визначення індексу поширення полум'я зразки всіх товщин забезпечували індекс, що дорівнював 0. Тому цей метод не виявився чутливим до зміни товщини зразків, хоча в стандарті є обмеження товщини зразків (не більше 20 мм).

Інша картина спостерігалася під час визначення групи важкогорючих та горючих матеріалів за п.4.3 [1] на приладі ОТМ.

На рисунку 1 наведено зміну температури газоподібних продуктів горіння під час визначення групи важкогорючих та горючих матеріалів зразків вогнезахищеної фанери різної товщини.

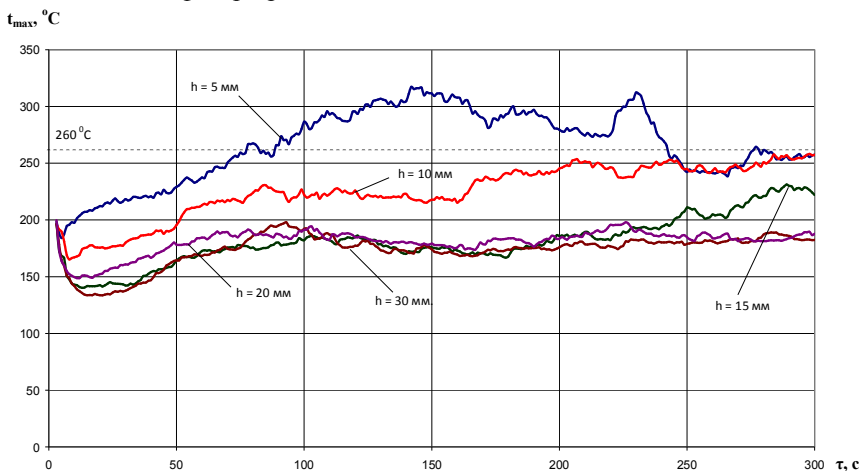


Рисунок 1 - Зміна температури газоподібних продуктів горіння під час визначення групи важкогорючих та горючих матеріалів зразків вогнезахищеної фанери різної товщини.

Вищенаведена залежність свідчить, що за показником максимальна температура газоподібних продуктів горіння, зразки товщиною 30 мм, 20 мм та 15 мм та 10 мм забезпечують групу важкогорючих матеріалів, а 5 мм, ні. Через те, що максимальний приріст температури газоподібних продуктів горіння для 5 мм зразків склав 139 °C замість 60 °C .

Під час цих досліджень зразки вогнезахищеної фанери товщиною 10 мм мали втрату маси вдвоє більшу, ніж зразки товщиною 30 мм, а зразки товщиною 5 мм мали втрату маси втричі більшу, ніж зразки товщиною 30 мм.

Для підтвердження отриманих результатів була проведена друга серія дослідів на зразках соснових брусків, оброблених вогнебіозахисною сумішшю ДСА-2, виготовлених за п.4.3 [1] товщинами 10 мм, 15 мм, 20 мм, та 30 мм на приладі ОТМ.

Зміну температури газоподібних продуктів горіння під час визначення групи важкогорючих та горючих матеріалів зразків соснових брусків різної товщини, оброблених вогнебіозахисною сумішшю ДСА-2 наведено на рисунку 2.

Результати свідчать, що зразки товщинами 10 мм та 15 мм не забезпечували групу важкогорючих матеріалів за цим показником, а максимальний приріст температури складав 472 °С та 295 °С відповідно, замість нормованих 60 °С.

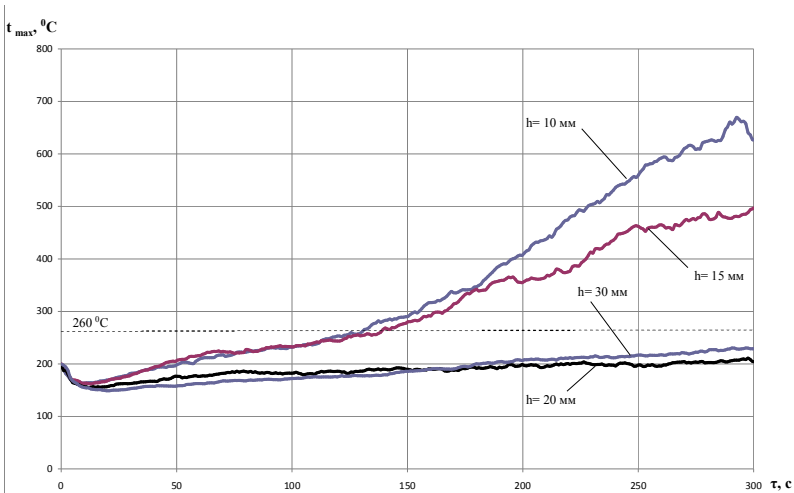


Рисунок 2 – Зміна температури газоподібних продуктів горіння під час визначення групи важкогорючих та горючих матеріалів зразків соснових брусків різної товщини, оброблених вогнезахисною сумішшю ДСА-2

Висновки.

Експериментальними дослідженнями встановлено велику залежність результатів випробувань з визначення групи важкогорючих та горючих твердих речовин і матеріалів згідно з п.4.3 ГОСТ 12.1.044 зразків фанери та соснових брусків, оброблених вогнебіозахисним засобом ДСА-2, від їх товщини. Таким чином, застосування вищенаведеного методу для зразків товщиною менше 15 мм, на нашу думку є некоректним.

Тому для зразків деревини та виробів з неї необхідно, або вводити обмеження товщини зразків для цього методу (товщина зразків не повинна бути меншою ніж 15 мм), або розробляти інший альтернативний метод випробувань, який не мав би вищенаведених недоліків.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
2. ГОСТ 20022.6 Защита древесины. Способы пропитки.
3. Жартовський В.М., Жартовський С.В. Про деякі невідповідності стандартизованих методів і методик визначення вогнезахисту виробів з деревини умовам їх експлуатації. //Науковий вісник УкрНДІПБ, 2010, № 1(21) –с. 95-102.

УДК 614.8

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЛИНЕЙНОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭФФЕКТА ХЕМОИОНИЗАЦИИ

В. В. Калабанов, С. Н. Бондаренко, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Извещатели пламени предназначены для раннего обнаружения очага пожара по наличию открытого пламени. В качестве чувствительного элемента, в таких извещателях, используется счетчики фотонов или фотодиоды инфракрасного диапазона. К их недостаткам относится: возможность ложного срабатывания при появлении на контролируемой площади излучения того же спектра, на который срабатывает извещатель, и невозможность выявления пламени в теневых зонах защищаемого пространства.

На основе сигнализатора наличия пламени [1] предложен пожарный извещатель с линейным чувствительным элементом (ЛЧЭ), который использует эффект хемоионизации. Чувствительный элемент извещателя выполнен в виде двух проводов диаметром 1 мм свитых между собой: первый провод в изоляции марки ПЭЛ, второй — медный провод, луженный припоем ПОСр 3,5.

Такое исполнение чувствительного элемента обусловлено:

- снижением индуцируемых электромагнитных помех – путем заземления изолированного провода, синфазный шум, который наводится в обоих проводах, подавляется дифференциальным входом усилителя [2];
- малым удельным электрическим сопротивлением медных проводников;
- повышением стойкости к окислению путем лужения неизолированного проводника.

При экспериментальных исследованиях очаг пожара моделировался форсункой с рассекателем диаметром 50 мм, горючее вещество — природный газ. В ходе экспериментов были опробованы проводники из чистой меди М0, меди М0 с окисленной поверхностью и луженой меди. Анализ

зависимости (рис.1) показал, что разность потенциалов между электродами с использованием проводника из чистой и луженной меди практически равны, а значения полученные с использованием проводника из меди с окисленной поверхностью значительно ниже. Таким образом, неизолированный проводник необходимо покрывать металлом не склонным к окислению поверхности при нормальных условиях эксплуатации. Возможными путями решения этой проблемы является хромирование или никелирование поверхности электрода. Размещая ЛЧЭ извещателя на расстояниях от 0,15 м до 1,1 м над модельным очагом пожара, получена зависимость разности потенциалов на электродах ЧЭ от расстояния до источника пламени (рис. 1).

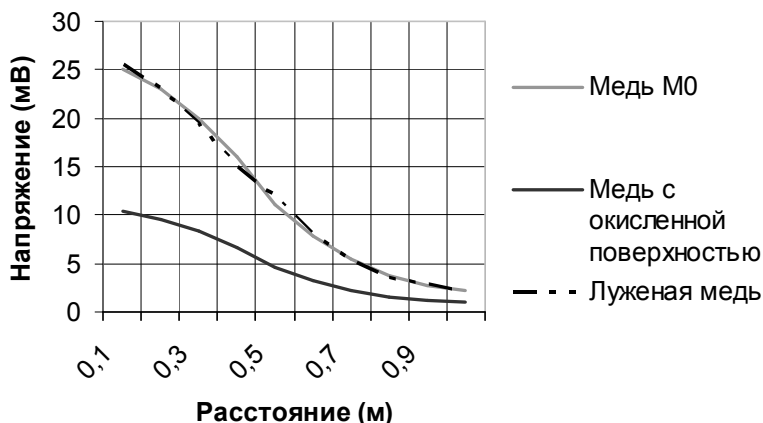


Рисунок 1 – Зависимость наводимого напряжения на электродах ЛЧЭ от расстояния до очага пожара и от материала чувствительного элемента.

Анализ зависимости показал, что существует возможность не только идентифицировать факт наличия открытого пламени, но и определять расстояние до очага по величине возникающего на электродах ЛЧЭ напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское Свидетельство СССР №1302308 «Сигнализатор наличия пламени», G08B17/12, Бюл. №13, 1987
2. Спортак М. Компьютерны сети и сетевые технологии / М. Спортак, Ф. Паппас и др. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005. 720 с.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРА ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Д.В. Каргашилов, Д.С. Королев,
ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России*

В различных производствах используются и перерабатываются горючие и взрывоопасные материалы, что способствует возникновению пожаров, наносящих значительный материальный ущерб и приводящий к травмам и гибели людей. Для обеспечения пожарной безопасности на производственных объектах должна создаваться система, включающая в себя систему предотвращения пожара систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий, которые исключают превышения значений допустимого пожарного риска [1].

Рассмотрим, как пример, разработку системы предотвращения пожара на производственных объектах целью, которой является исключение условий возникновения пожаров, путем исключения образования горючей среды и (или) исключением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Существуют различные способы исключения горючей среды и источника зажигания. На первый взгляд, казалось бы, все просто, но какие именно к какому объекту применять эти способы не ясно и будет ли это решение по их применению объективным, что позволит в пределах допустимого риска от пожара эксплуатировать производственный объект?

Одним из основных элементов решения данных вопросов является анализ пожарной опасности технологического процесса, который включает в себя определение пожароопасных ситуаций, при которых образуется горючая среда и появляются источники зажигания, и их совокупность приводит к возникновению пожара и взрыва. Определение условий образования горючей среды и появления источников зажигания серьезный комплекс, затрагивающий рассмотрение всего технологического процесса, включая его параметры характеристики обращающихся веществ, материального баланса и теплового баланса, а также используемого оборудования. Для решения задач по созданию эффективной системы предотвращения пожара целесообразно разработать компьютерную программу с помощью, которой могли бы решаться вопросы выбора соответствующего электрооборудования, определения безопасных параметров технологического процесса, выявления наиболее пожароопасных участков производства (категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности), прогнозирование величины реализации пожароопасных ситуаций в год.

Например, в ходе программой обработке введенных данных, было получено, что данное помещение относится к категории «А», электрооборудование - переносной светильник с маркировкой 1ExidIIcT1, стационарная установка с маркировкой 0ExsiaIIcT2, величина реализации пожароопасных ситуаций в течение года - 2×10^{-4} год⁻¹.

ЛИТЕРАТУРА

1. №123-ФЗ от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, в редакции №117-ФЗ от 10.07.12г.
2. Правила устройства электроустановок
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
4. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах"

УДК 614.84

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗНАЧЕННЫХ ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫХ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

А.С. Кирилюк, к.т.н., доцент, О.В. Кулаков, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Назначенный ресурс и назначенный срок эксплуатации электрооборудования для объектов промышленного и гражданского строительства и не относятся к показателям долговечности. Однако при их установлении необходимо исходить из прогнозируемых значений показателей долговечности. Прогнозирование значений показателей долговечности проектируемого электрооборудования должно проводиться на достаточно длительный период эксплуатации (как правило, не менее 30 лет [1, 2]) с обязательным учетом функционирования системы технического обслуживания и ремонта. Такие расчеты на этапах проектирования, отработки и испытаний образцов электрооборудования могут быть только приближенными.

Точность расчетов показателей долговечности на этих этапах различная, поэтому по окончании определенных этапов проектирования образцов электрооборудования устанавливаются различные назначенные сроки службы (ресурсы): первоначально назначенный срок службы (ресурс); предварительный назначенный срок службы (ресурс); начальный назначенный срок службы (ресурс) [3, 4]. При этом, под первоначально назначенным сроком службы (ресурсом) понимают назначенный срок службы (ресурс)

проектируемого изделия, устанавливаемый на этапе научно-исследовательской работы. Под предварительным назначенным сроком службы (ресурсом) понимают назначенный срок службы (ресурс), устанавливаемый при передаче опытного образца на государственные испытания. Под начальным назначенным сроком службы (ресурсом) понимают назначенный срок службы (ресурс), устанавливаемый к началу поступления первого серийного образца в эксплуатацию.

Общие положения методики по определению назначенных сроков службы (ресурсов) проектируемых образцов электрооборудования направлены на повышение точности и достоверности расчетов показателей долговечности. В отличие от известных методов расчета показателей долговечности [5] предполагается, что первоначально назначенный срок службы (ресурс) образца электрооборудования будет уточняться на последующих этапах, а именно, при выполнении опытно-конструкторских работ и освоении производства, кроме того, будут проводиться в процессе эксплуатации контроли предельного состояния образца по мере приближения к начальному назначенному сроку службы (ресурсу). В основе предлагаемой методики лежат вероятностные расчеты показателей надежности.

Исходной информацией для определения первоначально назначенных сроков службы (ресурсов) являются: конструкторская документация на различных этапах разработки образца электрооборудования (технические предложения, эскизный проект, технический проект и др.); банк данных о надежности используемых комплектующих изделий, функциональных узлов, изделий-аналогов; банк данных об испытаниях макетов функциональных узлов, функциональных систем; характеристика разрабатываемой системы технического обслуживания и ремонта для образца электрооборудования в целом, его функциональных систем и функциональных узлов (стратегии технического обслуживания и ремонта, периодичности технических обслуживаний, контуры контроля технического состояния и др.); сведения о режимах и условиях эксплуатации электрооборудования и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия: ГОСТ 16442-80. – [Введен 1982-01-01] – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 23 с. – (Стандарт бывшего СССР).
2. Кабели контрольные с резиновой и пластмассовой изоляцией: ГОСТ 1508-78. – [Введен 1980-01-01] – Москва: Изд-во стандартов, 1979. – 15 с. – (Стандарт бывшего СССР).
3. Александровская Л.И., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник. – М.: Логос, 2003. – 208с.

4. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860-94. - [Чинний від 1997-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 1995. – 42с.

5. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги: ДСТУ 2862-94. – [Чинний від 1997-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 1995. – 90 с. – (Національний стандарт України).

УДК 614.841

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ДЫМОВЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКРАНИРУЮЩЕ- ГО ПОКРЫТИЯ ВАКУУМНЫМ ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ МЕТОДОМ

*А.В. Коцуба, ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь;*

А.Т. Волочко, д.т.н., доцент, Г.В. Марков, к.т.н.,

*Государственное научное учреждение «Физико-технический институт»
Национальной академии наук Беларуси*

В Республике Беларусь и за ее пределами в различных отраслях промышленности большое внимание уделяется защите электронных объектов от воздействия мощных электромагнитных полей. Электронным объектом может являться одна микросхема, датчик с использованием микросхем, системы электронных блоков, компьютеров и т. д. Все они, если отсутствует защита, могут, при воздействии на них мощного электромагнитного излучения, сработать и выдать ложный сигнал, внести сбой в работу электронного блока или системы. Поэтому все эти электронные объекты защищают отдельными металлическими экранами, которые достаточно громоздки и не везде подходят, например, при защите маломерных объектов, такие как дымовые пожарные извещатели, которые имеют широкое распространение на территории Республики Беларусь и стран СНГ. Как альтернативу металлическим экранам, применяют металлизированную пластмассу. Корпус электронного объекта изготавливается из пластмассы и на его поверхность наносят слой металла толщиной 1-10 мкм, чаще всего из алюминия. Такая защита, особенно при низкой частоте электромагнитного поля, явно недостаточна, что к конечному итоге приводит к низкой конкурентоспособности извещателей.

Металлические покрытия на изделия из пластмасс можно нанести самыми разнообразными методами, но наиболее развитие и применение получили физические методы (методы PVD): термический, электроннолучевой, магнетронный и вакуумный электродуговой (метод КИБ) [1, 2].

Вакуумный электродуговой метод (метод КИБ). Слои из трансформаторной стали Э32 и алюминия наносились в два этапа с промежуточной разгерметизацией для замены катода при следующих параметрах: давление

остаточных газов в вакуумной камере не более $1 \cdot 10^{-2}$ Па, ток дуги составлял 80-120 А, давление аргона при нанесении $5 \cdot 10^{-2}$ Па, подложка находилась под плавающим потенциалом. Лишь, если давление остаточных газов в вакуумной камере превышает $5 \cdot 10^{-2}$ Па, то эрозия алюминия под действием катодного пятна вакуумной дуги начинает происходить в катодных пятнах первого рода и скорость уменьшается до 0,05 мкм/мин.

Анализируя все достоинства и недостатки методов нанесения покрытий можно сделать вывод: наиболее подходящим и экономически целесообразным нанесение двухслойных покрытий систем слой металла с высокой магнитной проницаемостью + слой алюминия является вакуумный электродуговой метод (КИБ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Розбери Ф. Справочник по вакуумной технике и технологии - М.: Энергия.- 1972.
2. Данилин Б.С. Применение низкотемпературной плазмы для нанесения тонких пленок -М.: Энергоатомиздат.- 1989.

УДК 614.838.001.18

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЗРЫВОВ МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В ГАЗИФИЦИРОВАННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

И.И. Лехтман, к.т.н., Донецкий национальный технический университет

В наше время постоянно повышается уровень энергопотребления жилищного сектора Украины. Сейчас практически невозможно встретить не газифицированные дома, учреждения, тем более предприятия. Но, несмотря на столь важную роль газа в нашей жизни, оборудование, да и сами магистрали систем коммунального газоснабжения, безнадежно морально и технически устарели. Также, в связи с частой нехваткой финансирования и квалифицированного эксплуатационно-ремонтного персонала, постоянно ухудшается и без того далекое от идеального техническое состояние существующей системы. Такое положение дел, в совокупности с человеческим фактором и отсутствием комплексной системы защиты, приводит к постоянному росту количества случаев проявления аварий. Таким образом, одна из основных задач на сегодняшний день – это обеспечение взрыво- и пожаробезопасности объектов коммунального хозяйства, а в особенности безопасности жизни и здоровья населения.

Анализирую статистические данные Министерства энергетики и угольной промышленности Украины и Министерства чрезвычайных ситуаций

Украины можно утверждать, что количество несчастных случаев при использовании природного газа в быту в последние десять лет неуклонно растет, а ситуация уже определяется как чрезвычайная. На протяжении 2006-2010 годов произошло 558 несчастных случаев, в которых пострадало 1028 человек, 485 из них погибло.

По данным пресс-службы Харьковского горсовета, 15 декабря 2012 года в Харькове в результате взрыва и пожара в 16-этажном доме на Московском проспекте погибло три человека.

Загазирование помещения до взрывоопасной концентрации возможно по двум причинам: а) заливание горелок кипящей водой, порывы гибких связей между вводным газопроводом и газовыми приборами, утечки газа из-за изношенности прокладок или самих вентиляей; б) аварийного перехода газа среднего давления в трубопровод низкого.

Установка газового оборудования с системой «газ-контроль» частично снижает вероятность загазирования квартиры. Но данная защита, основанная на использовании биметаллических пластин, часто выходит из строя и не перекрывает подачу газа в нужный момент. Хотя эффект от её применения ощутим, остаются незащищенными подводы, вентили и различная газовая арматура.

Наиболее эффективным является способ обеспечения взрывобезопасности с использованием газовой защиты (рис. 1).

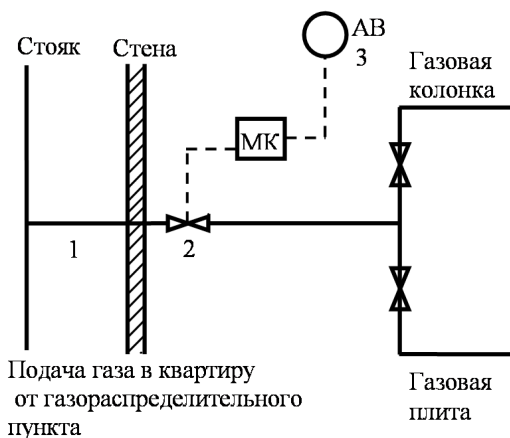


Рисунок 1. Предлагаемая система газоснабжения:

МК – микроконтроллер, АВ – аварийный вентилятор

При возникновении концентрации метано-воздушной смеси в помещении в 2% срабатывает газовый датчик и подает команду на электромаг-

нитный клапан 2, который перекрывает поступление газа в квартиру и затем подает команду на включение вытяжного вентилятора 3.

В случае повышения давления в трубопроводе 1 на 25% свыше номинального, срабатывает клапан 2 и перекрывает подачу газа потребителям, тем самым предупреждая загазирование квартиры.

В ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет» предложена новая конструкция электромагнитного клапана, который реагирует на повышение давления в трубопроводе 1, а также может срабатывать от управляющего импульса, который подается газо-анализатором при повышении концентрации газа в помещении.

Предлагаемый клапан (рис. 2) может быть установлен на место имеющегося в квартирах вентиля, связывающего общий стояк с разводкой газа. Вентиль при использовании предлагаемого клапана не требуется, так как клапан проще и надежнее вентиля.

Данная концепция обеспечения взрывобезопасности относится к области бытового использования газа, противопожарной технике и может быть использована также в других областях, где необходимо автоматическое аварийное перекрытие подачи по трубопроводам опасных веществ (газа, различных смесей), связанное с изменением давления, загазованностью, пожаром и другими аварийными ситуациями.

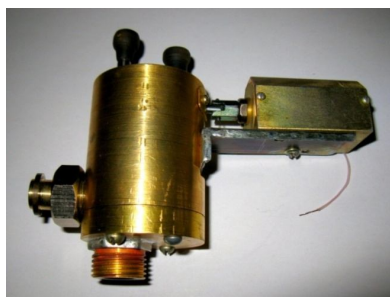


Рисунок 2. Внешний вид предлагаемого клапана-отсекателя

Выводы. Разработана система обеспечения взрывобезопасности, содержащая электромагнитный клапан-отсекатель новой конструкции, который отличается от известных тем, что объединяет в себе две функции: перекрывает утечку газа в помещение из-за аварий на ГРП и срабатывает при подаче сигнала от газовой защиты на электромагнит отключения.

Также в предлагаемом клапане-отсекателе за счет особенности конструктивных элементов и их связей обеспечивается более высокая надёжность срабатывания и возможность работы от аварийных датчиков различных типов при упрощении самой конструкции. Стоимость опытного образца не превышает 300 грн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт державної служби статистики України, [http: Режим доступа: www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). – Название с экрана.

2. Патент на винахід 98893 Україна, МПК (2006.01), F16K 17/04. Пристрій захисту для забезпечення вибухобезпеки приміщень, які експлуатують побутовий газ / І.І. Лехтман, О.П. Ковальов, М.М. Очкур, І.В. Білоусенко. –№ а 201105092; под. 21.04.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл. №12.

УДК 621.3

РАСЧЕТ РАСХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ СПРИНКЛЕРНЫХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

А.Н. Литвяк, к.т.н., доцент, В.А. Дуреев, к.т.н., НУГЗУ

Рассматривается задача по определению расходной характеристики распределительной сети систем водяного пожаротушения.

Одним из требований нормативного документа [1], определяющего порядок расчета и проектирования автоматических спринклерных систем водяного пожаротушения, является определение рабочей точки пожарной насосной станции по пересечению расходной характеристики установленных насосов с расходной характеристикой распределительной сети.

Напорно-расходные характеристики пожарных насосов приводятся в технической документации завода-изготовителя. А методика расчета расходной характеристики распределительной сети в [1] отсутствует.

Рассматриваются расчетная схема и обобщенные зависимости расхода жидкого огнетушащего вещества через гидравлические сопротивления и потери давления в трубопроводах. Приняты допущения, что отличия в расчетах потерь по методике [1] и [2] незначительны.

Получена простая закономерность для расчета зависимости расхода воды от давления на входе в спринклерную систему водяного пожаротушения с тупиковой конфигурацией:

$$p_{ВХ} = E \cdot Q^2 \quad (1)$$

где $p_{ВХ}$ – давление на входе в систему (за насосной станцией);

Q – расход воды в системе;

E – коэффициент характеризующий гидравлическое сопротивление сети;

Приводятся зависимости для определения параметра «E» в формуле 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б EN 12845:2011 Стационарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування, ч.1,2. Київ Мінрегіон України, 2012

УДК 614.841.41

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ

*С.С. Мальцев, А.Б. Плаксицкий, к.ф.-м.н.,
Воронежский институт ГПС МЧС России*

Большое внимание уделяется обеспечению пожарной безопасности различных объектов, использующих легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), а так же их смеси: на химических производствах, в цеховых и других лабораториях. Как показано в работе [1], температура вспышки таких смесей является величиной неаддитивной и для рабочих составов, содержащих небольшое количество воды, или небольшое количество менее пожаровзрывоопасного модификатора, она лимитируется концентрацией наиболее летучего ЛВЖ.

Данная работа посвящена созданию информационно-экспертной системы для анализа пожарной опасности жидкостей. Количественная оценка характеристик общей безопасности и технического качества жидкостей проводилась с использованием обобщенного критерия, который рассчитывается по формуле:

$$R_E = \sum_{i=1}^m a_i (x_i^s / x_i^w) \quad (1)$$

где R_E – значение критерия для s -го варианта (объекта, процесса, решения), a_i – коэффициент веса для i -го показателя, x_i^s – величина i -го показателя для s -го варианта объекта, x_i^w – нормирующее значение для i -го показателя (свойства гипотетического объекта, имеющего оптимальное значение i -го показателя), m – количество показателей.

Проведенные исследования позволили предложить методологию определения уровня пожарной опасности и эксплуатационных свойств растворителей. Так, достаточно высокая температура кипения ЛВЖ позволяет предотвратить образование паровых пузырей, мешающих работе техники, изменение состава смеси из-за испарения низкокипящего компонента а так же образование токсичных паров и пожаровзрывоопасных воздушных смесей. Достаточно высокая температура вспышки, а так же высокая температура самовоспламенения позволяют говорить о безопасном использовании и т.д.

Разрабатываемая ИЭС может быть полезна в рейтинговой оценке пожаровзрывоопасности технических жидкостей, растворителей, разжижителей, применяемых в бытовой химии, на химических производствах, в цеховых и других лабораториях, в оценке категоричности помещений по пожаровзрывобезопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. О взрывопожароопасности водочной продукции/ С. Г. Алексеев, Н. М. Барбин, А. С. Авдеев, А. В. Пищальников // Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – Т. 18, № 2. – С. 20-23.

УДК 614. 841

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ХВИЛІ СТИСНЕННЯ ПІД ЧАС ЗГОРЯННЯ ГАЗОПАРОВОПІВТЯРНОЇ ХМАРИ

О.П. Михайлюк, к.х.н., доцент, НУЦЗУ

Під час оцінки небезпечних факторів пожежі, вибуху на потужних промислових об'єктах частіше всього доводиться аналізувати пожежонебезпечні ситуації, що характеризуються згорянням газопароповітряної суміші у відкритому просторі. Вражаючими факторами такого сценарію розвитку аварії можуть бути надлишковий тиск та імпульс хвилі стиснення під час згоряння газо-пароповітряної суміші у відкритому просторі, для визначення яких необхідно проаналізувати очікуваний режим згоряння газопароповітряної хмари. Для цієї мети використовують методика кількісної оцінки параметрів повітряних хвиль стиснення під час згоряння газо-, паро- чи пилоповітряної хмари, яка поширюється на випадки викиду горючих газів, парів чи пилу до атмосфери на виробничих об'єктах [2].

Очікуваний режим згоряння газопароповітряної хмари залежить перш за все від типу горючої речовини та ступеня захарашеності навколишнього простору.

За ступенем чутливості щодо збудження до вибухових процесів горючі речовини поділяють на 4 класи: особливо чутливі речовини (наприклад, ацетилен, водень, нітрометан); чутливі речовини (наприклад, акрилонітрил, бутан, пропан, етан); середньо чутливі (наприклад, ацетон, бензин, гексан); слабо чутливі (наприклад, бензол, метан, оксид вуглецю).

Також під час оцінки ураження хвилями стиснення необхідно враховувати відмінність хімічних сполук за теплою згоряння, яку використовують для розрахунку повного запасу енерговиділення.

Під час визначення очікуваного режиму згоряння газопароповітряної суміші у відкритому просторі важливе місце мають ступінь та характер захараченості навколишнього простору, що у значній мірі визначають швидкість поширення полум'я під час згоряння хмари і, отже, параметри хвилі стиснення. Навколишній простір за ступенем захараченості поділяють на 4 класи: наявність довгих труб, порожнин, каверн, що заповнені горючою сумішшю, під час згоряння якої можливе формування турбулентних струменів продуктів згоряння; сильно захарачений простір (наявність напівзамкнених об'ємів, висока щільність розташування технологічного обладнання, ліс, велика кількість перешкод, що повторюються); середньо захарачений простір (окремо розташовані технологічні установки, резервуарний парк); слабо захарачений та вільний простір. Згідно [2] можливі режими згоряння газопароповітряної хмари поділяють на 6 класів за діапазонами швидкостей їх поширення: детонація чи горіння із швидкістю фронту полум'я 500 м/с та більше; дефлаграція, швидкість фронту полум'я 300-500 м/с; дефлаграція, швидкість фронту полум'я 200-300 м/с; дефлаграція, швидкість фронту полум'я 150-200 м/с; дефлаграція, швидкість фронту полум'я визначається за співвідношенням $u = k_1 \cdot M^{\frac{1}{6}}$, де k_1 – константа, дорівнює 43; M – маса горючої речовини, що міститься у хмарі, кг; дефлаграція, швидкість фронту

полум'я визначається за співвідношенням $u = k_2 \cdot M^{\frac{1}{6}}$, де k_2 – константа, дорівнює 26; M – маса горючої речовини, що міститься у хмарі, кг.

За таблицею 1 визначають очікуваний режим згоряння газопароповітряної хмари.

Таблиця 1

Клас горючої речовини	Клас загроможденности навколишнього простору			
	I	II	III	IV
1	1	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	5
4	3	4	5	6

Розрахунок максимального надлишкового тиску та імпульсу хвилі стиснення під час згоряння газо-пароповітряної суміші у відкритому просторі виконують за відповідними формулами [2], виходячи із очікуваного режиму згоряння газопароповітряної хмари.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование/. Под ред. Н.Н.Брушлинского и Ю.Н.Шебеко.- М.: ФГУ ВНИИПО, 2007.- 370 с.

2. Приказ МЧС РФ № 404 от 10.07.2009. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

УДК 614. 8

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

В.В. Олейник, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Одним из перспективных направлений развития энергетического комплекса в Украине является газификация твердого топлива. Одной из наиболее важных проблем, в связи с этим, является обеспечение максимально возможной пожарной безопасности технологического процесса. Этого можно достичь разбавлением генераторных газов, обращающихся в технологическом оборудовании флегматизирующими добавками.

Прекращение горения при разбавлении среды флегматизирующими разбавителями, которые сами не участвуют в протекании экзотермических процессов, связано с потерями тепла из зоны реакции на нагревание этих разбавителей и снижением скорости и теплового эффекта реакции за счет разбавления.

Для каждого вида горючего газа или сложной газовой смеси должно существовать определенное количество флегматизирующих добавок, предотвращающих процесс воспламенения и распространения пламени.

Так для составов генераторных газов, состоящих, в основном из водорода и оксида углерода (H_2 - 75%, CO - 25%) минимальная флегматизирующая концентрация составила: для азота - 72%, для углекислого газа - 63%. Для газов, в состав которых кроме водорода и диоксида углерода входит до 6% метана (H_2 - 71%, CO - 23,6%, CH_4 - 5.4%) минимальная флегматизирующая концентрация снижается до 58% азота и 51% диоксида углерода. Интересно отметить, что при небольших добавках в систему горючего газа с малой величиной верхнего КППГ происходит достаточно резкое уменьшение флегматизирующих концентраций.

Это можно объяснить тем, что добавки метана сами снижают верхний КППГ. Отсюда следует, что одним из весьма эффективных средств флегматизации могут оказаться горючие разбавители.

Результаты проведенных исследований будут использованы при разработке и внедрении в Украине технологий газификации твердого топлива, а также для обеспечения безопасных условий труда на предприятиях химической промышленности.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОДОВІДДАЧУ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

О.А. Петухова, к.т.н., доцент, С.А.Горносталь, НУЦЗУ

За статистичними даними, при подачі води на гасіння пожеж від зовнішніх та внутрішніх водопровідних мереж, фактична кількість води, що забирає пожежна техніка, недостатня для ліквідації пожежі. Тобто дані карток вододжерел, якими користуються пожежні підрозділи для оцінки умов для гасіння пожежі, не відповідають дійсності. Ці дані одержуються за результатами проведення випробувань водопровідних мереж на водовіддачу. Вдосконалення способу визначення водовіддачі водопровідних мереж що забезпечить безперебійну роботу пожежних автомобілів під час гасіння пожежі є актуальним питанням. Для реалізації поставленої мети авторами вирішені наступні задачі:

1. Проведений аналіз сучасних тенденцій напрямку вдосконалення способів визначення водовіддачі водопровідних мереж.
2. Визначені фактори, що впливають на визначення фактичної водовіддачі водопровідних мереж.
3. Розроблена навчально-тестова програму для підготовки проведення випробувань та обробки результатів.

Підвисити достовірність водовіддачі мереж, що визначається випробуваннями, та забезпечити найкращі умови для подачі необхідної кількості води на гасіння пожежі можливо організаційно, технічно та забезпеченням відповідного рівня підготовленості фахівців. Підготовка фахівців для проведення випробувань на водовіддачу в Україні здійснюється недостатньо якісно, що пояснюється тим, що випробування проводяться пожежними, які не навчалися в спеціальних навчальних закладах. До того ж незначна періодичність проведення випробувань (один раз на рік) не сприяє набуттю стійких навичок. Доцільно практичним працівникам запропонувати матеріал щодо проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж в якому теоретичні основи будуть викладені в доступному, цікавому вигляді; до того ж буде реалізована можливість перевірити якість засвоєння одержаних знань; буде надана демонстрація практичної реалізації дій з проведення випробувань; наведені приклади обробки результатів випробувань; реалізована можливість самостійного оцінювання результатів випробування (з контролем вірності зроблених висновків); пояснення похибок при проведенні випробувань та можливість їх виправлення.

На теперішній час існує багато приладів, за допомогою яких можливо здійснити вимірювання характеристик водопровідної мережі (тиску, кілько-

сті води). Питання технічного забезпечення одержання точних результатів при проведенні випробувань на водовіддачу водопровідних мереж може бути вирішено використанням тих приладів, якими з успіхом користуються підрозділи МНС України, або багатьма іншими приладами, які пропонуються численними винаходами та виробниками всього світу.

За умовою, що випробування були організовані вірно, прилади, що використовувалися при випробуваннях відповідають вимогам можливості забезпечення одержання достовірного результату, результати випробувань вірно оброблені та зроблені відповідні висновки, найбільш уразливим залишається лише питання підготовки фахівців для проведення випробувань.

Одним зі способів вдосконалення підготовки фахівців для проведення випробувань пропонується створення комп'ютерної навчально – тестової програми, яка в ігровій формі забезпечить набуття теоретичних знань з проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж, демонстрацію фактичних дій з проведення випробувань та тестування тих, хто навчається, з якості вивчення запропонованого матеріалу.

Сучасні інформаційні технології дозволяють створити навчально – тестову програму з визначення водовіддачі водопровідних мереж, метою якої є

- підвищення рівня знань з проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж;
- тестування з якості оволодіння запропонованими знаннями.

Вивчення порядку проведення випробувань на водовіддачу за допомогою запропонованої навчально – тестової програми допоможе більш якісно підготувати фахівців підрозділів пожежної охорони для виконання означеного виду робіт, а саме значно вдосконалити проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж та забезпечити найкращі умови для подачі необхідної кількості води на гасіння пожежі. Запропонований спосіб зменшує можливість похибки на підготовчому етапі проведення випробувань водопровідних мереж на водовіддачу, спрощує процес перевірки водопровідних мереж на водовіддачу та збільшує достовірність одержаних за результатами випробувань результатів.

УДК 614.8.084

ШЛЯХИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МЕТАЛУРГІЇ

О.М. Роянов, к.т.н., НУЦЗУ

Аналіз надзвичайних ситуацій в металургійній галузі України, показує, що існуюче виробництво досить швидко зазнає зношення матеріальної бази і її технічного застарення. Технологічні підходи що до управління те-

хнологічними процесами потребують оновленого підходу, заснованого на використанні сучасного устаткування та програмного забезпечення, а також автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) в цілому.

Так наприклад, у лютому 2012 року на Маріупольському металургійному комбінаті імені Ілліча (Донецька обл.), внаслідок витоку доменного газу на теплоелектроцентралі паро-повітрянодувної станції (ТЕЦ-ППС) Маріупольського металургійного комбінату імені Ілліча (Донецька область) 3 людини загинули і 8 чоловік біло госпіталізовано. Причиною виникнення такої ситуації стало раптове відключення електроживлення. Виникло це в котельній теплосилового цеху металургійного комбінату внаслідок раптового відключення електропостачання. Після чого устаткування по відкачуванню диму зупинилося і доменний газ потрапив в котельню. Госпіталізовані отримали отруєння різної тяжкості.

І такі випадки не поодинокі, і на жаль вони повторюються. З метою попередження та мінімізації збитків, а також недопущення надзвичайних ситуацій і збереження життя працівників підприємств на цей час отримують широкий розвиток удосконалення АСУ ТП.

Щодо зазначеної ТЕЦ-ППС, то їх удосконалення стосується таких напрямків:

- контроль і управління устаткуванням теплофікації ТЕЦ-ППС в нормальних, перехідних і передаварійних режимах роботи;
- захист турбоагрегату теплофікації шляхом останову при загрози аварії;
- скорочення помилок оперативного персоналу;
- підвищення економічності і довговічності роботи технологічного устаткування.

На АСУ ТП покладаються наступні основні функції:

1. Інформаційні функції:

- збір і первинна обробка аналогових і дискретних сигналів;
- відображення інформації оператору-технологу;
- відображення оперативних (формування в трей) і історичних трендів (архівування) сигналів окремих процесів і технологічного процесу взагалі;
- технологічна сигналізація;
- реєстрація подій і відхилень;
- реєстрація аварійних ситуацій;
- наповнення інформації в базі даних, архівація даних;
- генерація звітів і технологічних відомостей;
- аналіз дії захистів і блокувань.

2. Управляючі функції:

- дистанційне керування електроприводами арматури і устаткуванням;

- автоматичне регулювання;
- автоматичне логічне управління і технологічні блокування;
- виконання технологічних захистів устаткування.

Інші функції:

- забезпечення безпеки і рівнів доступу в системі;
- забезпечення єдиного часу системи;
- тестування і діагностика роботи устаткування системи;
- протоколювання дій оператора;
- захист від руйнування програмного забезпечення і несанкціонованого доступу.

Постійне вдосконалення та впровадження як матеріально-технічної бази так і добутоків інженерних розробок дозволяють на цей час знизити ризики щодо виникнення надзвичайних ситуацій у металургійному виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко В. И., Смоляк В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в черной металлургии. – Днепродзержинск, 1997, 575 с.
2. Федотов А.В. Автоматизация управления в производственных системах. – Изд-во ОмГТУ, 2001, 368 с.
3. Вальков В. М., Вершин В. Е. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. – И: Ленинград "Политехника", 1991, 269 с.
4. <http://upe-a.com.ua/>.

УДК 614.841.332:624.022.025

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ОГНЕСТОЙКОСТИ ВНУТРЕННИХ СТЕН ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК КАРКАСНОГО ТИПА ЗДАНИЙ

Л.Н. Рубцова., М.А.Ефимова,

ГУО «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

В современном строительстве широко используется конструктивная схема зданий – каркасного типа. Такие здания и сооружения имеют ряд преимуществ перед другими типами зданий. Однако одним из основных вопросов их проектирования является определение требуемой степени огнестойкости в соответствии с [1] и минимальных пределов огнестойкости и классов пожарной опасности его строительных конструкций. Зависимость степени огнестойкости зданий от применяемых в них строительных конструкций указаны в таблице 4 [2].

В зданиях данного типа конструкции каркаса (колонны, балки, фермы, ригели и т.д.) являются несущими элементами здания и имеют предел огнестойкости соответствующий строке «несущий элемент здания» таблицы 1. Внутренние стены лестничных клеток (предел огнестойкости рассматривается по строке «внутренняя стена лестничной клетки» таблицы 1) в основном устанавливаются на каркас здания (конструкции перекрытий) или лестничная клетка отделяется от объема здания внутренними несущими стенами. Анализ предела огнестойкости (по несущей способности – R) строительных конструкций: несущих элементов здания и внутренних стен лестничных клеток показал их расхождение. Т.е. для зданий 4-7 степеней огнестойкости предел огнестойкости внутренних стен лестничных клеток больше предела огнестойкости несущих элементов каркасного здания. Так для здания 4 степени огнестойкости: несущие элементы здания R 45, а внутренние стены лестничных клеток REI 90. В данном случае превышение предела огнестойкости внутренних стен лестничных клеток является необоснованным по ряду причин: самостоятельная эвакуация людей по лестничным клеткам в общем случае должна завершиться через 10 минут после возникновения пожара [3]; при достижении предельного состояния несущих элементов каркасного здания по несущей способности и их обрушения (что приведет к обрушению здания в целом) произойдет обрушение внутренних стен лестничных клеток; при обрушении несущих элементов каркасного здания и обрушения здания в целом отпадет необходимость использования лестничных клеток пожарными подразделениями для ввода сил и средств на ликвидацию пожара и др.

Таблица 1 – Зависимость огнестойкости строительных конструкций здания от степени огнестойкости

Вид строительной конструкции	Минимальный предел огнестойкости – класс пожарной опасности строительных конструкций			
	Степень огнестойкости здания			
	IV	V	VI	VII
Несущий элемент здания	R 60-KO	R 45-K1	R 30-K2	R 15-H.H
Внутренняя стена лестничной клетки	REI 90-KO	REI 60-KO	REI 45-KO	REI 30-K1

Увеличение предела огнестойкости внутренних стен лестничных клеток выше предела огнестойкости конструкций каркаса здания не обеспечит пожарную безопасность здания и людей. При этом увеличение предела огнестойкости внутренних стен лестничных клеток выше предела огнестойкости несущих элементов здания приведет к дополнительным затратам по их огнезащите.

Анализируя выше изложенное, считаем, что в зданиях каркасного типа предел огнестойкости внутренних стен лестничных клеток не должен превышать предела огнестойкости несущих элементов здания. И для устранения данного несоответствия необходимо внутренние стены лестничных клеток рассматривать как «Несущий элемент здания».

ЛИТЕРАТУРА

1. Здания и сооружения. Отсеки пожарные. Строительные нормы проектирования : ТКП 45-2.02-34-2006 (02250). – Введ. 01.01.2007. – Минск : РУП «Стройтехнорм», 2006. – 15 с.
2. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации : ТКП 45-2.02-142-2006 (02250). – Введ. 01.12.2011. – Минск : РУП «Стройтехнорм», 2011. – 17 с.
3. Ройтман, М.Я. Противопожарное нормирование в строительстве / М.Я. Ройтман – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва : «Стройиздат», 1985. – 590 с.

УДК 614.8

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ СОВМЕСТИМОСТЬ

С.В. Рудаков, к.т.н., доцент, О.М. Мусиенко, НУГЗУ

На основе анализа методов испытаний систем управления средствами пожарной автоматики разных стран предложены пути уменьшения вероятности ложного срабатывания в системе пожарной сигнализации.

В европейских стандартах по системам противопожарной защиты серии EN 54 в требованиях по электромагнитной совместимости (ЭМС) дана ссылка на стандарт EN 50130-4 "Системы сигнализации. Ч. 4: Электромагнитная совместимость - Требования по помехоустойчивости для компонент систем безопасности". Таким образом, все компоненты пожарной сигнализации, сертифицированные в Европе, должны соответствовать требованиям этого стандарта и нормально функционировать в условиях современной электромагнитной обстановки. Кроме того, ведущие европейские сертификационные центры LPCB и VdS еще в 2000 г. установили более высокие сертификационные требования для точечных дымовых пожарных извещателей (Agreement Document for Point Smoke Detectors LPCB/VdS AD1.1. 2000-07-05).

Сравнивая отечественную и европейскую нормативные базы по электромагнитной совместимости систем безопасности, находим сходство лишь в одном: минимальные требования к украинским охранним системам и всем зарубежным средствам безопасности соответствуют как минимум 3-й степени жесткости.

Когда начнут проводиться сертификационные огневые испытания пожарных извещателей и будет решен вопрос электромагнитной совместимости (установлена жесткая эксплуатационная норма на вероятность ложных срабатываний пожарной сигнализации), то уровень качества обеспечения пожарной безопасности в нашей стране значительно повысится. И тогда наконец пожарная сигнализация перестанет быть "обязаловкой", с сопутствующими ей ложными тревогами, и станет надежной, эффективно выполняющей свои задачи системой жизнеобеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов А.П., Каменев С.П. Все уровни оповещения / А.П. Попов, С.П. Каменев // Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2004. – №1. – С.36-44.

2. Кудинов А.В. Геоинформационные технологии в управлении пространственными инженерными сетями/ А.В. Кудинов, Н.Г. Марков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 176 с.

3. Бугенко Д.В. Системологическое представление технической системы / Д.В. Бугенко // Концептуальное проектирование в образовании, технике и технологии. – Волгоград, 1997. – С. 69-75.

4. Теслинов А.Г. Развитие систем управления: методология и концептуальные структуры/ А.Г.Теслинов.–М.: Глобус, 1998.–229 с.

5. Петров Э.Г., Пискалова В.П., Бескорвайный В.В. Территориально распределенные системы обслуживания / Э.Г. Петров, В.П. Пискалова, В.В. Бескорвайный. – К.: Техніка,1992. – 208 с.

6. Тупкало В.Н. Процессный подход к управлению: от деклараций стандарта ISO 9001:2000 к методологическим основам теории процессного управления / В.Н. Тупкало, С.В. Тупкало // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2007. – № 4. – С.114 - 118.

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В.О. Собина, В.Р. Карпа, НУЦЗУ

Статистика показує, що деревообробна промисловість не тільки працює стабільно, а й нарощує обсяги виробництва. Попит на дерев'яні будинки, вікна та конструкції для інтер'єру стійко зростає. Деякі зарубіжні експерти вважають, що до 2015 року деревина стане головним будівельним матеріалом,

Так як об'єктом розгляду будуть деревообробні підприємства, то проведемо невеличкий аналіз пожежної безпеки даного об'єкта.

Основною небезпекою являється наявність на такому підприємстві великої кількості горючого матеріалу, а саме дерева. Тому при його зберіганні необхідно неухильно дотримуватись правил. Особливістю горіння деревини в тому, що полум'я доволі швидко поширюється по поверхні деревини та горіння може протікати за малої концентрації повітря (тління).

Дуже часто деревину обробляють різними видами лаків та бензолівмісних сполук для надання їм певних властивостей, а також речовинами які захищають деревину від комах. Це сприяє як виникненню пожежі так і її поширенню, що значно збільшує її наслідки і збиток. Температура спалаху деревини коливається від 350-500 С в залежності від породи дерева та його стану. Відомо , що під час пожежі температура досягає 800-1000 С, а це означає що при досягненні температури до 500 С вся сировина яка піддається впливу цієї температури спалахне, що поширить пожежу на велику площу за долі секунд.

Для підвищення показників вогнестійкості деревини її обробляють спеціальними речовинами:

Активні вогнезахисні засоби:

- ускладнюють доступ кисню до нагрівається поверхні;
- обмежують виділення горючих речовин з деревини;
- знижують температуру горіння, що сприяє зменшенню виділення горючих газів з одночасним утворенням шару деревного вугілля;
- виділяють негорючі гази (водяна пара, NH₃, SO₂, HCl).

Пасивні вогнезахисні засоби:

- збереження протягом заданого часу міцнісних і теплофізичних характеристик при високих температурах;
- освіті пористих структур з високою ізолюючої здатністю.

Залежно від глибини проникнення розрізняють засоби:

- насичуючі деревину в масі;
- утворюють на поверхні плівку.

Перші, як правило, є водними розчинами солей. Під дією вогню вони плавляться або розкладаються, покриваючи деревину вогнезахисними плівками або газовими оболонками, що перешкоджають доступу вогню. У цьому випадку відкрите полум'я не утворюється, а поширення вогню на деякий час припиняється. Плівкоутворювальні речовини, як правило, відносять до пасивних вогнезахисних засобів.

Особливості гасіння пожеж на даних підприємствах ускладнюються гігроскопічністю деревини. Вода поверхнево збиває полум'я, але всередині деревина продовжує тліти, що може згодом викликати її подальше горіння.

При гасінні деревини її необхідно максимально розтаскувати та проливати. А при великих об'ємах розбивати її та проливати обвуглені частини. Ускладнення також складають шкідливі та отруйні речовини, що можуть утворитися від речовин якими була оброблена деревина. Тому при таких пожежах необхідно заздалегідь скласти план дій, тобто оперативний план пожежогасіння.

Лише правильні дії КГП та координація підрозділів допоможуть швидко провести гасіння та зменшити збиток від неї. Отже забезпечення пожежної безпеки на таких підприємствах повинно проводитись на найвищому рівні, лише це буде сприяти безпеці даних підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України № 575 від 13.03.2012 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту»

2. Пожежна тактика: Підручник / Клюс П. П., Палюх В. Г., Пустовой А. С., Сенчихін Ю. М., Сировой В. В. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.

3. Пожарная тактика: Учеб. Для пожарно-техн. училищ/Я.С. Повзик, П.П. Клюс, А. М. Матвейкин.- М.:Стройиздат, 1990. – 335 с.

УДК 351.861:514.18

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВОДОДЖЕРЕЛ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

*О.М. Соболев, д.т.н., с.н.с., В.О. Собина, М.В. Бакланов, В.І. Онишко,
Д.М. Півень, НУЦЗУ*

В останні часи особливою проблемою залишається ситуація із забезпеченням пожежної безпеки в сільській місцевості, де виникає більше третини загальної кількості пожеж, а їх гасіння ускладнюється значною віддаленістю оперативних підрозділів та низьким рівнем технічної оснащеності протипожежних формувань сільськогосподарських об'єктів.

Як і упродовж останніх років, найбільша кількість загиблих реєструється в житловому секторі – близько 90 % від загальної кількості загиблих унаслідок пожеж, з яких близько 3 тис. осіб загинуло безпосередньо в житлових будинках [1].

Проаналізувавши стан з виникненням пожеж за останні 5 років встановлено, що на сільську місцевість припадає 61% від загальної кількості пожеж та гине 65% осіб від загальної кількості загиблих унаслідок пожеж. Одним із основних заходів щодо правильної і оперативної організації гасіння пожеж у сільській місцевості є забезпечення районів необхідними запасами води для цілей пожежогасіння шляхом побудови та обслуговування пожежних водоймищ, водопровідних мереж, артезіанських свердловин, водонапірних башт, під'їздів для забору води до природних вододжерел [2], але, як показує практика гасіння пожеж в сільській місцевості, окремі ділянки взагалі не забезпечені нормативними запасами води для цілей зовнішнього пожежогасіння і є безводними.

На протязі останніх років керівництвом селищних міських рад недостатньо вживається заходів по виконанню пунктів приписів наглядових органів, не проводиться суттєвої роботи по обслуговуванню, ремонту та заміні пожежних гідрантів та водоймищ. Залишається складною ситуація з утриманням об'єктів протипожежного водопостачання в сільській місцевості. Під час реформування сільськогосподарських підприємств значна кількість джерел зовнішнього протипожежного водопостачання залишилися безгосподарськими (водонапірні вежі вирізаються, а ті, що залишились, не обладнані кранами для забору води пожежними автомобілями, пожежні водоймища не обслуговуються, відсутній під'їзд з твердим покриттям).

Таким чином, існує актуальна науково-прикладна проблема забезпечення районів сільської місцевості пожежними вододжерелами з метою підвищення рівня протипожежного захисту об'єктів сільської місцевості.

На теперішній час вимоги до проектування зовнішніх систем водопостачання населених пунктів і об'єктів народного господарства викладені в [3]. Проте в [3] відсутня методика раціонального розміщення вододжерел та обґрунтування їх оптимальної кількості. Гасіння пожеж в сільській місцевості регламентовано в [2]. Дослідження пожеж показує, що на період зосередження сил та засобів для гасіння пожежі в сільській місцевості припадає найбільша частка збитків. Це особливо характерно для пожеж, на гасіння яких залучаються декілька оперативних підрозділів. Інакше кажучи, час зосередження сил та засобів припадає у більшості випадків на той період вільного розвигту пожеж, коли швидкість зростання площі пожежі, швидкість вигорання або інші параметри пожежі, які визначають збитки, мають максимальні значення. Таким чином, одним із шляхів підвищення рівня протипожежного захисту районів сільської місцевості є удосконалення оперативних дій підрозділів за рахунок раціонального розміщення вододжерел,

призначених для гасіння пожежі. Слід також зазначити, що задача раціонального розміщення вододжерел для захисту районів сільської місцевості до теперішнього часу не розглядалася.

Аналіз літературних джерел дозволив зробити висновок про те, що пожежа (надзвичайна подія) в сільській місцевості може супроводжуватися:

- швидким розповсюдженням пожежі внутрішніми спаленими конструкціями та майном в об'ємі приміщення або горища;
- утворенням потужних конвекційних потоків, що підіймають у повітря та розносять населеним пунктом масу іскор і голешок;
- вибухами газових балонів, газових приладів, а при наявності транспорту і бензобаків автомобілів - розливом горючих рідин;
- наявністю загрози людям, які знаходяться у будинках, що горять, і сусідніх будинках;
- відсутністю під'їзних шляхів для пожежної техніки, віддаленістю місця пожежі від джерел водопостачання.

Таким чином, виникнення пожеж в сільській місцевості призводить до загибелі людей, тварин, знищення великої кількості матеріальних цінностей. Для ліквідації їх наслідків, в першу чергу, використовуються пожежно-рятувальні підрозділи та підрозділи місцевої пожежної охорони. При цьому дуже гострим є питання водозабезпечення сільського району необхідними запасами води для цілей пожежогасіння, відсутність якої призводить до розповсюдження пожежі на великі площі. Розглянемо особливості розміщення вододжерел.

Відповідно до [3], протипожежний водопровід повинен передбачатися в населених пунктах, на об'єктах народного господарства і, як правило, об'єднуватися з господарським або виробничим водопроводом.

Допускається приймати зовнішнє протипожежне водопостачання з ємностей (резервуарів, водойм) для населених пунктів з кількістю жителів до 5 тис. чол.

Безводними районами або ділянками прийнято вважати такі, де вододжерела віддалені від будівель та споруд більш ніж на 500 м, а з недостатнім протипожежним водозабезпеченням - ті території міст, населених пунктів і об'єктів, де водопровід здатний забезпечити витрату води тільки до 10-15 л/с, або вододжерела в яких віддалені на 300-500 м.

Таким чином, виходячи з вищевикладеного, існує наступна задача.

Задача 1. Необхідно визначити мінімальну кількість вододжерел для забезпечення протипожежного захисту населеного пункту.

При цьому, необхідно врахувати наступні обмеження на:

- неперетин діляниць обслуговування вододжерелами;
- належність відповідної ділянки населеного пункту ділянці обслуговування вододжерелом;
- задану відстань від ділянок населеного пункту до відповідного вододжерела;

- розміщення вододжерел в місцях, які мають під'їзні шляхи для пожежної техніки.

Таким чином, необхідно визначити:

$$\min_W N, \quad (1)$$

де W

$$S_i \cap S_j = \emptyset, \quad i = 1, \dots, N_s - 1, \quad j = i + 1, \dots, N_s; \quad (2)$$

$$S_i \in D_k, \quad i = 1, \dots, N_s, \quad k = 1, \dots, N; \quad (3)$$

$$L_k(S_i) \leq L^*, \quad i \in \{1, \dots, N_s\}; \quad (4)$$

$$D_k \in T. \quad (5)$$

Тут S_i - ділянки обслуговування вододжерелами, загальна кількість яких становить N_s ; D_k - ділянки обслуговування вододжерел; $L_k(S_i)$ - відстань від i -тої ділянки населеного пункту до k -того вододжерела; L^* - задана відстань до вододжерел; T - області припустимих розміщень вододжерел.

Із задачі 1 витікає наступна.

Задача 2. Полягає у додатковому (у порівнянні із задачею 1) врахуванні існуючих місць розташування вододжерел.

В даному випадку до системи обмежень (2)÷(5) додається наступне:

$$S_i \in D_l', \quad i \in \{1, \dots, N_s\}, \quad l = 1, \dots, N'. \quad (6)$$

У виразі (6) D_l' - ділянки обслуговування існуючих вододжерел, загальна кількість яких дорівнює N' .

Таким чином, в даній роботі запропоновано загальну теоретико-множинну постановку задачі раціонального розміщення вододжерел для підвищення рівня протипожежного захисту населених пунктів сільської місцевості. Подальші дослідження будуть спрямовані на формалізацію обмежень, побудову математичної моделі та методу розв'язання задачі раціонального розміщення вододжерел для протипожежного захисту населених пунктів сільської місцевості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Собина В.О. Особливості гасіння пожеж в сільській місцевості при незадовільному протипожежному водопостачанні / В.О. Собина // Пожежна

безпека – 2011: Матеріали Х Міжнародної науково – практичної конференції, 17-18 листопада 2011 р. – Харків: НУЦЗУ України, 2011. – 204 с.

2. Ключ П.П. Пожежна тактика / [Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовий А.С. та ін.] – Харків: Основа, 1998. – 592 с.

3. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.

УДК 614.8

ЗАЩИТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

А.А. Тесленко, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗУ

Расширение масштабов техногенной деятельности человека, которое сопровождается неуправляемым ростом производства, приводит к частому возникновению техногенных аварий. Наиболее важной частью производств, с точки зрения техногенной опасности, являются производственные коммуникации. Чтобы предотвратить распространению огня по производственным коммуникациям, применяют разные по своему устройству защиты: огнепреградители сухие; огнепреградители в виде гидравлических затворов; затворы из твердых измельченных материалов; задвижки и заслонки, которые автоматически закрываются; водные занавесы; перемычки и т.п.

В исследованиях подобных [1,2] огнепреградители, предохранительные клапаны и другие аналогичные устройства для предотвращения аварий рассчитываются исходя из наихудших возможных условий. В данной работе с помощью имитационного моделирования определяются параметры огнезащитного оборудования. Имитационное моделирование используется для расчета сухого огнепреградителя. Математическая модель сухого огнепреградителя [3] описывается формулой:

$$Pe_{кр} = \frac{U_n d_{кр}}{a}, \quad (1)$$

где $Pe_{кр}$ – критерий Пекле, который на грани гашения пламени равен 65;

a – коэффициент температуропроводности;

U_n – нормальная скорость распространения пламени;

$d_{кр}$ – критический диаметр канала огнепреградителя.

Как правило, расчетным параметром является $d_{кр}$. В этом случае математическую модель можно записать в виде:

$$d_{кр} = \frac{Pe_{кр} \cdot \lambda \cdot R \cdot T}{U_n \cdot C_p \cdot P}, \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности горючей смеси;
 R – газовая постоянная;
 T – температура горючей смеси;
 C_p – теплоемкость горючей смеси;
 P – давление горючей смеси.

В работе задается распределение в U_n и аналитически определится чувствительность $d_{кр}$ в виде дисперсии от U_n , как от случайной величины.

Даная модель является оригинальной, находится в дееспособном состоянии и пригодна для имитационного исследования огнепреградителей. Оригинальность данной работы состоит еще и в том, что исследование производится на основе единого подхода с использованием одного языка имитационного моделирования, что и в работах [1, 2].

Имитационное моделирование позволяет всесторонне и подробно исследовать имитируемые сущности. В перспективе, возможно создание составных имитационных моделей, т.е. моделей состоящих из конечного числа других имитационных моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тесленко О.О., Михайлюк А.П., Олійник В.В. О возможности создания обобщенного языка моделирования чрезвычайной ситуации для планирования профилактической деятельности. // Матеріали науково - технічної конференції. Актуальні проблеми наглядово-профілактичної діяльності МНС України. - Харків: УЦЗУ, 2007.- С. 60-62.

2 Тесленко О.О., Михайлюк А.П., Олійник В.В. Досвід застосування узагальненої мови моделювання надзвичайної ситуації до ідентифікації об'єктів. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 7.- Харків: УЦЗУ, 2008. С. 139-144

3 Киселев Я.С. К расчету диаметра и длины огнегасящего канала в суженных огнепреградителях. // Пожаровзрывобезопасность, 1998, т.7, №1, С.33 - 35.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОЗОНОБЕЗОПАСНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

К.Р. Умеренкова, к.т.н., доц., НУГЗУ

Замена озоноразрушающих хладонов требует изменений в конструкциях существующих систем пожаротушения [3]. В качестве потенциально возможных озоноразрушающих огнетушащих веществ, взамен озоноразрушающих хладонов (114В2, 13В1 и состава типа "3,5") в автоматических установках пожаротушения объектов особой важности рекомендованы следующие:

- углекислота CO_2 ;
- азот N_2 ;
- аргон Ar ;
- смеси инертных газов
(составы типа "Аргонит" (IG-550, [50% N_2 +50% Ar];
"Инерген" (IG-541, [52% N_2 +40% Ar +8% CO_2]).

При конструировании автоматических установок газового пожаротушения (АУГП) основной величиной для расчетов является масса (и, соответственно, плотность) газового огнетушащего состава, необходимая для тушения пожара. Поэтому актуальным является создание методик, позволяющих получать численные значения необходимой информации расчетным путем с достаточной точностью в заданных диапазонах состояний (температура, давление).

В работе [3] приведена методика расчета параметров АУГП. Плотность ГОС определяется по формуле, в которой за основу берется плотность паров ГОС при температуре 293 К и атмосферном давлении 0,1013 МПа, с последующим уточнением при помощи поправочных коэффициентов, учитывающих заданную температуру и высоту расположения объекта относительно уровня моря.

На стадии проектирования важную роль играет расчет геометрии, объемов, гидродинамических характеристик, прочности конструкции рабочих полостей, коммуникаций, запорной арматуры, распыливающих устройств и других элементов автоматических установок пожаротушения. Для корректного выполнения этих расчетов необходима информация о теплофизических свойствах, в частности, плотности, рабочих жидкостей, газов или двухфазных многокомпонентных смесей. Газовые огнетушащие вещества представляют собой индивидуальные химические соединения или смеси соединений, которые при тушении пламени находятся в газообразном состоянии.

В данной работе решена задача расчетного определения плотностей ГОС и проведено сравнение результатов расчета и экспериментальных данных, приведенных в литературе.

Расчеты плотности выполнены с использованием методики определения термодинамических свойств индивидуальных веществ и многокомпонентных смесей в газообразном, жидком и парожидкостном равновесии в широких диапазонах температур и давлений. Методика разработана в ИП-Маш НАН Украины и апробирована на решении задач аналогичного типа, что отражено в [1,2]. Она основана на оригинальной статистико-механической схеме – модифицированной термодинамической теории возмущений.

В табл. 1 приведены результаты расчетов теплотфизических свойств перечисленных выше ГОС, полученные с помощью указанной методики и экспериментальные данные из [3]. Значения плотности определены при температуре 293 К и давлении 0,1013 МПа.

Таблица 1 – Сравнение экспериментальных и расчетных значений плотностей газовых огнетушащих составов

Состав	Плотность (кг/м ³)	
	Эксперимент [3]	Расчет
CO ₂	1,84	1,8032
N ₂	1,17	1,1477
Ar	1,662	1,6371
"Аргонит" IG-550	1,41	1,3950
"Инерген" IG-541	1,42	1,3984

В табл. 2, 3 приведены рассчитанные по методике [1,2] и имеющиеся в литературе [4] значения плотностей углекислого газа и аргона при различных значениях температур и давлений.

Таблица 2 – Сравнение экспериментальных [4] и расчетных значений плотности Ar, (кг/м³)

T, K	P, МПа	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
250	экспер.	1,924	3,854	7,728	11,623	15,538	19,473
	расчет	1,918	3,829	7,629	11,402	15,143	18,858
300	экспер.	1,602	3,207	6,423	9,643	12,873	16,11
	расчет	1,599	3,193	6,366	9,518	12,651	15,765
350	экспер.	1,373	2,746	5,495	8,251	11,001	13,757
	расчет	1,371	2,738	5,461	8,17	10,863	13,54
400	экспер.	1,201	2,402	4,805	7,209	9,606	12,014
	расчет	1,1997	2,397	4,782	7,156	9,518	11,87

Таблица 3 – Сравнение экспериментальных [4] и расчетных значений плотности CO₂, (кг/м³)

Т,К	Р, МПа	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
280	экспер.	1,9	3,828	7,75	11,78	15,94	20,19
	расчет	1,887	3,766	7,503	11,21	14,89	18,337
300	экспер.	1,77	3,564	7,199	10,91	14,7	18,58
	расчет	1,76	3,516	7,006	10,471	13,911	17,325
320	экспер.	1,66	3,334	6,72	10,16	13,67	17,2
	расчет	1,65	3,297	6,572	9,824	13,054	16,26
350	экспер.	1,516	3,04	6,119	9,23	12,39	15,58
	расчет	1,51	3,015	6,012	8,99	11,95	14,89
400	экспер.	1,323	2,65	5,33	8,026	10,74	13,48
	расчет	1,32	2,639	5,265	7,875	10,472	13,5
500	экспер.	1,059	2,12	4,246	6,377	8,518	10,662
	расчет	1,057	2,113	4,216	6,311	8,396	10,47

Выводы. Сравнение рассчитанных по предложенной в [1,2] методике значений плотностей ГОС с опытными данными [3,4] показывает хорошее совпадение результатов расчета и эксперимента. Это позволяет сделать вывод о возможности применения методики

– для вычисления плотностей и расчетной массы ГОС, которая должна храниться в проектируемых АУГП;

для проведения исследований при разработке новых современных ГОС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маринин В.С., Умеренкова К.Р. Определение термодинамических характеристик газовых и газоконденсатных смесей /В.С. Маринин , К.Р. Умеренкова // Проблемы чрезвычайных ситуаций.– Харьков: УГЗУ, 2007. – Выпуск 5. – С. 132-139.

2. Маринин В.С. Экологичные двигатели – путь повышения техногенной безопасности окружающей среды /В.С. Маринин , К.Р. Умеренкова // Проблемы чрезвычайных ситуаций.– Харьков: УГЗУ, 2008. – Выпуск 8. – С. 130-135.

3. Котлов А.Г. Газовые огнетушащие составы. Практическое пособие по применению /А.Г.Котлов, П.А.Андрейченко // Киев: ООО "НПФ"Бранд мастер", 2004. – 216 с.

4. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М: Наука, 1972. – 720 с.

ВОГНЕТРИВКІ БАРІЄВІ ШПІНЕЛЬВМІСНІ ЦЕМЕНТИ ТА БЕТОНИ НА ЇХ ОСНОВІ

*Г.М. Шабанова, д.т.н., професор, А.М. Корогодська, к.т.н., НТУ «ХПІ»
О.В. Миргород, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

В останні роки отримало широкий розвиток виробництво вогнетривких бетонів та бетонних виробів, які можуть бути використані для звукоізоляції міжкімнатних перегородок і міжповерхових перекриттів, комплексного утеплення будинків різноманітного призначення (підлоги, стіни, горища), термоізоляції низькотемпературних споруд (холодильників та ін.), термоізоляції високотемпературних поверхонь теплових агрегатів до 1200 °С (димарів, газоходів, печей для відпалу цегли, кераміки, виплавки скла та ін.).

Розвиток нової техніки, пов'язаний з використанням високих температур, потребує нових, більш ефективних вогнетривких матеріалів, у тому числі й вогнетривких цементів [1-5].

Однак, в наш час мало уваги приділяється питанням пожежної безпеки новітніх матеріалів для високотемпературних агрегатів, а саме їх вогнестійкості. Дуже часто відбувається прогар футеровки під час високотемпературних випробувань, що може призвести до виникнення пожежної ситуації на підприємстві.

З огляду на вищевикладене, метою даної роботи є розробка нових складів бетонів з використанням цементів на основі алюмініатів барію та магнезійної шпінелі, що відрізняються високою міцністю, вогнетривкістю та корозійною стійкістю.

Сумісно з кафедрою технології кераміки, вогнетривків, скла та емалей НТУ «ХПІ» були проведені фізико-механічні випробування отриманого цементу. Встановлено, що він має наступні властивості: водоцементне співвідношення 0,16; терміни тужавіння: початок 3 години 25 хвилин; кінець 6 годин 20 хвилин; межа міцності при стиску у віці 1 доби - 14 МПа, 3 доби - 47 МПа, 7 діб - 62 МПа, 28 діб - 68 МПа.

За результатами розрахунку температура плавлення обраного складу дорівнює 1850 °С. Визначена за методом падіння конусу вогнетривкість визначається температурою 2040 °С.

За результатами проведених досліджень встановлена можливість отримання барієвих шпінельвмісних цементів та бетонів на їх основі, які є на 15 % найбільш високоміцними, щільними, вогнетривкими та шлакостійкими матеріалами, ніж ті, що застосовуються в наш час.

Розроблені матеріали є придатними для використання у футеровці теплонапружених ділянок сучасних високотемпературних агрегатів, що допоможе

же знизити на 10 % прогорання футеровки під час високотемпературних випробувань і, як наслідок, – виникнення пожежної ситуації на підприємстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник М.Т. Огнеупорные цементы / Мельник М.Т., Илюха Н.Г., Шаповалова Н.Н. – К.: Вища школа, 1984. – 121 с.
2. Chaudhuri S. Monolithic ladle linings / Chaudhuri S. // *Interceram.* – 1994. – V. 43. – № 6. – P. 478-480.
3. Кузнецова Т.В. Специальные цементы / Кузнецова Т.В. – СПб.: Стройиздат, 1997. – 297 с.
4. Кузнецова Т.В., Глиноземистый цемент / Т.В. Кузнецова, Й. Талабер Й. – М.: Стройиздат, 1988. – 265 с.
5. Откал Ю. Применение глиноземшпинельных бетонов для футеровки днища сталеразливочных ковшей / Откал Ю., Мацуо К., Осима Р. // *Новости черной металлургии за рубежом.* – 1995. – № 2. – С. 127-128.

УДК 614.844+621.227

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

М.В. Бескровная, к.т.н., Ю.В. Локтюшина, ДонНУ

Одной из главных составляющих добычи и переработки нетрадиционных горючих газов является разработка новых месторождений углеводородов. Ярким примером активизации такой работы стало недавнее подписание договора между Украиной и фирмой Shell о совместной деятельности в Днепровско-Донецком бассейне, что будет обеспечивать более 80% всей добычи углеводородов в Украине.

Опасность возгорания скважины существует как при добыче сланцевого газа, так и после её закрытия, что происходит при миграции углеводородов в приповерхностных слоях [1]. Высокая температура горения, большое теплоизлучение, ощущаемое даже на расстоянии 50-80 м, приводит к деформациям, а иногда и взрывам технологических аппаратов и коммуникаций и значительному расширению площади горения.

Как показывают эксперименты и опыт реальных пожаров, наиболее высокие скорости нагрева оборудования наблюдаются при омывании этого оборудования пламенем факела, выходящего под давлением из аварийного отверстия. При этом всегда имеется опасность температурной деформации уже в первые 5-10 минут омываемых пламенем или находящихся вблизи него конструкций и технологических аппаратов.

Эффективными ингибиторами горения углеводородов являются инертные многоатомные газы: эффективность возрастает в ряду аргон, гелий, азот, CO_2 . Одним из наиболее эффективных ингибиторов, рассматриваемых в нашей работе, являются пары воды – наличие 29% паров воды предотвращает воспламенение метан-воздушной смеси любого состава.

Авторами была проведена комплексная оценка эффективности применения различных веществ в качестве рабочей жидкости гидропушки, которая показала, что наиболее эффективной является наиболее плотная слабо сжимаемая жидкость.

Таким образом, можно утверждать, что концентрация водяного пара в количестве 29% и выше возможно предотвратить любое воспламенение и, тем самым предотвратить опасность воспламенения и взрыва при аварийных выбросах сланцевого газа, в состав которого входит метан.

На сегодняшний день известны несколько подходов к определению скорости подачи огнетушащего вещества, при которой происходит срыв диффузионного газового пламени [1]. Однако эти исследования не получили экспериментального подтверждения для факелов, скорость движения газа в которых превышает 20 м/с. Учитывая, то что в скважинах, производящие отвод сланцевого газа давление незначительно, порядка 3-6 атм. скорость движения газа не будет превышать вышеуказанной.

В работе [2] скорость струи жидкости, при которой происходит срыв пламени, определена как величина, связанная с диаметром скважины и не зависящая от скорости истечения газа.

Авторами [3] проведено тушение газовых факелов импульсными струями жидкости высокой скорости. Выстрел производился из импульсного водомета по газовому факелу. Скорость импульсной струи в зависимости от энергии заряда в экспериментах достигала 300-600 м/с.

Таким образом, учитывая современные подходы к дегазации пластов, а также добычи сланцевого газа, можно утверждать, что данная проблема носит четко выраженный уклон в сторону безопасности, а его добыча через скважины, пробуренные с поверхности, является перспективным видом сырьевого бизнеса. Однако, сложная технологическая цепочка, от геологической разведки до промышленной добычи, а также различных этапов очистки и транспортировки связаны с различными рисками возникновения всевозможных аварийных ситуаций, вплоть до возникновения пожаров и взрывов. В настоящей работе приведены инновационные методы тушения очагов возгорания и факелов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кауфман Л.Л. Добыча угольного газа (обзор зарубежного опыта) [монография] / Кауфман Л.Л., Кулдыркаев Н.И., Лысиков Б.А. / Под общ. ред. Л.Л. Кауфмана. – Донецк: Донбасс, 2011. – 363 с.

2. Карпов В.Л. Пожаробезопасность регламентных и аварийных выбросов горючих газов. Часть 1. Предельные условия устойчивого горения и тушения диффузионных факелов в неподвижной атмосфере / В.Л. Карпов // Пожаровзрывобезопасность. – 1998. - №3. – С. 37-43.

3. Семко А.Н. Тушение газовых факелов импульсными струями жидкости высокой скорости / А.Н. Семко, М.В. Бескровная, Ю.Д. Украинский, С.А. Виноградов и др. // Вестник Харьковского политехнического института. – 2013. – № 28. – С. 195 - 202.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МОНІТОРИНГ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ	3
<i>В.Г. Аветисян, В.Б. Невара</i>	
Підвищення ефективності рятувальних робіт на авіаційному транспорті ...	3
<i>А.В. Антонов</i>	
Экологические аспекты разработки и применения огнетушащих веществ в Украине.....	4
<i>Е.Ю. Бетина, Л.В. Артюхова</i>	
Температурные изменения номинальных размеров натурального летательного аппарата и динамически подобной модели.....	8
<i>Е.Ю. Бетина, Р.К. Джепаров</i>	
Допуски на отклонения размеров и форм агрегатов свободнолетающих динамически подобных моделей.....	10
<i>В.В. Бондарь</i>	
Оказание помощи на льду.....	11
<i>В.С. Бура</i>	
Концепція науково-практичного забезпечення цивільного захисту в сфері містобудування.....	13
<i>В.С. Бура</i>	
Методологія теорії аналітично-експертного забезпечення цивільного захисту у сфері містобудування.....	16
<i>С.Е. Важинський</i>	
Можливі шляхи використання ГІС-технологій у системах управління з метою підвищення ефективності управління.....	19
<i>А.В. Васильченко</i>	
Анализ концепции спасения людей из высотных зданий.....	21
<i>А.Г. Виноградов</i>	
Расчет коэффициента пропускания теплового излучения для полидисперсной водяной завесы.....	22
<i>С.А. Виноградов, И.Н. Грицына, М.В. Бескровная, А.Н. Семко, А.Г. Джантимиров, Ю.Д. Украинский</i>	
Експериментальне дослідження змінення швидкості польоту високошвидкісної струї огнетушачого речовини ФСГ-2.....	26
<i>С.А. Виноградов, М.О. Консуров, С.Ю. Назаренко</i>	
Про використання гідроструменевих технологій для проведення аварійно-рятувальних робіт.....	28
<i>С.В. Волков</i>	
Методи прогнозування лавинної небезпеки.....	30

О.Г. Горовых, М.А. Познякова

О необходимости обеспечения самостоятельного проведения
демеркуризации населением32

Р.О. Губанов

Причина загибелі та травмування пожежних на пожежі, яка відбулась
у приміщенні ресторану-колиби «галицька брама».....34

Л.В. Гусева, О.О. Паніна

Автоматизована обробка інформації в системах керування
пожежною безпекою об'єктів36

І.Г. Дерев'яно, О.В. Ковбасенко

Організація пошуку та вивозу потерпілих з поверхів будівель
в умовах пожежі37

С.А. Дудак

Проблемы идентификации объектов повышенной опасности
современными методами39

А.В. Елизаров

Очистка газовой среды от частиц дыма тонкораспыленной водой41

Н.Г. Емельяненко, Е.А. Бочарова,

Защита рабочих от вибрации при производстве тротуарной плитки
на вибростолах с поличастотным приводом.....42

А.В. Загора, Е.Е. Селеенко, А.Б. Фещенко

Комплексное применение систем местоопределения в подсистеме
мониторинга мобильных объектов ГС ЧС Украины44

С.С. Засулько

Особливості управління силами цивільного захисту
при ліквідації надзвичайних ситуацій.....46

В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, М.А. Чиркіна, Р.І. Шевченко

До питання енергетичної оцінки соціального ризику в умовах прояву
надзвичайних ситуацій.....50

В.Д. Калугін, М.А. Чиркіна, В.В. Тютюник

Енергетичний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності
та ефективності системи попередження в умовах надзвичайних
ситуацій53

А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв

Пути повышения эффективности тушения пожаров класса В55

А.А. Ковалёв, А.П. Фалалеев

Тушение горящих отвалов угледобычи и углеобогащения.....57

А.А. Кондратович, А.Р. Оразбаев

Рекомендации для спасателей по безопасным действиям при ликвидации
аварийного истечения нефтепродуктов из резервуаров58

<i>Н.М. Кравченко, М.В.Кравченко</i>	
Современная технология разработки и ввода в действие плана ликвидации аварий подземных объектов горных предприятий	60
<i>В.А. Кузьмицкий, В.В. Пармон</i>	
Исследования возникновения и развития кавитации в моделях пеногенераторов для систем подслоного тушения пожаров в резервуарах нефти и нефтепродуктов	62
<i>О.В. Кулаков, Ю.М. Райз</i>	
Про застосування аеростатів для повітряного спостереження за територією	63
<i>Н.Н. Кулешов, Ю.Н. Тесленко</i>	
Компьютерное обеспечение к принятию решений при выборе рациональных путей следования в зону ЧС	64
<i>М.В. Кустов, И.В. Несторчук</i>	
Исследование скорости распространения пламени по горючим материалам ландшафтных пожаров	66
<i>А.А. Лісняк, О.В. Бєлай</i>	
Проблеми організації гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості	68
<i>А.А. Лісняк</i>	
Організація гасіння пожеж у сценічній частині театральньо-видовищних закладів	69
<i>В.І. Луц, О.В. Лазаренко, М.А. Наливайко</i>	
Пропозиції щодо підвищення ефективності проведення аварійно-рятувальних робіт ланками газодимозахисної служби	71
<i>М.В. Маляров, В.В. Христин</i>	
Використання зовнішнього GPS-модуля для оперативного моніторингу сил та засобів	73
<i>Д.С. Миканович, В.Е. Левкевич</i>	
Сценарии возникновения аварийных ситуаций на шламохранилищах Республики Беларусь	75
<i>С.Ю. Огурцов, В.В. Присяжнюк, С.Д. Кухарішин</i>	
Електронні прилади безпеки для пожежників-рятувальників	77
<i>Ю.Н. Перехрест</i>	
Метанонакопление в изолированных пожарных участках	80
<i>О.В. Петренко, Д.О. Казаков</i>	
Вибір параметрів пристрою для гравітаційного спуску уздовж троса під час пожежі	82
<i>Р.В. Пономаренко, О.М. Шеремет</i>	
Деякі питання щодо системи управління при ліквідації надзвичайних ситуацій	84

<i>Р.В. Пономаренко, С.М. Шахов</i>	
Деякі питання щодо організації пунктів управління при ліквідації надзвичайних ситуацій.....	85
<i>В.В. Прокофьев, А.А. Морозов</i>	
Аварийная уборка снега	86
<i>А.С. Рогозин, В.С. Хоменко</i>	
Математична модель ліквідації надзвичайних ситуацій	87
<i>І.М. Рябінін</i>	
Аварійні вибухи в результаті руйнування газових балонів.....	89
<i>А.А. Савченко</i>	
Определение объема газа, выделяющегося в выработанное пространство добычного участка	91
<i>В.О. Самарін, О.І. Камардаш</i>	
Особливості рятування постраждалих при потраплянні автомобілів під селеві потоки	93
<i>Ю.Н. Сенчихин, В.В. Сыровой</i>	
Факторы, влияющие на неопределенность при принятии РТП управленческих решений	95
<i>В.В. Сыровой, Б.П. Михалевич</i>	
Гасіння пожеж у промислових холодильниках	97
<i>В.В. Сыровой, І.Г. Коржов</i>	
Гасіння пожеж у видовищних закладах і клубних установах	100
<i>Г.В. Тарасова, М.А. Бубенин, С.О. Степанчук, Н.Мордасова</i>	
Пестициды как источник загрязнения окружающей среды	102
<i>А.С. Толстых, А.О. Васильев, И.В. Перкун</i>	
Анализ расчета глубины зоны заражения аммиаком в существующих методиках	104
<i>В.В. Тригуб, О.О. Ручкін</i>	
Аналіз технічних засобів ліквідації пошкоджень цистерн з небезпечними хімічними речовинами	107
<i>В.В. Тригуб, Д.О. Хаванов,</i>	
Гасіння пожеж в лазнях.....	109
<i>В.В. Тригуб, Є.Є. Циганков</i>	
Особливості гасіння пожеж у культурно- видовищних закладах.....	110
<i>А.Б. Феценко, Є.Є. Селеєнко, О.В. Загора</i>	
Науково-технічні шляхи підвищення стійкості системи зв'язку ДС НС України в особливий період.....	112
<i>А.Б. Феценко, Є.Є. Селеєнко, О.В. Загора</i>	
Принципи побудови автоматизованої інформаційної системи забезпечення діяльності керівника гасіння пожежі.....	114
<i>В.В. Христич, М.В. Маляров</i>	
ІР-телефонія та можливості її корпоративного використання	115

<i>И.А. Чуб</i>	
Минимизация последствий чрезвычайных ситуаций с выбросом в атмосферу аэрозольных загрязняющих примесей	117
<i>І.А. Чуб, О.О. Неронов</i>	
Моделювання характеристик зони надзвичайної ситуації при аварійному розливі нафти	119
<i>И.А. Чуб, В.М. Попов</i>	
Построение территориальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций	121
<i>Ю.С. Шелюх, А.П. Гавриш</i>	
Дослідження методів прогнозування наслідків аварійних ситуацій на промислових об'єктах	123
СЕКЦІЯ 2. ІНЖЕНЕРНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА	125
<i>В.Е. Бабич, А.А. Штилевский</i>	
Перспективная технологическая линия очистки пожарной аварийно-спасательной техники в производственно-технических центрах	125
<i>С.В. Васильев, С.А. Венедиктов</i>	
Особливі вимоги щодо переобладнання техніки для гасіння ландшафтних пожеж	127
<i>Е.Э. Васильева, И.В. Паснак</i>	
Оптимизация конструктивных элементов зубчатых передач коробок отбора мощности пожарных автомобилей в процессе их проектирования	129
<i>С.А. Виноградов, И.Н. Грицына, М.В. Бескровная, А.Н. Семко, А.Г. Джантимиров, Ю.Д. Украинский,</i>	
Сравнительное экспериментальное исследование распространения высокоскоростных струй водяных огнетушащих веществ	131
<i>П.М. Гащук, М.І. Сичевський</i>	
Суміщення режимів роботи двигуна та насосу пожежного автомобіля	132
<i>В.А. Гузенко, А.Г. Приймаков, Е.Н. Гринченко</i>	
Модель тропи при расчете несущих элементов аварийно-спасательной техники	134
<i>В.А. Гузенко, А.Г. Приймаков, Д.Л. Соколов</i>	
Управление процессами износоусталостного повреждения в аварийно-спасательной, инженерной и противопожарной технике	136
<i>А.Г. Джантимиров, А.Н. Семко</i>	
Многоканальная система измерения скорости головы импульсной струи жидкости	138
<i>И.В. Дорощенко, М.Н. Погуляев, В.В. Тодарев, С.А. Грачев, О.Ф. Кустов,</i>	
Стенды для испытания автономных дизель-генераторов	140

<i>С.В. Ефимов, Н.И. Попов,</i> Применение робототехники в локализации последствий ЧС.....	142
<i>Е.Г. Казутин, Б.Л. Кулаковский</i> Исследование эксплуатационных свойств пожарных аварийно-спасательных автомобилей	146
<i>Е.Г. Казутин, Б.Л. Кулаковский</i> Исследование взаимосвязи эксплуатационных свойств пожарных аварийно-спасательных автомобилей	147
<i>А.Я. Калиновський, В.Л. Лагутін, Ю.А. Фомініченко</i> Побудова моделі спеціального причепа для перевезення вибухонебезпечних предметів	149
<i>А.Ю. Коляда</i> Процесс распыления жидкости центробежно-струйной форсункой с усеченным конусоидным вкладышем	151
<i>Г.В. Котов, А.Д. Булга</i> Распылитель импульсного действия для постановки водяной завесы.....	153
<i>Б.И. Кривошей, А.У. Абдулгасис,</i> Особенности технического обслуживания и диагностирования пожарных автомобилей.....	155
<i>Ю.О. Куліш, М.І. Адаменко</i> Розрахунок необхідної кількості аварійно-рятувальних автомобілів для пожежно-рятувальних підрозділів державної служби з надзвичайних ситуацій у Харківській області	158
<i>А.Г. Кутявин</i> Инновационные технологии при создании гидравлического аварийно-спасательного инструмента.....	160
<i>П.В. Максимов, И.В. Карпенчук</i> Устройство по типу сопла лавала для повышения огнетушащей способности аэрозольных установок пожаротушения	162
<i>М.І. Мисюра, В.Г. Баркалов</i> Нормування витрат палива аварійно-рятувальними автомобілями	163
<i>І.В. Паснак, О.В. Придатко, А.І. Калинчук</i> Перспективні напрямки удосконалення переносних пожежних стволів ...	164
<i>Я.І. Підгородецький, Є.В. Мартин</i> Визначення передатного відношення в системі відбору потужності насоса подачі вогнегасних речовин пожежного автомобіля	166
<i>В.В. Попович, В.А. Бакалейко</i> Проектування спеціальної машини радіаційного та хімічного захисту на базі АЦ-30(53А)106	168
<i>В. В. Попович, М. Ю. Міщук</i> Розробка заходів щодо покращення експлуатації транспортних засобів у аварійно-рятувальних підрозділах	169

<i>В.В. Прокофьев, В. А. Белозеров</i>	
Аварийно-спасательная снегоуборочная техника.....	170
<i>А.Г. Приймаков, Д.Л. Соколов</i>	
Теория предельного напряженно-деформированного состояния с позиции трибофатики применительно к аварийно-спасательной технике.....	172
<i>А.П. Рустамов, О.О. Смилуовенко</i>	
Технология изготовления режущего инструмента для проведения аварийно-спасательных работ	174
<i>А.М. Чернуха</i>	
Особливості розрахунку подачі води на лафетні стволи від двох пожежних автомобілів.....	176
<i>В.В. Чигрин, Б.І. Кривошей</i>	
Визначення вібраційного стану відцентрового насосу ПН-40 УВ в експлуатації.....	177
<i>Ю.В. Локтюшина, А.Н. Семко</i>	
Критерии подобия установки для получения импульсных струй жидкости высокой скорости.....	179
СЕКЦИЯ 3. ПРОБЛЕМНИ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ	182
<i>О.В. Альбоцій, Д.В. Грибанов</i>	
Напрями підвищення ефективності професійної підготовки оперативно-рятувальних підрозділів	182
<i>Д.А. Астанов, Е.В. Калач</i>	
Формирование культуры служебных отношений среди курсантов ведомственных вузов.....	184
<i>О.С.Безуглов, В.В. Сидоренко</i>	
Дослідження характеристик мотузок і стрічок.....	185
<i>О.С.Безуглов, В.М. Зрібняк</i>	
Дослідження особливостей експлуатації мотузок	186
<i>Д.Ю. Белюченко, С.В. Проценко</i>	
Аналіз сучасних пристроїв для спуску.....	188
<i>Д.Ю. Белюченко, А.К. Кєдов</i>	
Аналіз сучасних пристроїв для підйому по канату.....	190
<i>С.В. Белан</i>	
Актуалізація професійної підготовки фахівців серед проблемних питань сфери охорони праці.....	192
<i>О.В. Богомаз, М.А. Кремень</i>	
О безопасности и профессиональной надежности специалистов по ликвидации чрезвычайных ситуаций	194

<i>Л.Г. Борисова, А.Г. Ксенофонов</i>	
Квазипрофессиональная деятельность как элемент профессиональной подготовки курсантов ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь	196
<i>П.Ю. Бородич, Р.Г. Ревенко</i>	
Оцінка функціонального стану та динамічної стійкості газодимозахисників	198
<i>П.Ю. Бородич, І.Ю. Андросович</i>	
Дослідження сучасних засобів захисту шкіри від дії небезпечних речовин	199
<i>В.Ф. Боснюк</i>	
Методи надання екстреної психологічної допомоги потерпілим у надзвичайній ситуації	201
<i>М.В. Васильев, В.М. Стрелец</i>	
Особенности работы спасателей в комплексе средств индивидуальной защиты I и II типа	203
<i>С.В. Волков</i>	
Психологічна підготовка – важливий чинник професійної підготовки працівників цивільного захисту	204
<i>А.В. Гуров</i>	
Совершенствование газодымозащитной службы. Проблемы и подходы ..	206
<i>М.Б. Золочевський</i>	
Перспективні напрямки підвищення ефективності діяльності у сфері оперативно-рятувальної служби	208
<i>В.М. Іщук, І.Г. Гаврілов</i>	
Аналіз сучасних верхолазних амортизаторів	210
<i>В.М. Іщук, О.Л. Шейба</i>	
Дослідження особливостей експлуатації верхолазних амортизаторів	211
<i>П.А. Ковальов, А.І. Алейников</i>	
Аналіз особливостей транспортування та зберігання мотузок	213
<i>П.А. Ковальов, С.В. Белоусов</i>	
Аналіз вузлів для кріплення несучої та страхувальної мотузки	215
<i>Т.М. Ковалевська</i>	
Шляхи подолання правового нігілізму у майбутніх фахівців служби цивільного захисту	216
<i>В.М. Ковальчук, Т.В. Ткаченко</i>	
Механізм підготовки фахівців оперативно-рятувальної служби цивільного захисту	217
<i>О.М. Колснор, М.О. Давиденко</i>	
Деякі питання щодо порядку проведення перевірки готовності караулів до виконання дій за призначенням у державній пожежно-рятувальної частині	219

<i>О.М. Коленов, Д.Г. Носаль</i>	
Декі питання щодо визначення оперативної обстановки в гарнізоні.....	221
<i>Н. В. Корепанова, О.В.Невінчаний, С.С. Замислов</i>	
Терміни та визначень понять сфери цивільного захисту.....	222
<i>Р.І. Кравченко</i>	
Функції технічного регулювання державної служби України з надзвичайних ситуацій.....	224
<i>С.П. Лобач</i>	
Особенности обучения спасателей действиям в зоне разрушений строительных конструкций (завалах).....	225
<i>Т.О. Луценко</i>	
Окремі аспекти проблеми формування творчого мислення у майбутніх фахівців служби цивільного захисту.....	227
<i>Р.Г. Мелещенко, А.В. Ленфіра</i>	
Аналіз вузлів для зв'язування двох мотузок	228
<i>Р.Г. Мелещенко, В.В. Сітніков</i>	
Аналіз допоміжних вузлів	229
<i>Є.А. Молодика, А.В. Олійник</i>	
Аналіз сучасного спеціального оснащення верхолазів.....	230
<i>Є.А. Молодика, О.Г. Скорлупін</i>	
Дослідження особливостей експлуатації спеціального оснащення верхолазів.....	231
<i>І.М. Неклонський</i>	
Ігрові методи обґрунтування рішень під час організації взаємодії підрозділів різного підпорядкування при ліквідації надзвичайних ситуацій.....	234
<i>О.О. Острроверх</i>	
Самостійна пізнавальна діяльність як одна з умов ефективної професійної підготовки курсантів.....	236
<i>Е.А. Панина, Л.В. Гусева</i>	
Унификация процедуры хранения и использования информации.....	237
<i>С.Л. Панченко</i>	
Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения	239
<i>П.С. Пашковский, Г.И. Пефтибай</i>	
Экспериментальный полигон для изучения процессов развития и локализации подземных взрывов и пожаров	243
<i>О.В. Петренко, В.В. Мороз</i>	
Удосконалення методики випробувань запобіжних поясів на міцність.....	245
<i>В.В. Прокофьев, Е.О. Хаустова</i>	
Проблемные вопросы профессиональной подготовки и переподготовки водительских кадров	246

С.П. Прудников

Внедрение инновационных форм обучения проведению дознания по пожарам в учреждениях образования МЧС Республики Беларусь248

В.В. Присяжнюк, О.П. Жихарев, О.М. Крикун

Удосконалення нормативної бази щодо організації діяльності оперативно-рятувальної служби цивільного захисту державної служби України з надзвичайних ситуацій.....250

В.В. Пыханов

Особенности подготовки спасателей к ликвидации чрезвычайных ситуаций в колодцах и подземных сооружениях.....252

В.Б. Ротар, В.С. Чубань

Кодекс цивільного захисту України: оцінка окремих положень та перспективи впровадження.....254

А.В. Суриков, Т.А. Акулчи

Повышение эффективности процесса повышения квалификации инженерно-инспекторского состава органов государственного пожарного надзора256

А.А. Федцов, В.Г. Горшков

Дослідження пристроїв для спуску.....258

А.А. Федцов, Б.Р. Тимків

Дослідження карабінів260

І.М. Хмиров

Прояв ризику та його вплив на професійне становлення особистості.....262

Т.І. Чаркіна

Наукова робота курсантів та студентів у системі професійної підготовки.....264

А.А. Чернуха, В.О. Ковтун

Дослідження особливостей експлуатації страхувальних фалів.....265

А.А. Чернуха, Р.Ю. Новіцький

Аналіз сучасних страхувальних фалів268

Л.В. Чижу

Фантомно-модульный комплекс как элемент информационно-образовательной среды профессиональной подготовки курсантов и слушателей269

С.М. Щербак, О.С. Зуй

Аналіз вимог безпеки при роботі з вузлами271

С.М. Щербак, С.В. Стаюльський

Дослідження страхувальних систем272

Б.В. Болібрux, З.В. Андрусяк, Б.В. Штайн

Дослідження надійності зіз пожежників під час дії небезпечних факторів надзвичайної ситуації.....275

СЕКЦІЯ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ	277
<i>Ф.Н. Абдрафиков, В.П. Артемьев</i>	
Моделирование процесса изменения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппарате при различных температурах	277
<i>И.Ю. Аушев, Л.С. Ляшенко, И.В. Борознов</i>	
Влияние пространственной ориентации кабеля на время перегрева.....	279
<i>И.Ю. Аушев, Л.С. Ляшенко, П.М. Сергун</i>	
Динамика нагрева двухжильных кабелей с различным материалом жил ..	281
<i>К.А. Афанасенко</i>	
Полимерные композиционные материалы пониженной горючести на основе коксующихся связующих	282
<i>А.О. Бедзай, О.М. Щербина, Б.М. Михалічко</i>	
Аналіз токсичних продуктів піролізу хлорумісних вуглеводнів газохроматографічним методом	283
<i>А.В. Волосач, О.Г. Горовых</i>	
Оценка температурного воздействия на обугленные образцы древесины по сумме экстрагируемых флуоресцирующих веществ	284
<i>О.Г. Горовых, А.Р. Оразбаев</i>	
Определение энергии разряда статического электричества с падающей капли нефтепродукта	286
<i>А.А. Киреев, В.Ю. Купка, К.В. Жерноклёв</i>	
Исследование стойкости гелевых слоёв на поверхностях горючих жидкостей	288
<i>Н.И. Коровникова</i>	
Характер взаимодействия антипирена с синтетическим волокном нитрон	290
<i>О.І. Лавренюк, Б.М. Михалічко</i>	
Зниження горючості синтетичних полімерів шляхом введення IN SITU антипіренових композицій на основі солей D-металів.....	292
<i>В. В. Попович</i>	
Дослідження горіння полімерних відходів	293
<i>Д.В. Руденко</i>	
Розроблення моделі температурного поля в двошаровому захисному кожусі пересувного дистанційно керованого модуля	295
<i>О.В. Савченко</i>	
Дослідження гелевих плівок щодо протидії поширенню вогню по поверхні зразків ДВП	297
<i>В.М. Сирих, О.В. Тарахно</i>	
Дослідження пожеж внаслідок теплового самозаймання на об'єктах агропромислового комплексу.....	298

<i>А.В. Суриков, Н.С. Лешенюк</i>	
Исследование зависимости удельного дымообразования пенополистирола от размера и времени горения материала	300
<i>О.В. Тарахно, Д.Г. Трезубов,</i>	
Пожежо-технічна експертиза хімічного самозаймання.....	302
<i>Д.Г. Трезубов, О.В. Тарахно</i>	
Температурна точка флегматизації негорючим компонентом розчину	305
<i>А.Я Шаршанов, Д.О. Казаков</i>	
Определение скорости испарения капель воды в горячей газовой среде	307
<i>А.Я Шаршанов, О.А Ромащенко</i>	
Моделирование огнезащитного действия вспучивающегося покрытия ...	309
<i>О. М. Щербина, Б. М. Михалічко, А. О. Бедзай</i>	
Хроматографічний аналіз процесу горіння пінополіуретанових матеріалів.....	311
СЕКЦІЯ 5. ПОЖЕЖОВИБУХОПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ	312
<i>В.Г. Агеев, Г.И. Пефтибай</i>	
Оптимизация конструктивных элементов оборудования для возведения изолирующих сооружений в шахтах с учетом основных технологических параметров	312
<i>А.А. Антошкин</i>	
Решение задачи размещения оросителей автоматических установок пожаротушения как задачи покрытия.....	314
<i>Л.С. Беляса, О.В. Бондаренко, В.В. Лебедева</i>	
Аналіз пожежонебезпеки полімерного композиційного матеріалу конвеєрних стрічок.....	316
<i>М.В. Бескровная</i>	
Проблемы безопасности при разработке и переработке нетрадиционных горючих газов.....	318
<i>А.Л. Буякевич</i>	
Проблема определения индивидуального риска наружных установок с пылями.....	322
<i>А.Л. Буякевич, О.Л. Бобович</i>	
Вопрос определения труднодоступных для уборки мест в помещениях с пылями.....	324
<i>А.Л. Буякевич, Л.И. Буякевич</i>	
Нормирование количества противовзрывных мембран в наружных установках с пылями.....	326
<i>С.А. Вамболь, Б.В. Дзырук</i>	
Оценка степени потенциальной опасности пробития стенок конструкции осколками при взрывах.....	328

<i>А.Н. Григоренко, В.А. Пономарев</i>	
Исследование зависимости кратности вспучивания огнезащитных эпоксиполимеров от природы и количества дымоподавляющих добавок	330
<i>А.Н. Григоренко, В.А. Пономарев</i>	
Преваги та недоліки при експлуатації м'яких резервуарів для зберігання нафтопродуктів	331
<i>О.А. Дерев'яно</i>	
Аналіз тенденцій розвитку та шляхів удосконалення системи захисту для об'єктів хімічної промисловості	333
<i>В.А. Дуреев, А.Н. Литвяк</i>	
Исследование характеристик газовых пожарных извещателей	334
<i>М. А. Ефимова, Т.Э. Каптилович</i>	
Проблема определения пределов огнестойкости строительных конструкций зданий	335
<i>В.М. Жартовський, С.В. Жартовський, Є.Ю. Шверев</i>	
Експериментальні дослідження з визначення групи горючості та індексу поширення полум'я за ГОСТ 12.1.044 зразків фанери та соснових брусків різної товщини, оброблених вогнебіозахисним засобом ДСА-2	337
<i>В.В. Калабанов, С.Н. Бондаренко</i>	
Чувствительный элемент линейного пожарного извещателя с применением эффекта хемоионизации	340
<i>Д.В. Каргашилов, Д.С. Королев</i>	
Целесообразность разработки программного обеспечения для подбора эффективной системы обеспечения пожарной безопасности	342
<i>А.С. Кирилук, О.В. Кулаков</i>	
Общие положения определения назначенных пожаробезопасных сроков эксплуатации проектируемого электрооборудования	343
<i>А.В. Коцуба, А.Т. Волочко, Г.В. Марков</i>	
Повышение помехоустойчивости дымовых пожарных извещателей с применением экранирующего покрытия вакуумным электродуговым методом	345
<i>И.И. Лехтман</i>	
Разработка устройства для предотвращения взрывов метановоздушной смеси в газифицированных помещениях	346
<i>А.Н. Литвяк, В.А. Дуреев</i>	
Расчет расходной характеристики распределительной сети автоматических спринклерных систем водяного пожаротушения	349
<i>С.С. Мальцев, А.Б. Плаксицкий</i>	
Создание информационно-экспертной системы для анализа пожарной опасности жидкостей	350
<i>О.П. Михайлюк</i>	
Особливості визначення параметрів хвилі стиснення під час згорання газопароповітряної хмари	351

<i>В.В. Олейник</i> Обеспечение пожарной безопасности процессов газификации твердого топлива	353
<i>О.А. Петухова, С.А. Горносталь</i> Вдосконалення способу підготовки до проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж.....	354
<i>О.М. Роянов</i> Шляхи попередження небезпеки на підприємствах металургії	355
<i>Л.Н. Рубцова., М.А. Ефимова</i> Определение предела огнестойкости внутренних стен лестничных клеток каркасного типа зданий	357
<i>С.В. Рудаков, О.М. Мусяенко</i> Методы испытаний систем управления средствами пожарной автоматики на электромагнитную совместимость	359
<i>В.О. Собина, В.Р. Карпа</i> Пожежна безпека деревообробних підприємств.....	361
<i>О.М. Соболев, В.О. Собина, М.В. Бакланов, В.І. Онишко, Д.М. Півень</i> Постановка задачі раціонального розміщення вододжерел у сільській місцевості	362
<i>А.А. Тесленко</i> Защита производственных коммуникаций	366
<i>К.Р. Умеренкова</i> Определение параметров озонобезопасных огнетушащих веществ автоматических установок пожаротушения	368
<i>Г.М. Шабанова, А.М. Корогодська, О.В. Миргород,</i> Вогнетривкі бар'єри шпінельвімісні цементи та бетони на їх основі	371
<i>М.В. Бескровная, Ю.В. Локтюшина</i> Проблемы безопасности при разработке и переработке нетрадиционных горючих газов	372



Ліцензія АД № 034969 от 05.06.2012 р

Рік заснування 1928

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

**Запрошує на навчання
за спеціальностями:**

Пожежна безпека

*Управління пожежною
безпекою*

Цивільний захист

*Управління у сфері цивільного
захисту*

Охорона праці

Хімічна технологія

*Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване
природокористування*

Психологія



*Навчальний заклад готує фахівців для підрозділів
МНС України та підприємств усіх форм власності.*

*Студенти мають можливість навчатись
на військовій кафедрі підготовки офіцерів запасу*

*Поштова адреса:
61023, м. Харків,
вул. Чернишевська, 94*

Телефони:

*(057) 707-34-06 — центральна приймальня комісія
(057) 370-06-85 — приймальня комісія (бюджетна форма навчання)
(057) 704-14-31 — приймальня комісія (заочна форма навчання)
(057) 707-34-37 — приймальня комісія (контрактна форма навчання)
(057) 707-34-69 — ад'юнктура та докторантура*

www.nuczu.edu.ua

Наукове видання

ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ
БОЄЗДАТНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Збірник матеріалів
Всеукраїнської науково-практичної конференції
21 березня 2013 р

Підписано до друку 13.03.13. Формат 60x84 1/16.
Папір 80 г/м². Друк ризограф. Ум.друк. арк. 24,4.
Тираж 100 прим. Вид.№ 105/13. Зам.№ 613/13.
Відділення редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

