

МІНІСТЕРСТВО НАДВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ
VIII науково-технічної конференції
«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ ПОСТІЙНОЇ
ГОТОВНОСТІ ОПЕРАТИВНО-
РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ
ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»



Харків 2011

МІНІСТЕРСТВО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ
VIII науково-технічної конференції
«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ ПОСТІЙНОЇ
ГОТОВНОСТІ ОПЕРАТИВНО-
РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО ВИКО-
НАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»

Харків 2011

Об'єднання теорії та практики - залог підвищення постійної готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали VIII науково-технічної конференції. - Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2011. - 139 с.

Розглядаються сучасні досягнення в теорії та практиці, щодо підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Розглянуті проблемні питання підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, ліквідації надзвичайних ситуацій та особливості проведення аварійно-рятувальних робіт у цивільних та промислових будівлях, особливості використання аварійно-рятувальної техніки на сучасному етапі, особливості організації та здійснення радіаційного, хімічного та медико-біологічного захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аваріями на хімічно та радіаційно небезпечних об'єктах, використанням біологічної зброї терористичними угрупованнями, а також питання поводження з вибухонебезпечними предметами.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників підрозділів МНС, викладачів та слухачів навчальних закладів МНС, робітників наукових закладів.

Редакційна колегія:

П.Ю.Бородич

І.О.Толкунов

А.Я.Калиновський

В.В.Тригуб

А.Я.Шаршанов

- Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність та стилістику матеріалів, представлених у збірці.

© Національний університет цивільного захисту України, 2011

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2011

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ	9
Бондар В.В., Устименко В.А.	
НАДІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК – ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ПРОВЕДЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ РОБІТ	9
Виноградов С.А., Соколов Д.Л.	
О СПОСОБАХ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ	12
Камардаш О.І., Охріменко В.В.	
ЛІКВИДАЦІЯ ЗАТОПЛЕНЬ ВОДОЮ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД ШАХТНИХ КОМПЛЕКСІВ	14
Коломієць В.В., Собина В.О.	
РОЛЬ ДОБРОВІЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	18
Лісняк А.А., Міненко С.С.	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВІДКИ ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ.....	20
Лісняк А.А., Шевчук В.Г.	
ОБГРУНТУВАННЯ ТАКТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....	21
Неклонський І.М., Самарін В.О.	
ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА МОРІ.....	23
Пономаренко Р.В., Шеремет О.М.	
ОРГАНІЗАЦІЯ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ/НА ПОЖЕЖІ.....	28
Пономаренко Р.В., Шахов С.М.	
ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ.....	29
Сенчихін Ю.М., Росоха С.В., Бондаренко М.Ю.	
ЩОДО АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОПЕРАТИВНИМИ ДІЯМИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	31

Сировий В.В., Остапов К.М., Шанцова А.В.	
ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ	34
Тригуб В.В., Алексєєв О.С.	
ОСОБЛИВОСТІ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПРИ АВАРІЯХ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ.....	36
Тригуб В.В., Онищенко С.М.	
СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТ- РОУСТАНОВКАХ.....	39
Тригуб В.В., Хаванов Д.О.	
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ЩОДО РОЗРОБКИ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	41
СЕКЦІЯ 2. ІНЖЕНЕРНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА	43
Гринченко Е.Н., Соколов Д.Л., Лагутин В.Л.	
О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИБРОЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ МАЛОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГРУЗОВ	43
Грінченко Є.М., Соколов Д.Л., Федоренко Р.М.	
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НАДІЙНОСТІ КОТЛА ЗАЛІЗ- НИЧНОЇ ЦИСТЕРНИ З ПОШКОДЖЕННЯМ	45
Грінченко Є.М., Соколов Д.Л., Шостак Р.М.	
ОЦІНКА АВАРІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ РУСІ ПОТЯГУ З НАФ- ТОПРОДУКТАМИ ЗА ВИЗНАЧЕНИМ МАРШРУТОМ.....	47
Росоха С.В., Калиновский А.Я., Венедіктов С.А.	
ГЛОБАЛЬНАЯ И ЛОКАЛЬНАЯ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕ- НИЯ ЛАНДШАФТНОГО ПОЖАРА.	49
Калиновский А.Я., Соколовский С.А.	
ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ	52
Коханенко В.Б., Яковлев О.М.	
ОЦІНКА ГЕОМЕТРІЇ РИСУНКА ПРОТЕКТОРА ТА ПРОФІЛЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ШИНИ ЗА ІНТЕНСИВНІСТЮ ЇЇ ЗНОШУ- ВАННЯ	54

Ларин А.Н., Кривошей Б.И.	
О ВОЗМОЖНОСТИ ПОПАДАНИЯ ЩЕБНЯ В ПОЛОСТЬ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА.....	57
Ларин А.Н., Кривошей Б.И., Мисюра Н.И.	
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИ- АГНОСТИРОВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	59
Ларін О.М., Чигрин В.В.	
ДІАГНОСТИКА І ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕ- СУРСУ ВІДЦЕНТРОВИХ ПОЖЕЖНИХ НАСОСІВ В ЕКС- ПЛУАТАЦІЇ	69
Мисюра Н.И.	
О РАСХОДЕ ТОПЛИВА ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	71
Рубан А.В.	
ЗАСТОСУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ МЕТАЛЬНИХ МАШИН ЯК ЗАСОБУ ГАСІННЯ МАСШТАБНИХ ПОЖЕЖ	74
СЕКЦІЯ 3. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	76
Росоха С.В., Безуглов О.Є., Хомуйло І.М.	
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬ- НИКІВ.....	76
Безуглов О.Є., Шавиркін В.О.	
ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ В ПІДРОЗДІЛАХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИ- ВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	77
Белюченко Д.Ю., Тарновський Д.М.	
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПРИТНОСТІ В ПОЖЕЖ- НО-ПРИКЛАДНОМУ СПОРТІ.....	80
Бородич П.Ю., Вельган Д.И.	
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРОЦЕССОВ ИХ ЛИК- ВИДАЦИИ	83

Бородич П.Ю., Ленфира А.В.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВО
ВРЕМЯ ПОЖАРА В МЕТРОПОЛИТЕНЕ 85

Ігнат'єв О.М.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ
РЯТІВНИКА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМА-
ЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФОНОСЕМАНТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕК-
СТІВ 87

Ковальов П.А., Белоусов С.В.

ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПІД ЧАС
ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ 89

Колєнов О.М., Ковбаса В.О.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-
РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТАХ ПІДРОЗДІЛАМИ ОПЕ-
РАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 91

Колєнов О.М., Лучко С.О.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗМІНИ КАРАУЛІВ В ТЕРРИ-
ТОРІАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ
СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 95

Колоколов В.О., Брик Н.С.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНИХ НАВИЧОК ТА
ВМІНЬ У КУРСАНТІВ І СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ З
ЛИЖНОЇ ПІДГОТОВКИ 96

Ліпатов І.Й.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ АДАПТАЦІЇ МОЛОДИХ ФА-
ХІВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ МНС НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ТА
ВХОДЖЕННЯ В ПОСАДУ 99

Мелешенко Р.Г., Лучаков В.В.

СУЩЕСТВУЮЩІЕ МОДЕЛИ СБРОСА ОГНЕТУШАЩИХ
ВЕЩЕСТВ С ВОЗДУХА 101

Сипавін В.В., Агудов О.В.

СТВОРЕННЯ ОПОР МЕТОДОМ АНКЕРУВАННЯ ПІД ЧАС
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ 104

Федцов А.А., Гома С.Ю.	
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КОМАНДНО-ШТАБНИХ НАВЧАНЬ	106
Федцов А.А., Тимків Б.Р.	
ОРГАНІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ В США	108
Чернуха А.А., Мировський А.М.	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ ВСПУЧИВАЮЩЕГОСЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ ХТ-150	109
Чернуха А.А., Салабута О.С.	
ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ	110
Щербак С.М., Ревенко Р.Г.	
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СТРАХОВОЧНЫХ СРЕДСТВ	112
Щербак С.Н., Стаюльський С.В.	
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ	113
СЕКЦІЯ 4. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МОНІТОРІНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ГОРІННЯ.....	115
Жернокльов К.В., Сусла І.М.	
СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОКОМПОЗИТОВ	115
Калугин В.Д., Барсуков Е.О., Тарариев А.И.	
ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ НА МЕХАНИЗМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	117
Киреев А.А., Жерноклѐв К.В.	
ОГNETУШАЩИЕ И ОПЕРАТИВНЫЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ	118
Кустов М.В., Миндов Д.М., Говрилюк В.В.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИОНООБРАЗОВАНИЯ В ПЛАМЕНИ ПОЖАРА	120

Попов В.М., Ромин А.В., Фесенко Г.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЬДА И ЧИСЛА ДНЕЙ ПОСЛЕ ЛЕДОСТАВА НА ВРЕМЯ ДОСТИЖЕНИЯ ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ ЗОНЫ ВЫСОКОЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД ЗАДАННОГО КОНТРОЛЬНОГО СТВОРА РЕКИ 122

Савченко О.В., Островерх О.А., Ковалевська Т.М.

ТУШЕНИЕ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ 124

Савченко О.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПТИМІЗОВАНОГО КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ГЕЛЕУТВОРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ 126

Тарасова Г.В., Тарахно Е.В.

ПЕСТИЦИДЫ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 128

Толкунов І.О., Попов І.І.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ В ПРИМІЩЕННЯХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МНС УКРАЇНИ 131

Толубенко В.Г.

РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І АВАРІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА 133

Трегубов Д.Г., Матухно А.В.

РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ РІДИН 134

Тригуб В.В., Білоус А.С.

ВИБУХОЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД 136

Шаршанов А.Я., Кобец В.М.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ 138

СЕКЦІЯ 1. ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

УДК 614.84

НАДІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК – ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ПРОВЕ- ДЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ РОБІТ

Бондар В.В., викладач НУЦЗУ
Устименко В.А., викладач НУЦЗУ

Своєрідним «попередником» всіх сучасних засобів зв'язку із водолазом був звичайний сигнальний кінець (страху вальна мотузка) довжиною від 40 до 100м і товщиною від 6 до 20мм в залежності від типу спорядження, умов спуску та виду роботи.

Цей засіб доволі надійно відповідав вимогам безпеки водолаза, коли роботи виконувалися за умов відкритої води, відсутності суттєвих перешкод та обмежень простору під водою та ін.. І на сьогодні, сигнальний кінець залишається обов'язковою всіх видів водолазних споряджень, де він одночасно є і засобом забезпечення (утримання, підйому-спуску) і засобом зв'язку (спілкування). Вивчення сигналів зв'язку за допомогою сигнального кінця є першочерговою обов'язковою вимогою навчання вилазів всіх груп спеціалізації робіт.

Існування будь-яких найсучасніших технологій забезпечення водолазного спуску не скасувало використання цього засобу та його різновидів, а ступінь надійності звичайного сигнального кінця перевищує будь-який сучасний засіб зв'язку.

Водолазні телефонні (кабельні) станції. Найпоширеніший вид акустичного зв'язку та забезпечення спуску. При всій відповідності зовнішнього вигляду комплектуючих сучасних станцій, зберігаються незмінними принцип дії та склад головних частин.

Так, до головних частин телефонних станцій, належать:

- 1) гарнітура оператора (інколи – вмонтована в блок прийому-передачі) телефонно-мікрофонна,
- 2) блок прийому-передачі (розмовний пристрій) із під'єднанням кабелю (кабелів) сполучення із водолазом (водолазами),
- 3) кабель (кабелі) сполучення,
- 4) гарнітура водолаза (водолазів) телефонно-мікрофонна або телефонно-ларингофонна, яка монтується на повнолицевій масці, гідрокостюмі або в шоломі,
- 5) блок живлення (інколи – із перетворювачем струму).

Переважна більшість, станцій працює від постільного струму 9 В, або через перетворювач струму від бортових мереж 12-24 В (постійний) чи 220 В (перемінний).

Живлення може здійснюватись як від акумулятора, так і через кабель з перетворювачем струму. Майже на всіх сучасних станціях є можливість застосування обох цих способів живлення.

Розмовно-слухальні гарнітури водолазів (ТМГ або ТЛГ), як правило включають в себе 1, рідше 2 мікрофони (ларінгофони) та 2 або 1 навушники. Здійснення переговорів водолаза із оператором або другим водолазом виконується без застосування самим водолазом будь-яких пристроїв переключення. У цілому система зв'язку влаштована так, що оператор постійно чує водолаза (водолазів), не застосовуючи для цього засобів переключення, у мережі «на прийом». Для подання відповіді, оператор переводить систему зв'язку «на передачу». Деякі види телефонних станцій, як напр., «Poseidon» (вир. Швеція), мають можливість ведення двосторонньої одночасної розмови оператора з водолазом (водолазами).

Кабель телефонної станції виконує одночасно функцію сигнального кінця. Так кабель КСТ 4\1 має 300кГ на розрив, а РШМ 3\1 – 200кГ на розрив. Якщо кабель, який використовується станцією на витримує силових навантажень, його підсилюють (КШЗ).

Найбільш розповсюдженими телефонними станціями на території країн колишнього Радянського Союзу є ВТУС (Водолазна Телефонна Уніфікована Станція), її попередниця – ЛВТС (Легководолазна Телефонна Станція), НВТС («Немагнитная Водолазная Телефонная Станция»). Ці станції призначалися для використання з різними видами й типами радянського водолазного спорядження. Найбільш вдалою з цих зразків була ВТУС-70-1\3, яка була універсальною і застосовувалася у комплектах споряджень УВС (вентильюєме), СВУ (відкрита схема дихання), та інших.

Головною рисою радянських водолазних телефонних станцій було те, що вони, не призначалися для використання із спорядженнями т.зв. «мокрого типу», хоча подібні розробки й велися. Головними причинами тут були відсутність герметичного роз'ємну системи «водолаз – оператор» на кабелі, та відсутність герметичного навушника. ТМГ (ТЛГ) водолаза складалися із негерметичних деталей, а саме герметичність досягалася встановленням гарнітури у внутрішню частину гідрокомбінезона (ГК), або у шолом вентильюємого спорядження. Проблему використання радянських телефонних станцій із гідрокостюмами «мокрого» типу частково вирішили військові та цивільні проектувальники-ентузіасти, всадовивши саморобну герметичну ТМГ водолаза на повнолицевій масці. Подальшим розвитком радянських телефонних

станцій стала модифікація ВТУС російськими виробниками. Нова станція називається ВТС-2000 і може використовуватись як із радянськими (російськими) так із іншими видами споряджень завдяки встановленню герметичного роз'ємну кабеля загальноєвропейського зразка (так званий роз'єм «ММ»).

Телефонні станції імпорного виробництва вже на стадії проектування призначалися для універсального використання. Це було зумовлене застосування у різних видах спорядження повнолицевих масок та жорстких шоломів, що могли встановлюватись як на костюми «мокрого», так і «сухого» типів.

Найбільш відомими фірмами-виробниками водолазних засобів зв'язку є вже згадувана «Poseidon» (Швеція), «Fibron» (Англія), OTS (США) та інші.

Безкабельні (гідроакустичні) системи зв'язку. Головними компонентами системи є:

- 1) надводний блок оператора, для прийому-передачі сигналу,
- 2) підводний блок (блоки) водолаза (водолазів) для прийому-передачі.

Кожен з блоків має у своєму складі електронний модуль, джерело живлення, приймач-передавач (або тільки приймач), телефонно-мікрофонну гарнітуру.

Віддаль застосування подібних ГАС складає від 50-500 (маломіцні) до 3000-10000 (промислові, спеціальні) метрів.

Спеціальні прилади на сучасних ГАС виправляють вади розмові водолаза та оператора, що раніше було суттєвим недоліком всіх ГАС.

ГАС практично не працюють в умовах роботи поблизу генераторів струму або двигунів, у замкнених об'ємах споруд та інших місцях.

В цілому, головне призначення ГАС – підтримувати зв'язок із водолазом (водолазами) на відкритих просторах акваторій із значними відстанями.

Сучасні ГАС, що використовуються на території країн СНД – переважно іноземного виробництва (вже згадуваної фірми OTS та ін.). Цікаво, що розробленням вітчизняних ГАС у СРСР займалися вже у 60-ті роки і досягли в цьому напрямку значних успіхів (розробки «Кислород», «ЭХО», «Мурена» та інші), які використовували військовими і до початку XXI століття були секретними.

Аналізуючи практику використання різних засобів зв'язку необхідно зазначити те, що собівартість сучасної промислової ГАС дорівнює повному комплекту спорядження СВУ включно із кабельною телефонною станцією.

Таким чином, виходячи з попереднього аналізу, для забезпечення дій водолазів під час проведення в ускладнених умовах пропонується

використовувати сучасні водолазні кабельні телефонні станції, які мають універсальне використання. Безкабельні засоби зв'язку також знайдуть належне місце при роботах по обстеженню, підйому та ін., які проводимуться на великих площах акваторій, відкритій воді тощо.

Використання всіх сучасних засобів зв'язку та забезпечення не скасує загальних, традиційних вимог безпеки водолазних робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Единые правила безопасности труда на водолазных работах. Ч.1,2. РД 31.84.01-90. – М., 1992.
2. Максименко В.П., Суровкин В.Д. Водолазное дело. – М., ДОСААФ, 1981.
3. Подготовка водолазов инженерных войск. – М., Изд. МО СССР, 1980.
4. Справочник водолаза. Под ред. Шиканова Е.П. – М., Изд. МО СССР, 1983.
5. Справочник пловца-подводника. Под ред. Шиканова Е.П. – М., Изд. МО СССР, 1977.
6. Колесников Ю.В. Морской спецназ. – М., 2004.
7. ОКТОПУС-ПРО (Техническое приложение журнала «ОКТОПУС»). № 1-12. 2002-2004. Москва.

УДК 614.842

О СПОСОБАХ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ

С.А. Виноградов, НУГЗУ
Д.Л. Соколов, к.т.н., доц., НУГЗУ

Пожар газового фонтана является сложной чрезвычайной ситуацией техногенного характера, ликвидация которой связана со значительными финансовыми затратами и необходимости привлечения большого количества личного состава.

На Украине и в странах СНГ при тушении пожаров в процессе ликвидации открытых фонтанов чаще всего применяются лафетные стволы, автомобили газовой тушения АГВТ-100 и АГВТ-150, пневматические порошковые пламеподаватели ППП-200 [1-3].

Лафетные стволы применяются при тушении газовых, газоконденсатных и нефтяных фонтанов небольшой мощности, поскольку стволы должны устанавливаться на расстоянии 15 м [1], что в услови-

ях сильного теплового излучения фонтана с большим дебитом не допустимо. Этот способ трудоемкий и опасный, поэтому в последнее время используется редко.

Автомобили газоводяного тушения АГВТ-100 и АГВТ-150 применяются для тушения пожаров всех видов фонтанов, но чаще для тушения мощных фонтанов. Газоводяные струи, создаваемые этими установками, представляют собой смесь выкидных газов турбореактивного двигателя и распыленной воды и обладают высоким охлаждающим эффектом. Согласно [2] расстояние для тушения автомобилями газоводяного тушения не должно превышать 15 м.

Пневматические порошковые пламеподаватели ППП-200 применяются при тушении пожаров фонтанов большой мощности. Тушение пожара осуществляется за счет воздействия на горящий факел распыленного порошка, выброс которого осуществляется за счет энергии сжатого воздуха. Дистанция установки пламеподавателя – 7-10 м от устья фонтана [3].

Помимо тушения пожара с помощью вышеупомянутых средств нередко применяются технологии, основанные на тушении пожара с вертолета водой или жидким азотом, а также подрывом заряда взрывчатого вещества. Иногда для тушения пожара применяются металлические колпаки или железобетонные плиты, надвигаемые на устье фонтанирующей скважины. Однако практика показала, что этот метод не всегда дает положительные результаты.

Таким образом, на сегодня для ликвидации газовых фонтанов существует множество приемов, для которых можно отметить общий недостаток – низкая дальность подачи огнетушащего вещества. Однако, как показывают расчеты [4], расстояние безопасного отдаления личного состава при дебите газового фонтана $Q=(1\div3)$ млн м³/сутки должно составлять $L=(70\div120)$ м. На сегодняшний день отсутствуют устройства, способные производить тушение с указанных дистанций.

Таким образом, на сегодня для ликвидации газовых фонтанов существует множество приемов, которые имеют как положительные так и отрицательные стороны. Дальнейшие разработки в этой области должны быть направлены на увеличение дальности подачи огнетушащего состава и уменьшение опасности для личного состава подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамиконянц Г.П. Тушение пожаров мощных газовых и нефтяных фонтанов / Мамиконянц Г.П. – М.: Недра. 1971. – 95 с.
2. Логанов Д.Ю. Открытые фонтаны и борьба с ними / Ю.Д. Логанов, В.В. Соболевский, В.М. Симонов. – М., 1991. – 189 с (Справочник).

3. Чаббаев Л.У. Способы ликвидации пожаров газовых фонтанов: Дис... д-ра техн. наук: 16.02.027. – Уфа, 2008. – 213 с.

4. О возможности тушения пожаров газовых фонтанов с помощью высокоскоростных струй жидкости / [Виноградов С.А., Грицына И.Н., Сенчихин Ю.Н., Касьян А.И.] // Пожежна безпека. – Львов: ЛГУБЖД. 2010. - №17. – С.77-82.

УДК 351.861

ЛІКВІДАЦІЯ ЗАТОПЛЕНЬ ВОДОЮ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД ШАХТНИХ КОМПЛЕКСІВ

Камардаш О.І., викладач, НУЦЗУ

Охріменко В.В., викладач, НУЦЗУ

Підземні вироблення можуть бути затоплені під час будівництва й експлуатації метрополітенів, шахт, тунелів і т.п.

Загрозливий потік з поверхні може надійти в підземні вироблення через устя шахт, по тріщинах і провалах.

Підземними водами можуть бути затоплені скидні тріщини, карстові порожнечі, старі вироблення: тріщинуваті піщаники і вапняки.

Цей вид аварії характеризується наступними особливостями:

1) затоплення може бути поступовим (при виході з ладу водовідливних засобів) або швидким і бурхливим (при прориві хвилі з підземних або поверхневих водойм);

2) місцями проривів можуть бути вибої, шпарфи і т.д.;

3) кількість води, що прорвалася, може бути невеликим (декілька сотень кубічних метрів) або сягати сотень тисяч кубічних метрів;

4) затоплення бувають локальними (охоплюють окрему ділянку, насосні і водовідливні споруди) або глобальними (затоплюється весь об'єкт);

5) одночасно з водою у вироблення проникають отрутні і задушливі гази;

6) затоплення можуть стати причиною утворення обвалів і, отже, травмування людей.

До виконання аварійно-рятувальних робіт при затопленнях вироблень водою можуть залучатися не тільки підрозділи гірничорятувальників, але і спеціалізовані формування водолазів і рятувальників.

При складанні Плану ліквідації аварій потрібно передбачити:

- розподіл обов'язків між окремими особами, що беруть участь у ліквідації аварій, і порядок їхніх дій;

- системи вентиляції;

- електропостачання з вказанням кабельних мереж, трансформаторів, усіх стаціонарних і пересувних електроустановок, а також місць установки телефонів;

- водопроводів і повітропроводів;

- план поверхні з указівкою провалів, тріщин і т.п., а також місць збереження аварійно-рятувального майна;

- списки підземних складів і місць зберігання аварійних матеріалів, устаткування й інструментів, із указівкою кількості майна, що зберігається в них.

Розрізняють наступні методи ліквідації аварій:

- прямі (безпосередній наступ настання на осередок аварії наявними силами і засобами й повна її ліквідація);

- ізоляція або локалізація (район аварії ізолюється і виключається з загальної мережі гірських вироблень відповідними ізоляційними комплексами);

- комбіновані (для ліквідації аварії застосовуються прямі методи, методи ізоляції і різні їхні комбінації).

Методи безпосереднього наступу на осередок аварії можуть мати наступні варіанти:

- прямий вплив на аварію наявними силами і засобами з місця безпосереднього контакту з осередком аварії;

- обхід осередку аварії, що дозволяє прискорити ліквідацію аварії за рахунок впливу на осередок не лише з місця її виникнення, і з того боку, в який поширюється аварія, але й з інших сторін;

- охоплення (оконтурювання), коли умови дозволяють оточити район аварії, досягнення контакту з її осередком і забезпечення безпосереднього впливу на нього всіма силами і засобами;

- маневрування, коли через брак сил і засобів неможливо приймати жоден з названих варіантів прямого настання на осередок аварії з місця контакту з ним (обирають найбільш небезпечний напрямок і на ньому концентрують основні сили і засоби).

Метод ізоляції застосовується не з метою ліквідації аварії, а з метою перешкоджання її поширення, тобто огороження інших вироблень від затоплення.

При проведенні робіт у підземних виробленнях використовуються наступні засоби захисту органів дихання.

1. Дихальна апаратура індивідуального користування.

2. Засоби захисту людей колективного користування:

- переносна гірничо-рятувальна бокс-база встановлюється в місця роботи в непридатній для дихання атмосфері для відпочинку рятувальників і перезарядки їхніх респіраторів;

- камери-притулки для відсиджування людей, захоплених аварією, коли немає виходу з вироблення або вони не можуть подолати від-

стань до безпечних місць з наявними засобами захисту. Притулки можуть бути стаціонарними зі штучними джерелами живлення свіжим повітрям (регенеративними установками і т.п.) і імпровізованими, для пристрою яких використовуються тупикові вироблення, камери, ізолювані від надходження отруєної атмосфери.

Необхідно попередити ускладнення аварії або розвиток її в небажаному напрямку, наприклад:

а) відвід продуктів горіння, у випадку його виникнення, у напрямки, де немає людей;

б) посилення провітрювання ділянки, на якій відбулося виділення ядушливих і вибухових газів;

в) постановка ремонтин або клетей при обваленнях вироблень;

г) організація робіт з рятування людей і ліквідація джерела, що створює загрозу людям.

Дії розвідки при затопленні повинні направлятися на встановлення місць прориву води, її кількості і шляхи руху, ступеня затоплення вироблень і, насамперед, насосних установок, місць і ступеня обвалення і розмивів, інтенсивності провітрювання і стану вентиляційних пристроїв, наявності шкідливих і небезпечних газів, числа потерпілих і місць їхнього перебування.

Виконувати задачі по розвідці можуть усі командири і рятувальники, але організують розвідку тільки керівники аварійно-рятувальних робіт. Розвідка, доручається найбільш підготовленим і добре знаючий об'єкт рятувальникам, групою не менш 5 осіб.

Командир групи, одержавши завдання по розвідці, зобов'язаний детально вивчити за планом об'єкта маршрут руху і його особливості. Він намічає для руху орієнтири - таблиці на стінах, перетинання вироблень, камери і т.п., після чого докладно роз'ясняє групі задачу, маршрут і порядок руху і розподіляє між рятувальниками спорядження.

Як правило, група рятувальників при розвідці до місця аварії рухається колоною по одному в потилицю з командиром перед; при русі назад командир йде після групи. Якщо командир групи не знаком з маршрутом, то перед йде провідник.

Інтервали між рятувальниками в задимленій атмосфері повинні бути на відстані витягнутої руки друг від друга, а у світлій атмосфері - на відстані 1-2 м.

При сильній задимленості, відділення рухається колоною по одному, але не в потилицю, а зі зрушенням кожного вліво на ширину пліч людини. При цьому командир групи дотримується правої сторони, а замикаючий - лівої сторони.

В усіх випадках руху особовий склад з'єднується між собою з правої сторони шнуром, що амортизує, довжиною близько 2 м у розтя-

гнутому стані. Якщо застосовується "нитка зв'язку", то вона розташовується з лівої сторони групи на зігнутих у лікті руках.

Якщо немає впевненості у відсутності шкідливих газів, то при просуванні особовий склад використовує респіратори, а якщо під час руху відчув себе погано або ж виявилася хоча б в одного рятувальника несправність у респіраторі, група в повному складі повертається.

Якщо група рухається по основному штреку нижнього горизонту проти напрямку течії води і на шляху руху немає виходів на верхній горизонт, то при загрозі підтоплення ухилу командир групи забезпечує своєчасне повернення групи на базу по тій же маршруті.

При прориві води в другорядних (сервісних) лініях дії рятувальників повинні бути спрямовані на швидке проникнення до постраждалих насамперед на нижніх обр'ях. Рятувальники при цьому повинні рухатися як проти напрямку руху води, так і проникати до них зверху по вентиляційному горизонту.

При веденні рятувальних робіт у затоплених виробленнях необхідно мати у виді наступні обставини:

- при стрімкому русі води по виробленню люди можуть бути збиті потоком і потрапити в ніші і там відсиджуватися;
- у ряді випадків рух знизу неможливий через сильний потік або обвалення у виробленнях;
- у випадку небезпеки затоплення вироблень основного обр'ю людей із заглиблених ділянок виводять на вищерозташований горизонт.

Враховуючи можливість загазованості вироблень, необхідно доставляти людям ізолюючі саморятувальники або респіратори.

У першу чергу з вироблень виносяться потерпілі, що мають ознаки життя. Постраждалими, що не мають ознак життя, здійснюється безперервне штучне дихання до появи в них нормального дихання. Припиняють робити штучне дихання тільки за вказівкою лікаря.

Одночасно з безпосереднім рятуванням людей виконуються роботи із запобігання від затоплення основних елементів об'єкта і відновлення провітрювання аварійної ділянки, для того, щоб до робіт по відновленню вироблень могли бути допущені робітники і фахівці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М. – Атомиздат. 1979. 230 с.
2. Справочник спасателя. Книга 8. Надводные и подводные спасательные работы. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006. – 204 с.
3. Соболев Г.Г. Организация и ведение горноспасательных работ в шахтах. 3-е издание, переработанное, дополненное – М.: Недра. 1988. 280 с.

РОЛЬ ДОБРОВІЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖІ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Коломієць В.В., курсант НУЦЗУ

Собина В.О., викладач 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 ресетрується в житловому секторі – близько 90 % від загальної кількості загиблих унаслідок пожеж, з яких близько 3 тис. осіб загинуло безпосередньо в житлових будинках.

Проаналізувавши стан з виникнення 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. Такий стан справ зрозумілий – на підприємствах, в організаціях, закладах,

установах є відповідальні за пожежну безпеку, охорона, а в приватних оселях

мешканці що хочуть, те і роблять. Тут і каміни, і «жучки» замість запобіжників, і на «чесному слові» електропроводка, і куріння в ліжку, та й відоме «розвантаження» по вихідних і святах.

Оперативно – рятувальні підрозділи, які розташовуються в обласних і районних центрах до місця пожежі в сільських населених пунктах, витрачають від 20 до 40 хвилин, а то й більше часу (виходячи з погодних умов, пори року, стану доріг, зв'язку тощо), а людина зазвичай гине через 5–7 хвилин після виникнення пожежі.

Виходячи з досвіду розвинених країн, де розвинена система Добровільної та місцевої пожежної охорони, кількість пожеж, які ліквідовуються в початковій стадії добровільними протипожежними формуваннями становить 30 – 40%, а в Україні лише 3,5 – 4%.

Створення та збереження підрозділів добровільної та міської пожежної охорони є не тільки основою заощадження бюджетних коштів на організації функціонування спеціальних оперативно – рятувальних підрозділів, коштів місцевих бюджетів – на фінансових витратах щодо утримання підрозділів місцевої пожежної охорони, але й

суб'єкти господарювання матимуть у своєму розпорядженні як підрозділи з організації гасіння пожеж, евакуації людей та матеріальних цінностей, так і профілактичні групи для щоденного контролю за дотриманням вимог пожежної безпеки та профілактики виникнення пожеж і проведення роз'яснювальної роботи серед населення і працівників підприємств. Для цього необхідно встановити порядок створення добровільної пожежної охорони, її реєстрації, визначити функції, структуру, умови функціонування, фінансове та матеріально-технічне забезпечення, права, обов'язки та пільги добровольців. Тому, для вирішення поставлених завдань необхідно звернути увагу на деякі особливості.

Особи з числа добровольців повинні набувати і періодично підвищувати кваліфікацію на курсах, що їх організує пожежно-рятувальна служба МНС України на навчальних пунктах обласних центрів, після чого вони здають заліки і отримують спеціальні посвідчення.

Окрім запропонованого варіанту залучення добровольців у сільській місцевості пропонується інший варіант вирішення цього питання.

В Україні з 1992 року, відповідно до законодавства, існує альтернативна військова служба для молоді. Найбільша кількість юнаків - альтернативників трудяться в лісових господарствах, лікарнях тощо. Чому б їх не залучати до служби в добровільній пожежній охороні?

Враховуючи кризовий стан економіки нашої держави, пропонується, при гасінні пожеж у сільських населених пунктах із застосуванням водопроводів, виконкомми сільських рад заздалегідь для кожного села, що знаходиться на її території, визначити список осіб та місце зосередження і перелік пожежного інвентарю, з яким має прибути населення села до місця пожежі (пожежні рукави, пожежні колонки, відра, ломи, сокири, багри, лопати, драбини тощо).

З метою оперативного та централізованого вирішення цього питання пропонується розмістити необхідний інвентар у певному місці з розрахунку, приблизно на кожні 500–600 чоловік населення. Для цього пропонується придбати 4–8 пожежних рукавів діаметром 66 мм, 2 – 3 пожежних рукавів діаметром 51 мм, по два пожежні стволи РС-70, та пожежну колонку, які були б розміщені на візку, що знаходився б в одній із осель села у відповідальній особі, яка в свою чергу при необхідності, разом з іншими учасниками гасіння, доставила б його до місця пожежі.

Враховуючи те, що в країнах Євросоюзу для гасіння пожеж у 80-и випадках зі 100 були використані переносні вогнегасники пропону-

стися, окрім розміщення пожежно-технічного обладнання, передбачити ручні вогнегасники.

Отже, реалізація створення та організації діяльності добровільних протипожежних формувань дасть змогу піднести на якісно високий рівень роботу пожежних-добровольців, підвищить рівень протипожежного захисту населених пунктів сільської місцевості та об'єктів господарювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ратушний Р.Т. Прогнозування характеристик пожеж у сільському районі / Р.Т. Ратушний // Агроінженерні дослідження.– Львів: Львів ДАУ. – 2003.

2. Ратушний Р.Т. Особливості гасіння пожеж у сільській місцевості / Р.Т. Ратушний, О.В. Сидорчук, В.О. Тимочко // Агроінженерні дослідження. – Львів: Львів ДАУ. – 2004.

3. Тимчасовий статут дій у надзвичайних ситуаціях. Частина II (Гасіння пожеж. Органи управління, пожежно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту). Наказ МНС У від 07:02.2008 р. № 96

4. Пожежна тактика: Підручник/ Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчіхін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998 – 595с.

УДК 614.84

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВІДКИ ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

*Лісняк А.А., канд. техн. наук, НУЦЗУ
Міненко С.С., курсант НУЦЗУ*

Особливості розвідки пожежі в будівлях підвищеної поверховості залежать від конструктивно-планувальних рішень і місця виникнення пожежі.

У зв'язку з тим, що при розвідці пожежі одночасно виконуються пошуково-рятувальні заходи та роботи по гасінню пожежі, розвідувально-рятувальна група повинна складатись не менш ніж з 4-5 чол. і мати при собі необхідне пожежно-технічне озброєння, засоби зв'язку (ізолюючі протигази, переносну радіостанцію, переговорний пристрій, рятувальну мотузку довжиною 50-60 м, прилади освітлення). Незалежно від того, в якій зоні будівлі (нижньої чи верхньої) сталася пожежа, основним завданням розвідувально-рятувальних груп, в першу чергу, є

визначення ступеня загрози людям. При цьому особлива увага повинна бути приділена до приміщень, розташованим на палаючому і вище розташованих поверхах. У багатосекційні будівлі при великій протяжності поверхів або при наявності декількох внутрішніх сходів розвідку пожежі необхідно проводити одночасно в кількох напрямках, відповідною кількістю розвідувально-рятувальних груп.

Керівник гасіння пожежі (КГП), крім виконання основних завдань, при проведенні розвідки повинен: з'ясувати у представника адміністрації наявність і чисельність людей, які залишилися в будівлі; вжити заходів щодо запобігання паніки серед людей, що залишилися в будівлі, використовуючи для цього систему оповіщення, якщо вона є, та інші засоби; визначити можливі найкоротші шляхи евакуації людей в нижче, або вище розташовані по відношенню до місця пожежі поверхи по незадимлюваних сходових клітках, на покриття будівлі, в суміжні незадимлювані приміщення через балкони, лоджії і т.п.; встановити можливість використання автодрабин, колісчатих підйомників та інших рятувальних засобів; з'ясувати, чи включені в роботу пожежні насоси внутрішнього протипожежного водопроводу і чи можна використовувати стаціонарні засоби гасіння пожежі, видалення диму і зниження температури; встановити, наведена чи в дію система протидимного захисту, і визначити ефективність її роботи; визначити можливість використання ліфтів для підйому особового складу та пожежно-технічного озброєння на верхні поверхи, а при неможливості використання ліфтів вжити заходів до їх відключення і блокування на першому поверсі.

УДК 614.84

ОБГРУНТУВАННЯ ТАКТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Лісняк А.А., канд. техн. наук, НУЦЗУ

Шевчук В.Г., курсант, НУЦЗУ

Причини лісових пожеж в Росії та їх розмах в 2010 році пересічні громадяни, як правило, пояснюють спекою та посухою. Однак фахівці вважають катастрофу-2010 зовсім не випадковою. Причини нинішніх пожеж були закладені ще в 2006-2007 роках, коли в Росії пройшла реформа лісової галузі і був введений в дію новий Лісовий кодекс. На думку фахівців всесвітнього фонду дикої природи (WWF), нове законодавство ліквідувало державну лісову охорону та призначило відповідальними за запобігання лісових пожеж орендарів лісів і регіональні органи влади, у яких далеко не завжди є необхідні ресурси.

Після ліквідації єдиної структури, що здійснювала протипожежне утримання лісів, мала на балансі спеціальну пожену техніку, паливо-мастильні матеріали, запаси вогнегасних речовин та ін., будь-який посушливий рік міг стати катастрофічним, і час не заставив себе чекати. Наслідки лісових пожеж в Росії в серпні 2010 дійсно катастрофічні: пожежі вирували в 17 регіонах Російської федерації, зафіксовано більше 22 тис. осередків пожежі, а загальна площа пожежі склала близько 557796 гектарів, вогнем знищено не менше 1875 будівель і, що найтрагічніше, загинуло 53 людини.

Україна має значно менше лісове господарство ніж наші північні сусіди, але щороку питання гасіння лісових пожеж також постають в досить актуальній формі. Успіх в гасінні пожеж, в тому числі і лісових, залежить від багатьох факторів, і не останніми тут є вірно стратегічне планування та планування дій після виникнення пожежі.

При складанні плану гасіння великої лісової пожежі необхідно в обмежений термін визначити кількість сил і засобів що залучаються до пожежегасіння, час прибуття їх до місця гасіння пожежі, способи і прийоми гасіння, тривалість локалізації пожежі, як на окремих ділянках так і в цілому. Після затвердження загального плану гасіння пожежі подальша деталізація операцій проводиться аналітичним методом з проведенням розрахунків, з використанням номограм та таблиць, що значно прискорює складання документів. Проводяться розрахунки часу початку і закінчення робіт на окремих ділянках пожежі, кількість людей і технічних засобів що залучаються, види, послідовність і об'єми робіт що виконуються і т.д. Крім того, можна оперативно встановити необхідність залучення додаткових сил і засобів і вчасно маневрувати ними в процесі гасіння. У зв'язку з тим, що обстановка на пожежі безперервно змінюється, тактичні розрахунки допомагають вчасно коректувати дії по боротьбі з пожежею на різних періодах гасіння.

Тактичні розрахунки є необхідним інструментом для одержання керівником гасіння інформації, що дозволяє оперативно оцінити обстановку на пожежі, приймати правильні рішення в умовах швидкої зміни обстановки.

Усі оперативно-тактичні розрахунки по характеру розв'язуваних питань підрозділяються на прямі та зворотні.

Перші дозволяють одержати кількісні дані для визначення очікуваного результату при використанні сил і засобів що залучаються згідно з запропонованих варіантів дій. Наприклад, якщо локалізація пожежі здійснюється заздалегідь встановленою кількістю технічних засобів то прямий розрахунок проводять з метою визначення часу локалізації, розміру вигорілої площі, витрат на проведення робіт, тобто оцінюється ефективність даного варіанту гасіння.

Зворотній розрахунок проводять у тих випадках, коли при ухваленні рішення необхідно визначити, яку кількість сил і засобів необхідно залучити для досягнення заданого результату (наприклад, локалізувати пожежу на протязі доби).

Особливу роль у виконанні тактичних розрахунків грає прогнозування параметрів розвитку пожеж, що встановлює вид, інтенсивність, швидкість поширення пожежі, якими буде характеризуватися пожежа в період її локалізації.

Тактичні розрахунки допомагають керівнику гасіння пожежі у складній обстановці прийняти правильне рішення в обмежений проміжок часу. Тому методика розрахунків повинна забезпечувати точність і бути простою та швидко здійсненою.

Використання членами створеного штабу на пожежі розрахунковими методиками дозволяє позитивно вирішити питання щодо оптимізації часу, кількості особового складу, вогнегасних речовин та інших важливих складових для виконання певного фронту робіт.

УДК 351.861

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА МОРІ

Неклонський І.М., старший викладач, НУЦЗУ
Самарін В.О., викладач, НУЦЗУ

Досить часте виникнення НС на воді обумовлено специфічними особливостями, зокрема: великою розмаїтістю водних транспортних засобів, що відрізняються один від одного за призначенням, експлуатаційними характеристиками, швидкістю пересування; частим впливом водної стихії; тривалим перебуванням судів на шляху проходження; великим обсягом транспортування одночасно небезпечних і шкідливих продуктів.

Основними причинами НС на водному транспорті є: втрата стійкості з перекиданням судна на борт або нагору кілем; втрата судном плавучості; посадка на мілину; зіткнення з іншим судном або перешкодою (рифами, підводні скелі, нафтові платформи, айсберги); пожежі і вибухи; витікання на поверхню води із судна, що потерпіло катастрофу, пально-мастильних матеріалів та НХР; падіння людини за борт.

Судно, що терпить нещастя, може знаходитися на поверхні води, сісти на мілину, бути викинутим на берег, затонути. При цьому потерпілі можуть залишатись на його борту, на рятувальних плавзасобах, у воді, під водою.

Основним сигналом небезпеки на водному транспорті є Міжнародний заклик про допомогу - *сигнал SOS*, із указівкою координат місця НС. Після одержання цього сигналу в район катастрофи для надання допомоги потерпілим направляються судна, що знаходяться поблизу, а при необхідності, - рятувальні судна. У тих випадках, коли судно терпить нещастя недалеко від берега в межах видимості, його стан визначається методом візуального спостереження з використанням оптичних засобів (бінокль, підзорна труба, перископ) або одержанням сигналів знакової і звукової сигналізації. Місце затоплення судна визначається щодо місцевих орієнтирів. Для надання допомоги потерпілим у район НС негайно направляються рятувальні судна.

Іноді судно, що терпить нещастя, не може подати сигналів тривоги. Воно вважається зниклим, якщо не вийшло на зв'язок у встановлений час. Після цього в район останнього сеансу зв'язку направляються пошукові судна, що обстежують усю територію, куди могло б дійти судно за час, що пройшов з моменту останнього сеансу зв'язку. У ПРР задіюються рятувальні судна, авіація, космічні супутники.

У 1979 році Міжнародна конференція по пошуку і рятуванню на морі, скликана при сприянні Міжнародної морської організації або ІМО (англ. International Maritime Organization, ІМО - міжнародна міжурядова організація, є спеціалізованою установою ООН у сфері співробітництва й обміну інформацією з технічних питань, що пов'язані з міжнародним торговельним судноплавством) прийняла Конвенцію по пошуку і рятуванню на морі, основна мета якої - підготовка глобального плану по пошуку і рятуванню на морі на основі висновків багатосторонніх угод, що забезпечують проведення рятувальних робіт у прибережних і прилягаючих до них морських районах, для співробітництва і взаємної підтримки при виконанні пошуково-рятувальних операцій.

Принцип сучасної Глобальної морської системи зв'язку при нещасті і для забезпечення безпеки (ГМСЗБ) заснований на тому, що пошуково-рятувальні організації і судна в районі лиха повинні бути в можливо короткий термін оповіщені про нещастя для того, щоб взяти участь у скоординованій пошуково-рятувальній операції з мінімальними витратами часу. (рис.1)

За організацію ефективного пошуку і рятування судна, що терпить нещастя, і координацію проведення пошуково-рятувальних операцій у межах визначеного пошуково-рятувального району несе відповідальність рятувально-координаційний центр (РКЦ), закріплений за даним районом. До кожного району і РКЦ прикріплена берегова станція (радіостанція), у функції якої (их) входить прийом і передача оповіщення про нещастя і зв'язок для координації проведення пошуково-рятувальних операцій. Кожна станція має надійний телефонний і телекнений зв'язок з РКЦ.

РКЦ координує обмін інформацією, у випадку нещастя, сам або може доручити це іншій радіостанції, що знаходиться в кращому положенні під час проведення пошуково-рятувальної операції.

Зв'язок на місці проведення операцій між судном, що терпить нещастя, і судами, що беруть участь в операції, і літаками, а також між пошуковими судами і літаками і призначеним керівником операції на місці її проведення знаходиться під контролем цього керівника. Керівник операції на місці - це, відповідно до Міжнародної конвенції по пошуку і рятуванню на морі, командир на місці дії (командир рятувального засобу) або координатор надводного пошуку (судно, що не є рятувальним засобом).



Рис. 1 – Принцип сучасної Глобальної морської системи зв'язку при нещасті і для забезпечення безпеки (ГМСЗБ)

В Україні відповідно до Міжнародної конвенції про пошук і рятування на морі 1979р. створена та розвивається національна система пошуку і рятування, функції із загальної координації діяльності міністерств, інших органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій, пов'язаної з пошуком і рятуванням на морі покладені на Міністерство транспорту та зв'язку України, створений Координаційний комітет з пошуку і рятування на морі (Постанова КМ України від 5 березня 2009 р. N 178).

Функції національної морської пошуково-рятувальної служби покладені на Державне підприємство «Морська аварійно-рятувальна служба» Міністерства транспорту України (ДП МАРС Мінтрансу). Головним органом для загальної координації пошуку і рятування в морській зоні відповідальності України визначений Державний морсь-

кий рятувально-координаційний центр ДП МАРС Мінтрансу (ДМРКЦ) у м. Одеса з функціональним підпорядкуванням до нього рятувальних підцентрів у містах Маріуполі, Керчі та Севастополі. (Наказ Міністерства транспорту України та МНС України від 4 березня 2003р. N 162 "Про удосконалення державної системи забезпечення безпеки судноплавства").

Пошуково-рятувальна операція являє собою комплекс організаційних і технічних заходів, що забезпечують виявлення і встановлення координат місця розташування людей, що терплять нещастя на морі, та їх наступне рятування.

Пошуково-рятувальні операції та їх координація здійснюються національними (державними) організаціями оповіщення про нещастя, пошуку і рятування, відомчими службами спостереження за флотом і аварійно-рятувальними службами, службами безпеки мореплавання судновласників і інших підрозділів. У проведенні пошуково-рятувальних операцій беруть участь берегові радіостанції, спеціалізовані пошуково-рятувальні морські і повітряні судна (пошуково-рятувальні одиниці), виділені учасниками взаємодії, а також інші морські і повітряні судна, що знаходяться в районі або поблизу району нещастя.

Капітани судів зобов'язані надати допомогу, в межах можливого, коли один або кілька людей терплять нещастя на морі.

Національну (державну) систему пошуку і рятування на морі очолює Державний морський рятувально-координаційний центр (ДМРКЦ) при Укрморрідфлоті, що здійснює керівництво національною пошуково-рятувальною службою.

У морських просторах установлюються пошуково-рятувальні райони, у межах яких за організацію ефективного пошуку і рятування відповідають рятувальні підцентри (РПЦ).

В задачу відповідних підцентрів входить прийом оповіщень про нещастя, організація пошуку людей, що терплять нещастя на морі, надання їм медичної допомоги, забезпечення продовольством, водою, захисним одягом і іншим необхідним постачанням, їх евакуація і доставка на берег.

Державний морський рятувально-координаційний центр і рятувальні підцентри в межах зони своєї відповідальності здійснюють спостереження за обстановкою на морі, використовуючи системи судових повідомлень і прийом оповіщень про нещастя. Для пошуку і рятування людей залучаються рятувальні служби різних міністерств, відомств і організацій, їхні пошуково-рятувальні одиниці, укомплектовані навченим персоналом і оснащені устаткуванням, придатним для поводження рятувальних операцій. При необхідності організується взаємодія з пошуково-рятувальними службами інших держав. Центри

організують координацію дій учасників пошуково-рятувальної операції, підтримуючи надійний зв'язок з ними, а також з береговими організаціями, що забезпечують проведення операції.

Служби, підрозділу, засоби, які виділені сторонами взаємодії для участі в пошуково-рятувальній операції, виконують указівки ДМРКЦ, РПЦ, що стосуються пошуку і рятування людей на морі.

Для координації пошуково-рятувальні операції і керування аварійно-рятувальними роботами РКЦ за допомогою системи ІНМАРСАТ підтримує зв'язок із судном, що потерпіло нещастя, засобами, що беруть участь в операції, і іншими РКЦ.

З метою об'єднання зусиль різних засобів при проведенні пошуково-рятувальної операції ДМРКЦ або РПЦ може призначити координатора на місці дії. З урахуванням обстановки, він повинен бути призначений якомога раніше, ще до прибуття в район проведення операції.

На місці проведення аварійно-рятувальних робіт зв'язок між аварійним судном, судами, що надають допомогу, і координатором на місці дії здійснюється з використанням засобів зв'язку ближньої дії.

Якщо відсутній відповідальний за даний район рятувально-координаційний центр або відповідальний РКЦ не може за якимись причинами координувати пошуково-рятувальні роботи, координатор на місці дії призначається за спільною згодою учасників операції.

До тих пір поки призначений координатор на місці дії не вступив у свої обов'язки, його функції приймає на себе судно, яке першим прибуло в район проведення операції.

Координатор на місці дії забезпечує рішення наступних задач: визначення ймовірного місцезнаходження об'єкта пошуку і границь району пошуку; вживання заходів по розосередженню одиниць, що беруть участь у пошуку, з метою запобігання небезпеки їх зіткнення й інших взаємних перешкод у роботі; визначення схем пошуку і районів пошуку рятувальним одиницям; призначення найбільш пристосованих рятувальних одиниць для здійснення рятування після виявлення об'єкту пошуку; координація зв'язку на місці пошуку і рятування.

Координатор на місці дії виконує план операції відповідно до вказівок ДМРКЦ або РПЦ, періодично інформує їх про хід операції й умови, в яких вона відбувається, при необхідності викликає додаткову допомогу.

Капітан будь-якого судна, що бере участь у пошуково-рятувальній операції, повинен намагатися виконувати всі отримані вказівки й інструкції координатора на місці дії.

Операція по пошуку і рятуванню продовжуються доти, поки не вщухне надія на порятунок потерпілих. Рішення про припинення операції приймає ДМРКЦ або РПЦ, відповідальний за її проведення, а

якщо вони не беруть участь в проведенні операції - координатор на місці події.

ЛІТЕРАТУРА

1. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М.– Атомиздат. 1979. 230 с.

2. Справочник спасателя. Книга 8. Надводные и подводные спасательные работы. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006. – 204 с.

3. Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій. Конспект лекцій. Укладачі: В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О. Самарін. – Х.: НУЦЗ України, 2010.

УДК: 614.8

ОРГАНІЗАЦІЯ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ НА ПОЖЕЖІ

Р. В. Пономаренко, викладач кафедри, НУЦЗУ

О.М.Шеремет, курсант, НУЦЗУ

На сьогоднішній день, згідно нормативних документів [1] рятувальні роботи організуються і проводяться у разі, якщо:

- є загроза людям від небезпечних факторів пожежі;
- люди не можуть самотійно залишити небезпечні місця;
- є загроза поширювання вогню і диму шляхами евакуації;
- передбачається застосування небезпечних для життя людей вогнегасних речовин і сполук.

Для рятування людей потрібно використовувати найкоротші і найбезпечніші шляхи:

- основні входи і виходи;
- запасні виходи;
- віконні прорізи, балкони, лоджії, галереї, переходи з використанням зовнішніх пожежних драбин і застосуванням пожежно-технічного обладнання;
- люки у перекриттях, якщо через них можна вийти з будівлі чи перейти у його безпечну частину;
- прорізи у перегородках, перекриттях і стінах, що зроблені пожежними.

Основними способами рятування та евакуації людей є:

- самотійний вихід людей;
- виведення людей, яких евакуюють у супроводі пожежних, коли шляхи евакуації задимлені або стан і вік людей, яких рятують.

викликає сумнів у їх спроможності самостійно вийти з небезпечної зони (діти, хворі, люди похилого віку);

– винесення (рятування) людей, які не можуть самостійно рухатись;

– спуск людей, яких рятують, по зовнішніх та ручних пожежних драбинах, пожежних автодрабинах та авто підіймачами, за допомогою рятувальних мотузок тощо, коли шляхи рятування відрізані вогнем чи димом та інші способи рятування неможливі.

При цьому порядок і способи рятування людей визначаються керівником гасіння пожежі, залежно від обстановки та стану тих, кого рятують.

Отже основи проведення рятування людей на пожежі чи при виникненні надзвичайних ситуацій наведені в Тимчасовому статуті дій в надзвичайних ситуаціях. Частина II. Відкритим залишається питання організації проведення рятувальних робіт в приміщеннях з масовим перебуванням людей в разі розливу небезпечних хімічних речовин. Так організація проведення рятувальних робіт в разі розливу ртуті обмежується «пам'ятками» дій населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимчасовий статут дій у надзвичайних ситуаціях. Частина 2 (Гасіння пожеж. Органи управління, пожежно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту), затверджений наказом МНС України від 07.02.2008 року № 96.

2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України, затверджені наказом № 312 від 07.05.2007 року.

УДК: 614.8

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Р. В. Пономаренко, викладач кафедри, НУЦЗУ

С.М. Шахов, курсант, НУЦЗУ

Гасіння пожежі – це дії, спрямовані на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникання.

При гасінні пожежі можливо:

- наявність великої кількості людей, які потребують допомоги і виникнення серед них паніки;

- складне планування приміщень;

- розповсюдження вогню по пустотах, конструкціях, каналах, системах пневмотранспорту, через віконні прорізи, лоджії, балкони, по горючих матеріалах, технологічному обладнанню як за вертикальним, так і за горизонтальним напрямками;

- швидке зростання температури та переміщення теплових потоків у напрямі відкритих прорізів;

- наявність займистих та горючих речовин (далі - ЗР та ГР відповідно), можливість розливу та викиду нафтопродуктів;

- утворення вибухонебезпечних газоповітряних, пароповітряних сумішей та сумішей пари з повітрям внаслідок термічного розкладання речовин та матеріалів;

- відсутність джерел протипожежного водопостачання або їх несправність.

Обмеження розвитку пожежі та її ліквідування досягаються:

- своєчасним зосередженням і введенням у дію необхідної кількості сил і засобів;

- швидким виходом ствольників на позиції та їх умілими діями;

Ліквідування горіння на пожежі досягається:

- дією на поверхню матеріалів, що горять, охолоджувальними вогнегасними речовинами;

- створенням у зоні горіння чи навколо неї негорючого газового або парового середовища;

- створенням між зоною горіння і горючим матеріалом чи повітрям ізолюючого шару з вогнегасних речовин та негорючих матеріалів;

- хімічним уповільненням реакції горіння (застосування порошкових, газових, аерозольних вогнегасних речовин).

Вирішальним напрямком оперативних дій на пожежі є напрямок, на якому створилась небезпека для людей, загроза вибуху, обвалення конструкцій, існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивного поширювання вогню, та на якому робота пожежно-рятувальних підрозділів на даний момент може забезпечити успіх гасіння пожежі.

Після зосередження сил та засобів на вирішальному напрямку вводяться в дію сили та засоби на інших напрямках.

У разі недостатньої кількості сил та засобів, які прибули за першим викликом, для ліквідування пожежі необхідно додатково викликати таку кількість сил та засобів, які за мінімальний час зможуть виконати поставлене оперативне завдання. У цьому випадку до прибуття додаткових сил та засобів першими пожежними підрозділами мають бути вжиті заходи щодо рятування людей та стримування поширювання пожежі.

До гасіння пожеж залучаються відомча, місцева та добровільна пожежна охорона, пожежні підрозділи найближчих гарнізонів ОРС ЦЗ,

населення та інші формування, передбачені Планом залучення сил та засобів.

В разі наявності високої температури, сильної концентрації диму, токсичних газів у приміщеннях, що горять, та суміжних з ними, одночасно з гасінням пожежі вжити заходів щодо видалення диму і газів з приміщень та зниження температури.

Для гасіння пожежі слід застосовувати ефективні вогнегасні речовини та, у першу чергу, привести в дію стаціонарні установки пожежогасіння, внутрішні пожежні крани при їх наявності та справності.

За наявності непридатного для дихання середовища, роботи з гасіння пожежі проводяться в апаратах захисту органів дихання, використовуються пожежні димовисмоктувачі та засоби освітлення. Зниження високої температури може досягатись подаванням в зону підвищеної температури розпиленої води, піни високої кратності, створенням природної чи штучної вентиляції, охолодженням нагрітих будівельних конструкцій, технологічного обладнання тощо. При цьому слід не допускаться скупчення особового складу на перекритті, під яким горить, а також у межах небезпечної зони на випадок його руйнування.

Для забезпечення сталої роботи насосно-рукавних систем під час гасіння пожеж у підземних спорудах необхідний напір на насосі має бути зменшений з урахуванням глибини закладання споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимчасовий статут дій у надзвичайних ситуаціях. Частина 2 (Гасіння пожеж. Органи управління, пожежно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту), затверджений наказом МНС України від 07.02.2008 року № 96.

2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України, затверджені наказом № 312 від 07.05.2007 року.

УДК 614.84

ЩОДО АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ОПЕРАТИВНИМИ ДІЯМИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Ю.М. Сенчихін, канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ

С.В. Росоха, докт. техн. наук, НУЦЗУ

М.Ю. Бондаренко, курсант, НУЦЗУ

Для забезпечення ефективного управління ОДС (КГП, штабу), необхідно постійно проводити порівняння фактичного стану керовано-

го процесу з метою управління, реалізуючи зворотний зв'язок у системі управління оперативними діями. У цьому випадку суб'єкт вже не є зовнішнім для об'єкта управління середовищем, а поєднується з ним у загальній системі управління факторами, що впливають на одержання кінцевого результату (рис. 1).

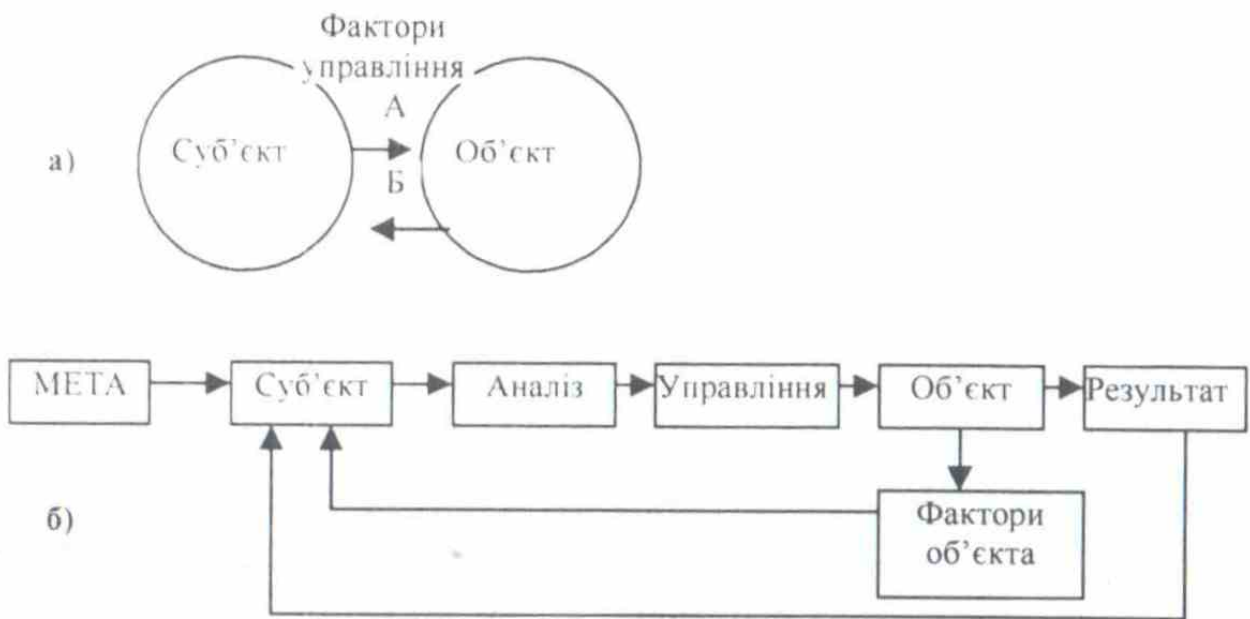


Рис. 1:

а) керування як взаємодія; б) структура управління зі зворотним зв'язком

Відмінна особливість всякого керуючого впливу полягає в цілеспрямованості. Таким чином, *управління оперативною діяльністю є цілеспрямований вплив на об'єкт із урахуванням інформації про поведінку об'єкта й кінцевої мети управління.*

Вплив однієї частини на іншу здійснюється у вигляді передачі інформації. Таким чином, у системі управління оперативними діями завжди присутній замкнутий інформаційний контур керуючих впливів (прямий зв'язок) і відгуку (зворотний зв'язок) об'єкта управління. Тому процес управління оперативними діями являє собою перетворення інформації зворотного зв'язку в інформацію управляючих впливів.

Зворотний зв'язок є необхідною умовою для ефективного управління системами. Механізм позитивних і негативних зворотних зв'язків займає провідне положення в управлінні системами, тому що являє собою універсальний механізм цілеспрямованого управління практично будь-яких систем у залежності від неузгодженості фактичного і бажаного поведіння. Негативний зворотний зв'язок коректує поведінку керуючої підсистеми у бік ослаблення факторів неузгодженості. Поведіння системи управління залежить від співвідношення позитивних і негативних зворотних зв'язків, тому необхідно знаходити їх оптимальне співвідношення.

Однак для ефективного управління мало знати мету. Необхідно ще так впливати на об'єкт управління, щоб у результаті мета була досягнута. Тому до складу управляючої частини повинно входити цілий ряд елементів, що виконують певну функцію в реалізації процесу управління, взаємодіючих між собою по інформаційних каналах.

Перспективним видом управління оперативними діями на сучасному етапі є **адаптивне управління**, що відрізняється від замкнутого наявністю блоку обліку зовнішніх факторів, які аналізуються до результату діяльності системи. При цьому блок управління отримує інформацію про зміну показника фактора одночасно з керованим об'єктом або, при наявності прогнозу, навіть раніше, і приймаються заходи щодо нейтралізації його впливу (негативний зв'язок), або за узгодженням мір для збільшення його позитивного ефекту (рис. 2).



Рис. 2 – Схема адаптивного управління оперативними діями

Звичайно блок аналізу при такій методиці управління буде значно складніше чим при замкнутому управлінні, тому що кінцевий результат, що об'єктивно оцінює вплив факторів, ще невідомий у момент реагування системою управління.

Науково обґрунтована правильна реакція можлива лише при ретельному вивченні керованого об'єкта, побудові максимально точної моделі впливу всіх факторів і наявності необхідної й об'єктивної інформації, що адекватно відображає середу функціонування й сам об'єкт управління.

Основними причинами, що обумовлюють необхідність застосування адаптивного управління в підсистемі управління оперативною діяльністю, є:

1) Значна тривалість процесу гасіння, істотна залежність від випадкових факторів, які викликають значні втрати від невірної рішення.

2) Адаптивність управлінського процесу в діях і розумовій діяльності людини, пов'язаних з неусвідомленими процесами попереджувальних дій, з визначенням допустимого ризику при прийнятті рішень.

УДК 614.84

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ

*В.В. Сировий , професор НУЦЗУ,
К.М. Остапов , курсант НУЦЗУ,
А.В. Шанцова, студентка НУЦЗУ*

Статистика з пожежами в Україні за 9 місяців 2011р. відображає недостатній стан пожежної безпеки і наслідки від неї. Протягом 9 місяців 2011 р. в Україні зафіксовано 45158 пожеж, що трішки менше у зрівнянні з аналогічним періодом 2010 р.. Матеріальні втрати склали 2 млрд. гр..(з них прямі збитки становлять 631 млн. гр., а побічні 1млрд. 414 млн. гр.). Однак основним негативним показником наслідків пожеж є загибель, 1843 людини втому числі 70 дітей та 1127 людей отримали травми з них 95 дітей. Одним з самих небезпечних місць, які мають негативні наслідки від пожеж є висотні будівлі в яких одночасно знаходиться велика кількість людей. Обстановка пожеж у висотних будівлях характеризується наявністю високого пожежного навантаження, значними об'ємами повітря та повітряних потоків, що призводить до наявності на пожежі температури 900-120 °С, значною лінійною швидкістю розповсюдження вогню як по горизонталі так і по вертикалі, причому не тільки в середині будівлі но і зовні, як по оздобленню будівлі так і за рахунок великих розмірів полум'я яке може перестрибувати 1-2 поверхи. Однак одним з основних факторів небезпечних для людей є виділення значної кількості продуктів горіння яке швидко заповнює сходові клітини і проникає у приміщення розташованих у першу чергу на верхніх поверхах, з під вітряної сторони, а потім і інші. Людям же, що живуть на верхніх поверхах необхідно долати великі відстані по сходам у зв'язку з тим, що ліфти при пожежі у автоматичному режимі опускаються на 1-ий поверх і відключаються. Ускладнює оперативні дії те, що доволі часто відсутні під'їзди до висотних будівель (приватний транспорт, шлагбауми, дерева, зовнішні електромережі та інші), незначний тиск у водопровідних мережах, недостатня потужність пожежних насосів та міцність пожежних рукавів. Тому згідно з рекомендаціями з гасіння пожеж у висотних будівлях необхідно забезпечити виконання цілої низки заходів по підвищенню

протипожежної безпеки висотних будівель та поліпшення оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів, оснащення їх пожежно-рятувальною технікою та підвищення рівня професійної та психологічної підготовки особового складу підрозділів.

До попереджуючих заходів відноситься: система протипожежного водопостачання для внутрішнього та зовнішнього пожежогасіння; автоматична система пожежної сигналізації; автоматична система пожежогасіння; система протидимного захисту; система евакуаційного освітлення; система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей; блискавкозахист і захисне заземлення; диспетчеризація і управління системами протипожежного захисту (далі СПЗ) та іншими системами і устаткуванням при виникненні пожежі.

До питань організації і тактики гасіння пожеж відносяться: складання оперативних планів пожежогасіння (ОППГ), вивчення висотних будівель та оперативних планів на них усім начальницьким складом пожежно-рятувальних підрозділів, організація регулярних тактичних занять по відпрацюванню і корегуванню ОППГ з залученням представників адміністрації та їх підлеглих.

В процесі гасіння пожежі керівник гасіння пожежі (КГП) повинен крім заходів відображених у Тимчасовому статуті дій у надзвичайних ситуаціях, частина II, організувати розвідку пожежі з одночасним виконанням пожежно-рятувальних заходів та гасіння пожежі, яке виконується розвідувально-рятувальною групою у складі 4-5 осіб з ізолюючими протигазами та необхідним пожежно-рятувальним оснащенням. Для координації дій підрозділів, успішного проведення рятувальних робіт і виконання окремих видів робіт необхідно створювати штаб. На пожежі незалежно від місця її виникнення та розмірів, подавання води може здійснюватися за різними схемами оперативного розгортання із застосування стволів із малою витратою вогнегасячих засобів.

В процесі гасіння пожежі категорично забороняється використовувати пасажирські, грузові ліфти не пристосовані для роботи в цих умовах, можна використовувати лише спеціальні пожежні ліфти при чому КГП призначає рятувальника (оператора який здійснює управління пожежним ліфтом під час гасіння пожежі). Особливістю евакуації людей з верхніх поверхів висотних будівель являються виведення людей в місця вершини висувної автодрабини (люльки автопідіймача) або виведення людей на покриття будівлі. В ході гасіння пожежі КГП призначає відповідального за виконання вимог правил безпеки праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимчасового Статуту дій у надзвичайних ситуаціях (Частина II) Наказ МНС України № 96 від 07.02.2008р.

2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України Наказ МНС України №312 від 07.05.2007р.

3. Рекомендацій зі складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння Наказ МНС України № 1021 від 23.09.2011р.

4. ДСТУ 22.73.2006р. ССБП Протипожежна техніка. Терміни та визначення. Основні положення.

5. Рекомендації щодо гасіння пожеж у висотних будівлях.

УДК 614.84

ОСОБЛИВОСТІ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПРИ АВАРІЯХ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ

В.В. Тригуб, канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ

О.С. Алексєєв, курсант, НУЦЗУ

В єдиній транспортній системі нашої країни, значне місце займає цивільна авіація. Це високорозвинена, багатоцільова ланка народного господарства з різноманітним літако-вертолітним парком і широкою мережею аеропортів, авіаремонтних підприємств і будівельних організацій, наукових інститутів і навчальних закладів. Сьогодні цивільна авіація є складовою частиною економічного потенціалу країни, важливим засобом розвитку і зміцнення економіки України.

З створенням першого пасажирського реактивного літака "Ту-104" в розвитку цивільної авіації наступила нова – реактивна ера.

Впровадження на повітряних лініях реактивних літаків мало винятково важливе значення: у 2 - 3 рази зросла швидкість та в декілька разів дальність повітряних сполучень, швидкість і високе комерційне завантаження різко підвищили продуктивність праці і забезпечили зниження собівартості авіаперевезень.

В даний час майже три чверті загального об'єму перевезень виконується на сучасних літаках "Іл-62", "Ту-154", "Ту-134". Освоєні і впроваджені в експлуатацію "Як-42", транспортно-вантажний "ІЛ-76Т" і аеробус "Іл-86".

Це привело до того, що повітряний транспорт перетворився в масовий вид транспорту загального користування, а в багатьох важкодоступних районах світу став основним засобом пересування.

В свою чергу, збільшення об'ємів повітряних перевезень і збільшення інтенсивності польотів вимагали не тільки винятково чіткої організації повітряного руху, але і вживання заходів по забезпеченню безпеки польотів, серед яких важливе місце належить аварійно-рятувальному забезпеченню.

В зв'язку з цим при конструюванні і створенні повітряного судна передбачаються заходи для безпеки, а адміністрацією експлуатаційних підприємств - відповідні міри на аеродромі по аварійно-рятувальному забезпеченню польотів.

Заходи по забезпеченню безпеки повітряного судна передбачені в нормах льотної придатності цивільних літаків і повинні звести до мінімуму можливість нанесення пасажиром і членам екіпажу безпосередніх поранень, а також забезпечити можливість швидкої евакуації пасажирів при аварійній посадці на сушу і на воду.

Заходи по аварійно-рятувальному забезпеченню польотів, що передбачаються на аеродромі, повинні забезпечити негайні й ефективні дії по рятуванню пасажирів і екіпажів повітряних суден у випадку авіаційної події на території аеродрому, а також евакуацію з льотного поля ушкоджених повітряних суден за межі злітно-посадочної смуги.

Однією з обов'язкових умов своєчасного й ефективного проведення аварійно-рятувальних робіт є навчання особового складу, що залучається до проведення цих робіт. На кожному аеродромі повинні бути складені плани гасіння пожеж та ліквідації аварійних випадків, з особовим складом аварійно-рятувальних команд постійно проводиться навчання на яких мають відпрацьовуватись всі можливі варіанти ліквідації аварій та загорань.

Необхідно, щоб ці працівники мали визначений, досить високий, рівень знань, а також отримали практичні навички по проведенню аварійно-рятувальних робіт в умовах, максимально наближених до реальних.

Одночасно з гасінням пожежі потрібно намагатися в якомога найкоротший час провести евакуацію пасажирів та членів екіпажу, і надати їм першу медичну допомогу.

Після локалізації зовнішньої пожежі (або при її відсутності) особовий склад аварійно-рятувального підрозділу (АРП) відкриває двері та люки на повітряному судні (ПС) для евакуації людей та гасіння внутрішньої пожежі. Категорично забороняється відкривати двері та люки, які знаходяться в зоні полум'я зовнішньої пожежі.

У випадку, коли відкрити виходи неможливо, в зв'язку з їх заклиненням, потрібно провести розкриття обшивки фюзеляжу в спеціально зазначених місцях. Для цього потрібно використовувати ДПС-400, або В08Н-8ТІІ (Універсал). Виходи, які відкриваються назовні, відкривати використовуючи буксировочні троси.

До моменту відкриття люків, перед початком евакуації обов'язково повинні бути підготовлені робочі рукавні лінії з перекривними стволами.

Починати необхідно при першій можливості, використовуючи для цього максимально можливу кількість виходів з ПС. Але в усіх

випадках потрібно дотримуватись правил безпеки праці. Особовий склад, який збирається проникнути всередину ПС повинен бути забезпечений індивідуальними засобами захисту органів дихання, зв'язку, освітлення, гасіння пожежі та евакуації людей. При деяких авіаційних подіях осередок пожежі розлитого авіапалива може знаходитись з однієї сторони фюзеляжу.

В такому випадку, одночасно з локалізацією пожежі розлитого палива, частина особового складу АРП може проникнути на борт літака для проведення евакуації пасажирів і членів екіпажу.

Для евакуації людей з ПС особовий склад АРП (по можливості при допомозі членів екіпажу) встановлюють бортові засоби евакуації (надувні трапи, тканинні жолоби, канати). Якщо їх неможливо застосувати, то більш доцільним буде використання драбин пожежних автомобілів.

Потрапивши на борт ПС, та встановивши засоби евакуації, особовий склад АРП повинен проводити евакуацію пасажирів та членів екіпажу.

Але при цьому необхідно:

- починати евакуацію негайно, приймаючи всі необхідні міри, по недопущенню поширення полум'я на шляхах евакуації,
- в першу чергу евакуювати пасажирів, які не здатні самостійно залишити літак (поранені, люди, що втратили свідомість);
- під час евакуації приймати міри по недопущенню опіків та травматизму, шляхом створення водяних чи пінних завіс, їх під страховки;
- постраждалих пасажирів та членів екіпажу розміщувати на небезпечній відстані (не менше 40 м) від осередку пожежі, або можливо-го вибуху паливних баків, по можливості захищати їх корпусами пожежних автомобілів;
- задіяти для надання допомоги, та евакуації постраждалих людей здорових пасажирів (переносити уражених);
- постраждалих виносити і спускати з аварійного ПС дотримуючись всіх необхідних заходів безпеки, щоб не збільшити ступінь їх поранення;
- перед закінченням евакуації необхідно уважно оглянути всі приміщення ПС, в тому числі багажні і вантажні відсіки. Впевнитися в відсутності людей на аварійному повітряному судні та під його уламками.

СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

В.В. Тригуб, канд. техн. наук, доцент, НУГЗУ
С.М. Онищенко, курсант, НУГЗУ

Прекращение горения может быть достигнуто различными путями: охлаждением зоны горения или горящего вещества; снижением скорости реакции; окисления за счет разбавления реагирующих веществ; изоляцией горящего вещества от зоны горения; химическим торможением реакции окисления (горения). Реализация перечисленных способов может быть достигнута сочетанием огнетушащих и технических средств или только техническими средствами. Выбор огнетушащего средства для прекращения горения зависит от обстановки на пожаре и определяется: свойствами и содействием горящего материала; видом пожара (на открытом пространстве, в ограниченном объеме); условиями тепло- и газообмена на пожаре; параметрами пожара (площадью горения, температурой и т. п.); условиями проведения работ по прекращению горения (например, наличием или отсутствием непосредственной угрозы жизни, осуществляющим подачу средств тушения); наличием и количеством огнетушащих средств; эффективностью огнетушащего средства. Практически все огнетушащие средства характеризуются комплексным воздействием, т. е. одновременно производят, например, охлаждение горящего материала и разбавление зоны горения. Однако прекращение горения достигается одним из применяемых способов, а остальные только способствуют прекращению горения. Это определяется соотношением свойств огнетушащего средства и горящего в зависимости от основного процесса, приводящего к прекращению горения, наиболее распространенными способами среди вышеперечисленных групп являются: способы охлаждения — охлаждение конденсированной фазы сплошными струями воды, охлаждение распыленными струями воды, охлаждение путем перемешивания горючих материалов; способы разбавления — разбавление газовой и конденсированной фаз (твердой, жидкой) струями тонкораспыленной воды, разбавление горючих жидкостей водой, разбавление негорючими газами или водяным паром; способы изоляции — изоляция слоем пены различной кратности, изоляция слоем огнетушащего порошка; способы химического торможения реакции горения — с помощью огнетушащих порошков или галоидопроизводных углеводородов. Кратко остановимся на основных средствах тушения пожаров в электроустановках, их свойствах и области применения.

Вода — наиболее распространенное и достаточно эффективное огнетушащее средство. Имея высокую теплоемкость—4,19 Дж/(кг*град) — при нормальных условиях, она обладает хорошими охлаждающими свойствами. При попадании воды на горящее вещество некоторое ее количество испаряется и превращается в пар (из 1 л воды образуется 1700 л пара), разбавляя реагирующие вещества. Обладая высокой теплотой парообразования, вода отнимает от зоны горения большое количество тепла, т. е. наблюдается охлаждающий эффект. Вода имеет высокую термическую стойкость. Только при температуре выше 1700°С ее пары разлагаются на водород и кислород. Поэтому тушение водой большинства твердых материалов и горючих жидкостей безопасно, поскольку температура при их горении не превышает 1300°С. Наибольший огнетушащий эффект достигается при подаче воды в распыленном состоянии. Применение растворов смачивателей снижающих поверхностное натяжение воды, позволяет уменьшить расход воды при тушении некоторых материалов на 30—50%. Вода электропроводна. За счет добавок пенообразователей, ионогенных смачивателей и особенно диссоциируемых солей (например, солей, предотвращающих замерзание) электропроводность воды значительно повышается. Она может быть в 100—1000 раз выше электропроводности дистиллированной воды. Поэтому тушение пожаров компактными и распыленными струями без снятия напряжения с электроустановок допускается только в открытых для обзора ствольщика в электроустановках, а также горящих кабелей, при номинальном напряжении до 10 кВ. При этом должны выполняться требования техники безопасности. Чтобы достичь необходимого эффекта при тушении водой, ее следует подавать в зону горения с определенной интенсивностью.

Для достижения наибольшего огнетушащего действия необходимо использовать **пены**, которых максимально проявляются изолирующие и охлаждающие свойства. К мерам по созданию условий для достижения максимальной огнетушащей способности относятся - разбавление горящих жидкостей, снижение температуры горящих веществ, окружающей среды и т. п. Низковольтными пенами тушат в основном по поверхности для тушения жидкостей. Такие пены хорошо удерживаются на поверхности и растекаются по ней, эффективно противостоят прорыву через них горючих паров, обладают значительным охлаждающим действием. Высокократную пену применяют главным образом для объемного тушения, вытеснения дыма, изоляции установок от действия тепловых потоков. При объемном тушении следует избегать действия водяных струй на пену, так как под их действием она разрушается. В зону горения пена может подаваться через слой горючего, сливом или струями.

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) используют для прекращения горения твердых, жидких и газообразных веществ. Порошковые составы не электропроводны, не корродируют металлы и не токсичны. Недостатком ОПС является их способность к слеживанию (комкованию), что затрудняет хранение, особенно длительное, а также подачу в зону горения. Слеживаемость зависит от степени дисперсности и влажности порошка. Влажность ОПС не должна быть более 0,5 %. Порошковыми составами тушат по поверхности и по объему зоны горения. При тушении ОПС по поверхности огнетушащий эффект заключается в основном в изоляции горячей поверхности от доступа воздуха, а при объемном тушении — в ингибирующем действии порошка, заключающемся в обрыве цепей реакции горения. Порошковые составы обладают избирательной огнетушащей способностью. Так, составы типа ПС эффективно используются для тушения натрия..

Газовые составы. Для тушения пожаров на энергообъектах широкое применение получили газовые составы: галоидированные углеводороды, двуокись углерода, азот, водяной пар, а также мелкодиспергированная вода. Из перечисленных составов двуокись углерода, азот, водяной пар и мелкодиспергированная вода относятся к огнетушащим средствам разбавляющего действия. Газовые и аэрозольные жидкостные бромсодержащие составы (двуокись углерода и галоидированные углеводороды) обеспечивают тушение большинства горючих жидкостей, газов, твердых веществ и материалов (за исключением, например, натрия, а также материалов, способных к длительному тлению)

Наиболее распространенным и достаточно эффективным огнетушащим средством остается — вода.

УДК 614.84

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ЩОДО РОЗРОБКИ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ОБЛАДНАННЯ

*В.В. Тригуб, канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ
Д.О. Хаванов, курсант, НУЦЗУ*

При гасінні великомасштабних пожеж в умовах потужного теплового випромінювання виникають ситуації коли є неможливим підійти до пожежі на відстань, з якої здійснюється ефективно гасіння. До того ж виникає необхідність захисту особового складу пожежно-рятувальних підрозділів та людей, які рятуються під час пожежі.

Вирішення даної проблеми може бути здійснене декількома шляхами:

- використанням спеціального тепловідбивного одягу та засобів захисту органів дихання;
- подача вогнегасних речовин для охолодження конструктивних елементів на шляхах рятування;
- улаштування легких тепло- та вогнезахисних конструкцій;
- комбінація використання спец. засобів та вогнегасних речовин.

Проте жоден з перелічених способів не дає змогу одночасного захисту і особового складу пожежно-рятувальних підрозділів і людей, що рятуються.

Вирішенням даної проблеми займаються спільно російські та узбекистанські вчені. Результатом їх спільних наукових пошуків стала нова запатентована технологія захисту особового складу, пожежного обладнання. Дана технологія дозволяє внести суттєві зміни у технологію гасіння великих пожеж та здійснення аварійно-рятувальних робіт.

Основним елементом, що реалізує дану технологію є легкий вогнезахисний елемент (ВЕ). ВЕ легко монтуються за допомогою спеціальних елементів між собою та можуть утворювати різні просторові конфігурації. У залежності від призначення та специфіки використання розрізняють:

- ЭОУ-1П – пересувний екрануючий вогнезахисний пристрій, призначений для захисту ствольщиків при гасінні пожежі ручними пожежними стволами;

- ЭОУ-1С – стаціонарний екрануючий вогнезахисний пристрій, призначений для захисту ствольщиків при гасінні пожежі стаціонарними лафетними стволами;

- ЭОУ-2 – універсальний екрануючий вогнезахисний пристрій, може бути виконаний як у пересувному так і у стаціонарному варіанті.

Пристрій ЭОУ-2 – у стаціонарному виконанні може бути виконаний у вигляді розбірної конструкції, що дозволяє оперативно переміщати його силами двох бійців.

Проведені випробування даних пристроїв свідчать про їх високу ефективність при захисті особового складу від теплового випромінювання пожежі.

До того ж даний пристрій є напівпрозорим, що дозволяє постійно контролювати обстановку пожежі. Газонепроникність конструктивних елементів ВЕ дозволяє частково захистити особовий склад від аерозольних продуктів горіння.

Підхід до розробки даних пристроїв полягав у створенні уніфікованих елементів, з яких збиралися різні за конфігурацією конструкції.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИБРОЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ МАЛОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГРУЗОВ

Е.И. Гринченко, к-т техн. наук, доцент, НУГЗУ

Д.Л. Соколов, к-т техн. наук, доцент, НУГЗУ

В.Л. Лагутин, нач. курса НУГЗУ

По статистике в странах Европы 50–60 % всех перевозимых грузов составляют опасные. Украинская статистика гораздо скромнее – опасные грузы в общем объеме перевозок составляют около 15 %. Это говорит о том, что в нашей стране большая часть опасных грузов перевозится как неопасные, что существенно снижает безопасность их перевозки и значительно увеличивает ущерб от инцидентов при перевозке данных грузов. Одной из проблем, которые возникают при транспортировке опасных, а тем более взрывоопасных грузов является воздействие вибрации со стороны дорожного покрытия на перевозимый груз.

Для защиты объектов от динамических воздействий широко применяются виброзащитные системы, устанавливаемые между источником вибрации и изолируемым объектом. Создание амортизирующих устройств, способных защитить объекты от вибраций и ударов и, вместе с тем, обладающих ограниченными размерами, является сложной технической проблемой, правильное решение которой возможно только при всестороннем учете характера возмущений и конструктивных свойств амортизаторов.

В монографии [1] приведена классификация пассивных виброзащитных систем с участками квази нулевой жесткости.

Наличие нескольких положений равновесия, среди которых одно или более – неустойчивые является одной из характерных особенностей упругих систем с коррекцией жесткости. Основной особенностью таких систем является, следовательно, явление потери устойчивости.

Для уменьшения влияния вибрации на взрывоопасный груз предлагается использование устройства, принципиальная схема которого приведена на рисунке. Предлагаемое устройство является модификацией устройства, предложенного в работе [2].

Оно содержит объект виброизоляции массой m , совершающий только вертикальные колебания, и связан с основанием, которое совершает колебания по закону $\xi(t)$, с помощью вертикальной (несущей)

пружины жесткостью C_2 , и двумя боковыми пружинами-корректорами жесткости C_1 , которые в горизонтальном состоянии при $y=0$ предварительно поджаты на величину Δ . Габаритный размер конструкции – $2L$.

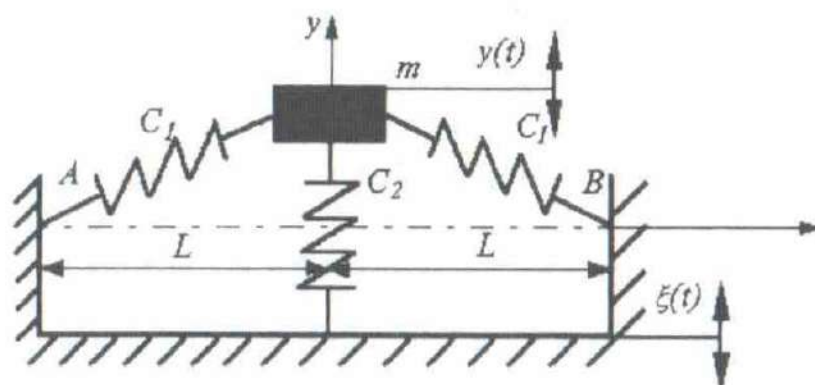


Рисунок 1 – Предлагаемая конструкция виброзащитного устройства

В результате проведенного анализа динамических свойств можно отметить, что при замене линейной упругой несущей связи на нелинейную происходит снижение эффективности виброизоляции из-за ужесточения системы, поэтому при возможности выбора для установки устройства с линейной или нелинейной характеристиками следует предпочитать устройство с линейной упругой характеристикой несущей связи. При невозможности использования указанного устройства следует по возможности использовать более мягкую систему, т.е. выбрать параметр α по возможности минимальным. Однако в этом случае происходит сближение положений устойчивого равновесия к началу отсчета, что может повлечь за собой переход системы к колебаниям около одного из устойчивых положений вследствие случайных воздействий на систему.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алабужев П.М., Гритчин А.А., Ким Л.И. и др. Виброзащитные системы с квазинулевой жесткостью. /Под редакцией Рагульскиса К.М. — Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986 г. 96 с., ил.
- 2 Гринченко Е.Н., Пиксасов М.М. Использование уравнения Дуффинга для исследования виброзащитной системы с квазинулевой жесткостью // Геометричне та комп'ютерне моделювання – Харків: ХДУХТ, 2007. – Вип.17.–С. 268-277.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ НАДІЙНОСТІ КОТЛА ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЦИСТЕРНИ З ПОШКОДЖЕННЯМ

Є. М. Грінченко, к-т техн. наук, доцент, заст. нач. кафедри НУЦЗУ

Д.Л. Соколов, к-т техн. наук, доцент, доцент НУЦЗУ

Р.М. Федоренко, заст. нач. НПРЧ НУЦЗУ

Аварії на залізничному транспорті – являють собою небезпечні події техногенного характеру, що призводять до загибелі людей, або створюють на об'єкті чи окремій території загрозу життю та здоров'ю людей, призводять до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу, або завдають шкоду довкіллю [1].

Ситуація, що склалася, змушує суттєво посилити контроль за технічним станом ємностей. Важливим питанням, таким чином, є визначення граничних розмірів ушкоджень типу вм'ятина для різних місць виникнення цього ушкодження а також для прогнозування надійності залізничної цистерни в експлуатації, що пов'язана з розгерметизацією ушкодженої цистерни.

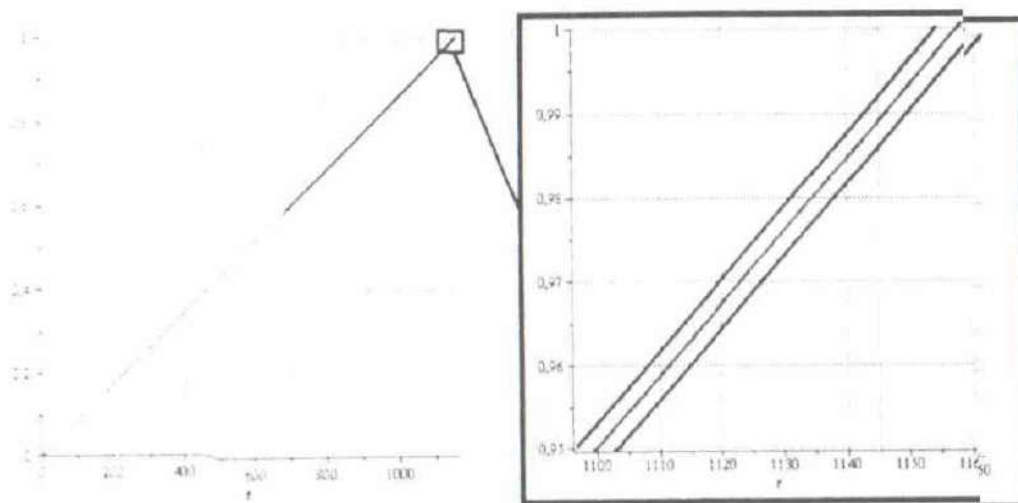
Матеріал котла цистерни розглядається як суцільне середовище, яке підкоряється законам континуальної механіки. При цьому в кожній точці тіла (матеріалу) враховуються процеси накопичення і розвитку мікродефектів за допомогою додаткового узагальненого параметра, який в загальному випадку може бути пов'язаний з властивостями матеріалу і/або параметрами відгуку механічної системи в даній точці [2].

Моделювання напружено-деформованого стану проводилося для повністю заповненої важким світлим нафтопродуктом котла цистерни. При цьому на котел цистерни накладалися геометричні та силові крайові умови. В якості силових крайових умов прийнято гідростатичний тиск, у якості геометричних – обмеження переміщень по опорах котла цистерни. Також враховувалась можливість виникнення у котлі цистерни внутрішнього надлишкового тиску, який було прийнято рівним 0,04 МПа.

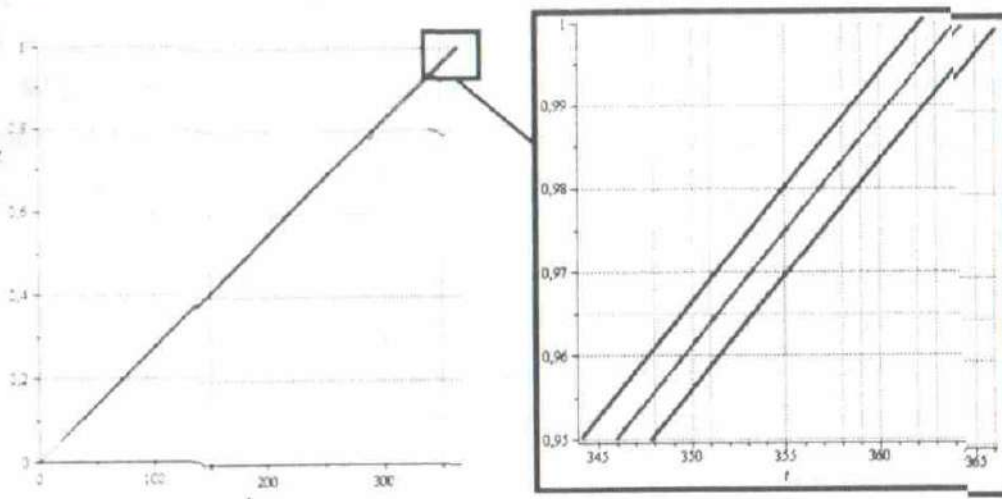
Розглядаючи накопичення ушкоджуваності при експлуатації цистерни з вм'ятинами не критичного розміру (5 см і 12 см) в другій зоні, отримаємо характерні залежності накопичення ушкоджуваності під час реальної експлуатації, що приведені на рисунку.

Проведені розрахунки показують, що при наявності ушкодження котла цистерни навіть не критичного розміру накопичення ушкоджень при дії багато циклової втоми можуть призвести до втрати цілісності

котла цистерни, виникнення наскрізних ушкоджень, витікання продукту перевезення з котла, я. як наслідок, до виникнення надзвичайної ситуації.



а) – вм'ятина з глибиною 5 см



б) – вм'ятина з глибиною 10 см

Рисунок 1 – Імовірнісні параметри ушкодженості, накопичуваної у експлуатованій цистерні з вм'ятиною

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленько Ю.В., Плахотник В.Н., Ярышкина Л.А. Ликвидация экологических последствий железнодорожных аварий с нефтепродуктами // *Залізничний транспорт України*. -Кит, 2005, №2, С. 59-62.
2. Жовдак В.А., Тарасова Л.Ф. Прогнозирование надежности механических систем: Учеб.-метод. пособие, Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. 108 с.

ОЦІНКА АВАРІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ РУСІ ПОТЯГУ І НАФТОПРОДУКТАМИ ЗА ВИЗНАЧЕНИМ МАРШРУТОМ

Є. М. Грінченко, к-т техн. наук, доцент, заст. нач. кафедри НУЦЗУ

Д.Л. Соколов, к-т техн. наук, доцент, доцент НУЦЗУ

Р.М. Шостак, науковий співробітник КНДІСЕ

Аналіз ризику аварій на небезпечних виробничих об'єктах є складовою частиною управління промисловою безпекою. Аналіз ризику полягає в систематичному використанні всієї доступної інформації для ідентифікації небезпек і оцінки ризику можливих небажаних подій [1].

Надзвичайні ситуації, які спричиняються аваріями, являють собою порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території та можуть призвести до загибелі людей, тварин і рослин, значних матеріальних збитків [2,3].

Рівні безпеки руху на різних залізницях сильно відрізняються. Очевидно, що і оцінка аварійного ризику при русі поїзда по певній залізниці повинна залежати від стану безпеки саме на цій залізниці.

При оцінці ризику для вантажних поїздів, що перевозять нафту або нафтопродукти, приймемо наступні положення [4]:

1. Аварійні події виявляються у вигляді двох груп послідовних подій A_j^1 та B_i .

2. Група первинних подій A_j^1 являє собою небезпечні відмови j -го вигляду ($j = 1, 2, \dots, J$) 1-го класу ($l = 1, 2, \dots, L$) відмов об'єктів соціотехнічної системи залізничного транспорту, що є причиною сходу (зіткнення) вантажного поїзда при поїздовій роботі. Події A_j^1 являють собою повну групу несумісних подій.

3. Друга група подій B_i є подіями, одні з яких виникає з певною вірогідністю після настання події A_j^1 і виявляється як схід (зіткнення) вантажного поїзда при поїздовій роботі з i -м видом наслідків

1) крушіння поїздів (подія - B_1);

2) аварії (подія - B_2);

3) особливі випадки браку в роботі - схід (зіткнення) поїзда без наслідків крушіння або аварії (подія - B_3).

Для оцінки інтенсивностей виникнення подій $B_i | A_j^1$, що доводяться на одну годину поїздки поїзда по m -й залізниці, скористаємося співвідношенням:

$$\lambda_{B_i|A_j}^m = \mu_m \cdot \lambda_{B_i|A_j} \quad (1)$$

де μ_m - нормований інтегральний показник безпеки руху по m -й залізниці.

Тоді аварійний ризик виникнення подій $B_i|A_j^1$, B_i , і B при русі вантажного поїзда по конкретному маршруту (по ділянках залізниць m_1, m_2, \dots, m_L за час $t \leq T_{m_1} + T_{m_2} + \dots + T_{m_L}$ де (m_i - деякі числа інтервалу від 1 до M) можна розрахувати по формулах:

$$R_M(B_i|A_j^1) = 1 - \exp\left(-\sum_{m_i} \lambda_{B_i|A_j^1}^{m_i} T_{m_i}\right); \quad (2)$$

$$R_M(B_i) = \sum_{j=1}^J \sum_{l=1}^L R_M(B_i|A_j^1); \quad (3)$$

$$R_M(B) = \sum_{i=1}^3 R_M(B_i); \quad (4)$$

Формули (2), (3), (4) дають можливість розрахувати вірогідність (аварійний ризик) виникнення подій, $B_i|A_j^1$, B_i , і B за час $t \leq T_{m_1} + T_{m_2} + \dots + T_{m_L}$ руху поїзда по конкретному маршруту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г. и др. Управление риском. Риск, устойчивое развитие, синергетика. М., 2000. 431 с.
2. Лисенков В.М. Статистическая теория безопасности движения поездов: Учебное пособие для вузов.-М.:ВИНИТИ РАНД999.-332 с.
3. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. «Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. - М.: Ин-октаво, 2005.-368 с.
4. Баранин В.Н. Экономика чрезвычайных ситуаций и управление рисками. ООО «Пожнаука». М.:2004.

ГЛОБАЛЬНАЯ И ЛОКАЛЬНАЯ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТНОГО ПОЖАРА

С.В. Росоха, докт. техн. наук, НУЦЗУ

А.Я. Калиновский, к.т.н., НУГЗУ

С.А. Венедіктов, НУГЗУ

Одним из основных вопросов противопожарной охраны лесов является прогнозирование динамики распространения контура пожара. Знание параметров контура лесного (ландшафтного) пожара позволяет сделать правильный выбор методов тушения пожара [1–3]. Поэтому большое значение имеют максимально достоверные прогнозы распространения пожара, которые можно сделать на основе тех или иных моделей.

В результате определенных упрощений модели [1, 4] в работе [5] предложена двухфазная, двухтемпературная модель лесных пожаров на плоскости. В таком подходе задача сводится к решению системы уравнений в частных производных, и в [5] приведены в качестве примера результаты тестовых численных расчетов по распространению лесного пожара.

В духе простых геометрических соображений [2] нами была предложена [6, 7] модель годографа скорости (единичного контура горения) распространения лесного низового пожара. Согласно [6, 7] годограф скорости описывается эллипсом, параметры которого определяются скоростями V_f , V_b и V_d распространения кромки пожара в направлениях по ветру, против ветра и поперек ветра, соответственно.

Значения величин V_f , V_b и V_d для различных горючих материалов в зависимости от скорости ветра V_w , найденные из полуэмпирических соображений, приведены в [8, 9].

Несмотря на значительные упрощения «эталонной» модели А.М. Гришина, расчет контуров выгорания в соответствие с [5] предполагает проведение численных расчетов с большой затратой машинного времени, что естественно затрудняет ее использование в оперативных расчетах. Поэтому нами проведено сравнение результатов расчетов контуров выгорания с использованием моделей [5] и [6, 7]. Согласно [8], на основании экспериментальных исследований были предложены полуэмпирические формулы для расчета трех скоростей, а именно фронта V_f , тыла V_b и флангов V_d :

$$V_f = V_0(1 + \alpha)^2, \quad (1)$$

$$V_b = V_0(1 - \alpha)^2, \quad (2)$$

$$V_{fl} = V_0 = v_0 + kV_w, \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{V_w}{\sqrt{V_w^2 + c^2}}, \quad (4)$$

где k – безразмерный коэффициент, учитывающий раздувающее действие ветра, v_0 – скорость распространения пожара при $V_w=0$ м/с, c , м/с – коэффициент связанный, с удельной теплоемкостью горючего материала. Как показано в [6, 7] выражение для годографа скорости с использованием формул (1-4), будет иметь вид

$$V(V_w, \varphi) = V_0 \frac{2\alpha \cos \varphi + (1 + \alpha^2) \sqrt{\cos^2 \varphi + (1 - \alpha^2)^2 \sin^2 \varphi}}{\cos^2 \varphi + (1 + \alpha^2)^2 \sin^2 \varphi}, \quad (5)$$

где φ – азимутальный угол. Выражение (5) справедливо для равнинной местности и постоянных значений влажности горючего материала и скорости ветра.

В этих условиях контур пожара в произвольный момент времени описывается выражением

$$R(\varphi) = r_0(\varphi) + V(V_w, \varphi) \cdot t, \quad (6)$$

где $r_0(\varphi)$ – исходный очаг загорания.

На рис. 1 представлены контуры выгорания при низовом лесном пожаре при скорости ветра $v_w=2$ м/с, направление которого противоположно оси ОХ. Начальный очаг загорания имеет вид круга с центром в т. С(200, 120) и радиусом 10 м. Кривая 1 представляет контур пожара на момент времени $T=70$ мин, рассчитанный с использованием модели [6, 7], при стандартных значениях параметров $v_0=0,0067$ м/с, $k=0,0075$ и $c=3,5$ м/с [6, 8], входящих в выражение для годографа скорости, без всяких попыток их подгонки. Кривая 2 результат расчетов, которые представлены в [5]. К сожалению, в [5] не приведено ни одного численного значения параметров, при которых проведены расчеты.

Отметим, что на наш взгляд получено хорошее согласие результатов расчетов по моделям [5] и [6, 7], особенно для фронтальной и тыловой кромок пожара. При этом время расчета кривой 1 не превы-

шает 1 мин, что является существенным преимуществом модели [6, 7] для оперативного прогнозирования развития лесных пожаров.

На основе проведенного нами анализа, можно сделать вывод, что рассматриваемая нами модель адекватно описывает динамику движения кромки выгорания, а критерием адекватности может служить хорошее согласие результатов расчетов, выполненных по предлагаемой нами модели, с расчетами по «микроскопической» модели [5].

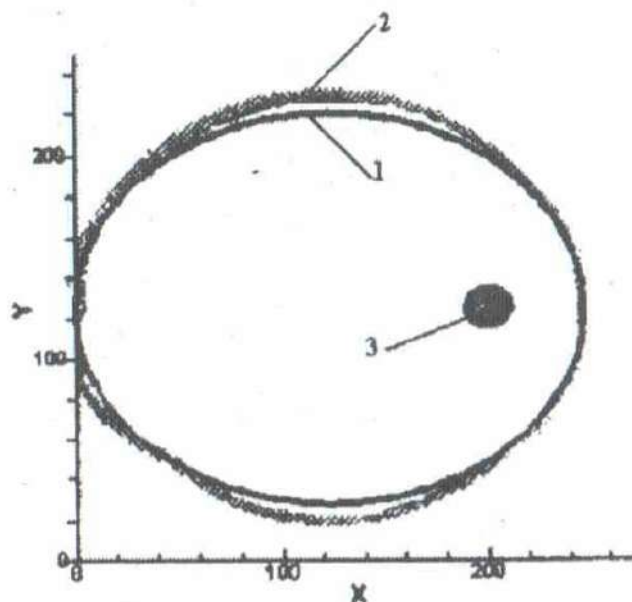


Рис. 1 – Контурсы выгорания низового лесного пожара. Расстояния по осям в метрах. Кривые: 1 – контур рассчитанный по модели [6, 7], 2 – контур, приведенный в [5], 3 – очаг пожара

Учитывая полученное согласие развиваемой модели с «эталонной» моделью А.М. Гришина-А.А. Кулешова, а также хорошее описание данных, которое было получено нами в результате проведения экспериментального исследования [10], считаем, что модель [6,7] можно предложить к использованию при организации ликвидации чрезвычайных ситуаций при возникновении ландшафтных пожаров. Отметим, что нами предложено [11] также обобщение модели [7] на случай неоднородного и анизотропного распределения влажности лесного горючего материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.М. Гришин. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992. – 407 с.
2. Г.А. Доррер. Математические модели динамики лесных пожаров. – М.: Лесная пром-сть, 1979. – 160 с.

3. Ю.А. Абрамов и др. Обнаружение очагов лесных пожаров и прогноз динамики их распространения. – Харьков: АГЗ Украины, 2004. – 145с.
4. А.М. Гришин. Общие математические модели природных пожаров. XII Симпозиум по горению и взрыву, Черноголовка, 7 – 11 февраля, 2005. – С. 1 – 25.
5. А.А. Кулешов. Математическое моделирование в задачах промышленной безопасности и экологии // Информационные технологии и вычислительные системы – 2003, №4. – С. 56 – 70.
6. А.Е. Басманов, А.П. Созник, А.А. Тарасенко. Эспериментально-аналитическая модель скорости распространения низового лесного пожара. // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. Вып. 11. Харьков: Фолио, 2002. – С. 17-25.
7. А.Я. Калиновский, А.П. Созник. Аналитическая модель скорости распространения низового лесного пожара. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. АЦЗ України. Вип. 3. – Харків: Фоліо, 2006. – С. 64 – 70.
8. Г.П. Телицын. Зависимость скорости распространения низовых пожаров от условий погоды. // Сб. тр. ДальНИИЛХ. – 1965. Вып. 7. – С. 390-405.
9. Коровин Г.Н. Методы расчета некоторых параметров низовых лесных пожаров // Сб. научн.- исслед. работ по лесн. хоз-ву. – М.: Лесная промышленность, 1969. – С. 244 – 262.
10. А.Я. Калиновский, А.П. Созник. Анализ адекватности аналитико-геометрической модели распространения ландшафтных пожаров. // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. Вып. 20. Харьков: Фолио, 2006. – С. 71-76.
11. А.Я. Калиновский, А.П. Созник. Глобальная модель распространения ландшафтного пожара с учетом изменения ветра и влажности // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. Вып. 19. Харьков: Фолио, 2006. – С. 62-68.

УДК 621.01

ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

*Калиновский А.Я., к.т.н., НУГЗУ,
Соколовский С.А. Академия внутренних войск МВД Украины*

Железнодорожный и автомобильный транспорт, выполняющий перевозки пассажиров и грузов, относится к объектам с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций. При этом степень риска значительно возрастает при перевозке опасных грузов (ОГ), таких как

взрывчатые вещества (ВВ), так как последствия возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в процессе транспортировки приводят к уничтожению материальных ценностей, угрожают жизни и здоровью людей, наносят вред окружающей среде.

Потенциальная опасность в процессе обращения с ВВ существует постоянно: при упаковке, хранении, использовании, погрузке и выгрузке, и возрастает на этапе транспортировки, особенно если пути следования проходят по территориям населенных пунктов.

Опасности, которые представляют ВВ, заключаются в возникновении воздушной ударной волны (ВУВ) и разрушениях материальных объектов в радиусе взрыва, образовании зон пожаров, задымлении и выделении тепла. Аварийные ситуации, возможные при транспортировке ВВ, могут привести к изменению качества окружающей среды и угрожать здоровью и жизни людей.

По железным и автомобильным дорогам одновременно транспортируются тысячи грузов с аварийно-химически опасными веществами (АХОВ), пожаро- и взрывоопасными материалами и другими ОГ. С нарастанием объемов перевозок ОГ увеличивается существующая потенциальная угроза нанесения вреда окружающей среде и населению, проживающему в непосредственной близости, как от опасных промышленных объектов, так и от путей, по которым осуществляется транспортировка.

Аварийные ситуации, возникающие в процессе транспортировки ОГ, в том числе ВВ, приводят к значительным разрушениям, нарушению нормального функционирования природных экосистем и поражению большого числа людей. При ликвидации последствий таких инцидентов помимо организации помощи пострадавшим необходимо проведение комплекса природоохранных мероприятий.

Рост риска возникновения ЧС на селитебных территориях приводит к необходимости разработки и создания устройства для защиты грузов от воздействия вибрации при транспортировке ВВ, которое будет сводить к минимуму простейшие внешние начальные импульсы (удар, накол, прокол, прострел, трение, нагрев, искра, огонь), которые в свою очередь могут приводить к детонации и взрыву транспортируемых ВВ.

Возникает необходимость в дальнейшем провести анализ элементов, влияющих на вибродемпфирующие параметры подвески автомобиля:

- Направляющий аппарат подвески;
- Упругие элементы подвески;
- Стабилизаторы поперечной устойчивости;
- Шины;
- Промежуточные ступени виброзащиты;
- Динамические гасители.

Каждий из этих элементов может влиять на вибронагруженность транспортного средства.

УДК 629.113.004

ОЦІНКА ГЕОМЕТРІЇ РИСУНКА ПРОТЕКТОРА ТА ПРОФІЛЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ШИНИ ЗА ІНТЕНСИВНІСТЮ ЇЇ ЗНОШУВАННЯ

*Коханенко В.Б., к.т.н., доцент, НУЦЗУ,
Яковлев О.М., к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

Головною причиною виходу автомобільних шин з експлуатації по дорогам з удосконаленим покриттям являється зношення протектора. Так, по зношенню протектора виходять з експлуатації від 60 до 90 % всіх шин [1]. Протектор автомобільної шини складається з рельєфного рисунка, та підканавочного шару.

На сьогодні існують шини з наступними групами рисунків протектора: з повздовжніми (ребристі) та поперечними канавками, шашкові та комбіновані.

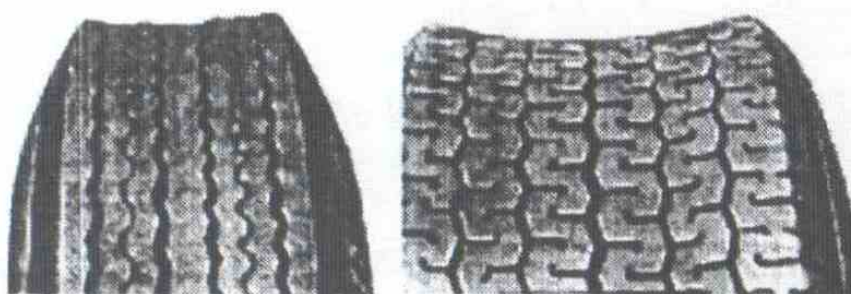


Рис. 1 – Шини з ребристим дорожнім рисунком, які мають зворотну кривизну протектора



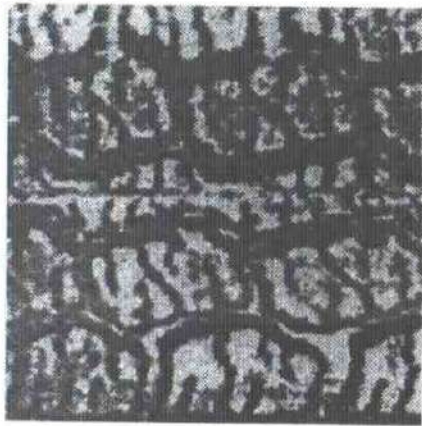
а

б

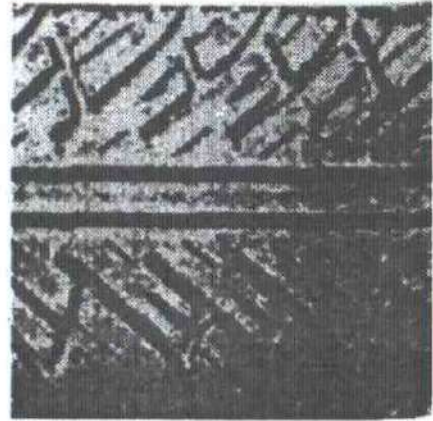
Рис. 2 – Шашкові рисунки протектора:

а – універсальний; б - зимовий

В результаті проведених експериментальних досліджень, які детально описані в роботі [2], встановлено, що у діагональних шин інтенсивність зношування протектора на 20 % вище, ніж у радіальних шин на всьому діапазоні зміни нормальної навантаженя. Зменшення або збільшення нормальної навантаженя на шину на 40 % приводить до зниження і збільшення інтенсивності зношення на 42 і 33% відповідно. Результати досліджень наведені в таблиці.



а



б

Рис. 3 – Комбіновані рисунки протектора:

а – всесезонний; б – направлений

Таблиця - Регресійні рівняння інтенсивності зношення протектора

№ з/п	Група легкових шин	Регресійне рівняння інтенсивності зношення протектора, мм/ 100 км
1	Діагональні з шашковим рисунком протектора	$I = 0.51 + 0.23Q$, де Q навантаження, кН $I = 0.17 - 0.16q_v$, де q_v тиск, МПа
2	Діагональні з ребристим рисунком протектора	$I = 0.484 + 0.14Q$, де Q навантаження, кН $I = 0.16 - 0.15q_v$, де q_v тиск, МПа
3	Радіальні з шашковим рисунком протектора	$I = 0.272 + 0.121Q$, де Q навантаження, кН $I = 0.13 - 0.11q_v$, де q_v тиск, МПа
4	Радіальні з ребристим рисунком протектора	$I = 0.384 + 0.116Q$, де Q навантаження, кН $I = 0.11 - 0.14q_v$, де q_v тиск, МПа

Аналіз результатів випробувань шин з різними типами рисунка протектора показує, що у шин з поперечним розташуванням ребер інтенсивність зносу на 10 % вище, ніж у шин з поздовжнім розташуванням.

Оптимальну глибину рисунка та товщину підканавочного шару слід вибирати з урахуванням умов роботи шини (характеру дорожнього покриття, швидкості руху, кліматичних умов, характеру роботи шини, а також характеристики матеріалів, які застосовуються в шині). А у шин пожежних автомобілів глибина рисунка протектора повинна бути меншою, оскільки вони мають незначні пробіги.

Процес оцінювання рисунка протектора шини по інтенсивності його зношування довготривалий та потребуючий значні кошти на проведення експериментальних досліджень.

Тому в роботі пропонується простіший спосіб оцінки геометрії рисунка протектора, а саме по теплу, що випромінюється ними.

З аналізу експериментальних даних [3] встановлено, що на початку котіння шини, а саме, через 9 хвилин, різниця поверхневої температури в зоні внутрішнього дефекту по відношенню до максимальної температури в подібних бездефектних зонах шини склала від 2 до 4 °С. Якщо за допомогою поверхневих температурних полів можливо визначати внутрішні дефекти в шині, то, значить існує можливість визначення таким же засобом позитивних чи негативних змін у формі рисунка протектора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кнороз В.И. Работа автомобильной шины/ Кнороз В.И.. – М.: Транспорт, 1978. - 238 с.
2. Коханенко В.Б. Влияние геометрической формы рисунка протектора на долговечность автомобильной шины / В.Б. Коханенко, А.Н Ларин // Геометричне та комп'ютерне моделювання. —2002. —№1. — С. 60-63.
3. Коханенко В.Б. Порівняльні дослідження температурних полів шин автомобілів / В.Б. Коханенко, А.М. Юрченко, О.М. Ларін // Автошляховик України —2002. — № 3. — С. 20—22.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОПАДАНИЯ ЩЕБНЯ В ПОЛОСТЬ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

А.Н. Ларин, д.т.н., профессор, НУГЗУ
Б.И. Кривошей, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Эффективность работы пожарных и спасательных подразделений Министерства чрезвычайных ситуаций Украины (МЧС) в значительной степени зависит от состояния готовности пожарно-технического вооружения.

Основным тактическим подразделением в МЧС есть отделение на пожарном автомобиле с установленным на нем центробежным насосом. На сегодняшний день на вооружении МЧС находится более 4 тыс. единиц пожарной техники. С них 65% это автоцистерны, которые подлежат списанию, так как эксплуатируются более 20 лет. Поэтому существует необходимость поддержания пожарной техники и пожарно-технического вооружения (центробежные насосы) в соответствующем техническом состоянии, а главное обеспечить надежность данного агрегата.

Одним из направлений улучшения надежности, как базового шасси, так и центробежного пожарного насоса, является внедрение новых методов их диагностирования.

Основными причинами возникновения отказов при работе центробежных насосов являются конструкционные эксплуатационные и производственные факторы. Так как мы получаем готовые изделия, мы не можем влиять на причину возникновения производственных и конструкционных отказов. Эксплуатационные причины возникают в период боевой работы пожарного автомобиля.

Одной из причин преждевременного выхода центробежного насоса со строя можно назвать вибрацию насоса, возникающую в результате дисбаланса рабочего колеса. Она возникает при попадании инородного тела в проточную часть рабочего колеса. Инородным телом может быть щебень, куски метала, различный мусор. Щебень есть наиболее опасным предметом, который вызывает дисбаланс рабочего колеса. Он может попасть в корпус насоса при заборе воды с пожарного гидранта или с пожарного водоема (при заборе воды без всасывающей сетки). Попадание щебня в полость насоса может привести к разрушению рабочего колеса, крышки корпуса насоса, обрыву шпоночного соединения вала и рабочего колеса.

Причины попадания щебня в корпус пожарного гидранта могут быть следующие:

- неплотное закрытие шарового клапана пожарного гидранта из-за неисправности резиновой прокладки;
- попадание песка, мелких камней между прокладкой и седлом клапана пожарного гидранта;
- отсутствие защитной крышки пожарного гидранта;
- засорение колодца, где размещен пожарный гидрант.

Согласно [1] щебень имеет 8 фракций, которые учитывают различные его размеры:

- 1) от 3 мм. до 8 мм. (т.н. еврощебень)
- 2) от 5 до 10 мм.
- 3) от 10 до 20 мм.
- 4) св. 5 до 20 мм.
- 5) св. 20 до 40 мм.
- 6) св. 25 до 60 мм.
- 7) св. 20 до 70 мм.
- 8) св. 20 до 70 мм.

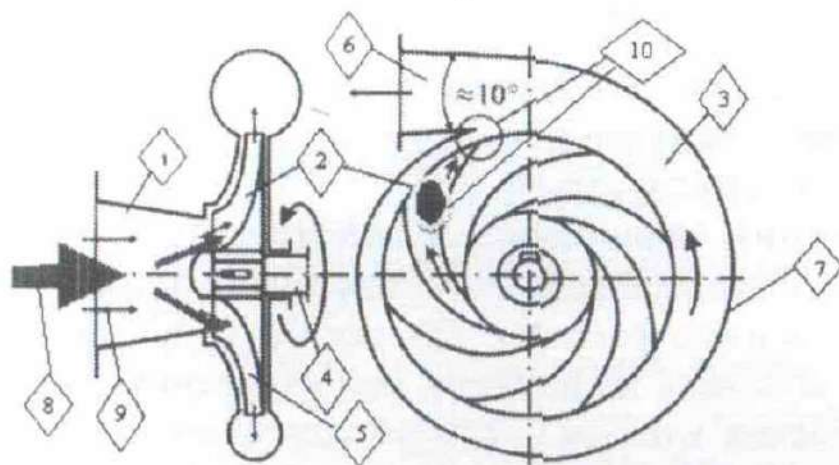


Рис.4 – Схема попадания камней в полость пожарного насоса:

1 - всасывающий патрубок, 2 - камень, 3 - спиральная камера, 4 - вал насоса, 5 - рабочее колесо, 6 - напорный патрубок, 7 - корпус насоса; 8 - направление движения камня; 9 - направление движения жидкости; 10 - вероятное место остановки камней

Наиболее опасными с точки зрения работоспособности центробежного насоса является щебень размером от 20 до 40 мм., так как до 20 мм. щебень будет уходить с потоком воды в рукавную линию и непосредственно задерживаться в пожарном стволе, до 40 мм. будет попадать в проточную часть рабочего колеса центробежного насоса. В случае заклинивания щебня между лопатками рабочего колеса, это

будет приводить к возникновению дисбаланса и разрушению посадочных отверстий опорных подшипников вала рабочего колеса. Что в свою очередь, будет приводить к возникновению вибрации и преждевременному выходу насоса со строя (рис.1).

Согласно [3,4] ход клапана пожарного гидранта составляет 30 мм, что еще раз подтверждает, выбор 5-й фракции размера щебня.

Контроль за наличием инородных тел в полости насоса проводится только при выполнении работ ТО-1 (при необходимости) [2]. То есть существует необходимость создания методов и средств диагностирования центробежных насосов с целью раннего обнаружения данного вида неисправности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
2. «Настанова з експлуатації транспортних засобів в підрозділах МНС» №538 від 08.08.2007 року.
3. ГОСТ 8220-85 Гидранты пожарные, подставки.
4. ГОСТ 8220-85 Гидранты пожарные подземные. Технические условия

УДК 614.846

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

*А.Н. Ларин, д.т.н., профессор, НУГЗУ,
Б.И. Кривошей, к.т.н., доцент, НУГЗУ,
Н.И. Мисюра к.т.н., доцент, НУГЗУ*

Пожарные автомобили создаются на шасси грузовых автомобилей. Качество пожарных автомобилей, надежность их механизмов и пожарно-технического вооружения должны удовлетворять требованиям действующих стандартов.

Надежность пожарных автомобилей отличается от надежности автомобилей, используемых в народном хозяйстве. Это обусловлено как спецификой условий эксплуатации автомобилей, так и тем, что на пожарном автомобиле значительно больше механизмов, чем на грузовом.

Вероятность безотказной работы элементов автоцистерн характеризуется данными рис. 1

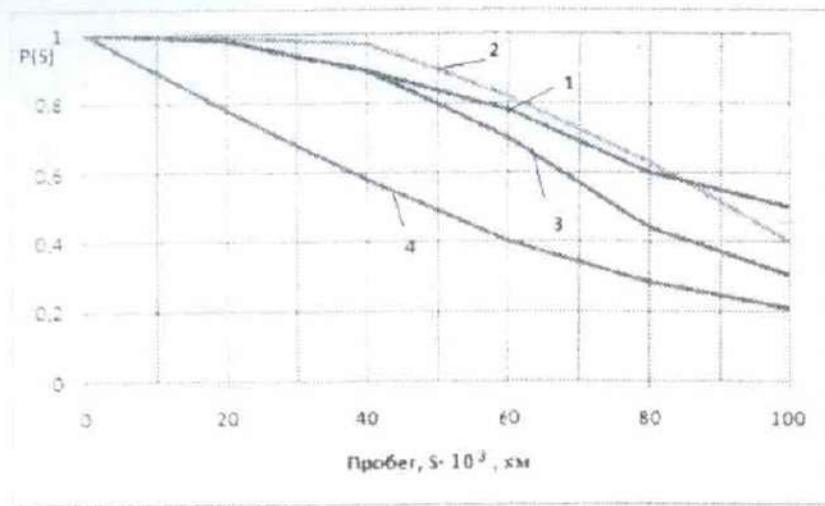


Рис.1 – Вероятность безотказной работы элементов АЦ-40 (130) -63Б:
1 – цилиндры; 2 – пенобака; 3 – диска сцепления; 4 – газоструйного вакуум-аппарата

На основании анализа отказов механизмов пожарных автомобилей на базе ЗИЛ-130 было установлено следующее распределение отказов:

- отказы пожарного оборудования 58%;
- отказы по базовым механизмам – 42%.

Рассматриваемые отказы были обнаружены при проведении следующих операций рис.2

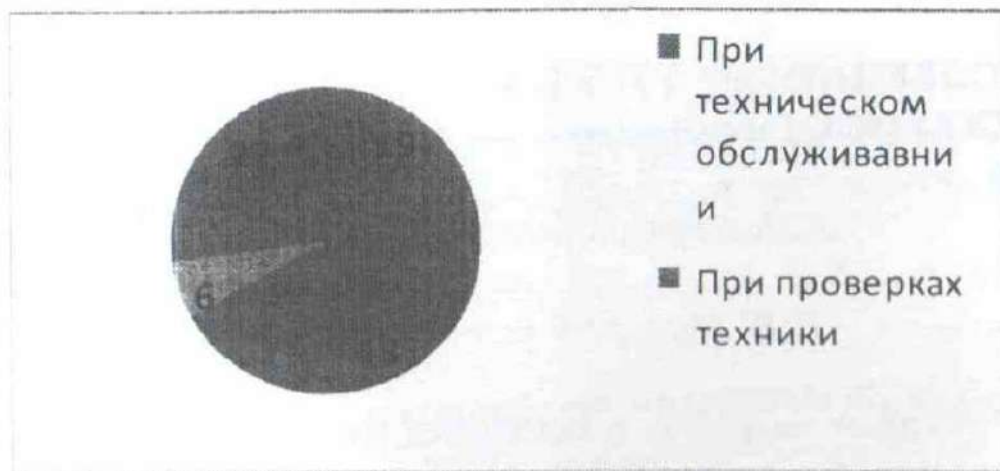


Рис.2. Варианты выявления отказов пожарных автомобилей, %

Следовательно, около 30% отказов обнаруживались не при проверках, что указывает на необходимость более тщательного контроля и применения средств диагностики [2].

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 автомобилей 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 повреждений 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 подвижного состава в процессе эксплуатации может быть осуществлено за счет широкого внедрения в технологический процесс ТО и ремонта диагностирования технического состояния пожарных автомобилей.

Под техническим диагностированием понимают распознавание технического состояния и свойств автомобиля по характерным косвенным (диагностическим) показателям без разборки машины или ее сборочных единиц. [1]

При диагностировании проверяют работоспособность автомобиля в целом или его составных частей с установленной достоверностью, выявляют дефекты с установленной глубиной поиска, собирают исходные данные для прогнозирования остаточного ресурса. Для каждого

автомобиля должны быть установлены показатели работоспособности и перечень дефектов, определяющих ее неработоспособность.

Показатели неработоспособности и перечни дефектов, подлежащих поиску, могут быть различными для автомобилей, находящихся в эксплуатации, и автомобилей, выпускаемых из ремонта.

В перечни, как правило, включают критические и значительные дефекты автомобиля или его составных частей. На показатели работоспособности должны влиять как отдельный дефект, так и совокупность дефектов. При проверке работоспособности устанавливают отсутствие всех дефектов машины или ее составных частей. Если автомобиль (или его составные части) оказывается неработоспособным, нужно отыскать дефекты. Глубину поиска следует устанавливать до составной части, подлежащей замене, регулированию или другим операциям технического обслуживания и ремонта, обеспечивающим устранение дефекта. На основе технического диагноза и прогноза, если прогнозируют остаточный ресурс, принимают решение о возможности дальнейшей эксплуатации машины, необходимом объеме технического обслуживания и ремонта.

При диагностике для оценки технического состояния автомобиля (агрегата) используют так называемые выходные процессы функционирующего механизма. Различают рабочие выходные процессы (например, потребление или отдача мощности, расход топлива, теплообмен с внешней средой) и сопутствующие (например, шумы, вибрации, световые явления и т.д.). Каждый из выходных процессов количественно оценивается с помощью соответствующих параметров (например, отдача мощности может быть оценена соответствующей величиной, темпом ее нарастания). Между структурными параметрами и параметрами выходных процессов существует функциональная связь, благодаря чему по значениям последних можно достаточно полно оценить техническое состояние автомобиля (агрегата), качество его функционирования. Номинальным значениям структурных параметров соответствуют номинальные значения параметров выходных процессов. По мере ухудшения технического состояния автомобиля (агрегата) параметры выходных процессов либо увеличиваются (например, вибрации, расход топлива), либо уменьшаются (давление масла). Предельное значение параметра выходного процесса свидетельствует о неисправном состоянии автомобиля, определяет необходимость ТО или ремонта. Зная характер, темп изменения параметра выходного процесса и его предельное значение, можно определить ресурс работы автомобиля до очередного ТО или ремонта.

Параметры выходных процессов достаточно полно отражают свойства, структуры и качество функционирования, системы или ее элемента. В зависимости от количества информации, которую они не-

сут, параметры выходных процессов могут быть обобщенными или частными. Обобщенные параметры выходных процессов характеризует техническое состояние машины или ее элемента в целом (применительно к автомобилю расход топлива на 100 км пути, общий уровень шума, путь и время разгона до заданной скорости и др.). Частные параметры выходных процессов характеризуют техническое состояние конкретного механизма или системы (стуки в коробке передач, тормозной путь, люфт рулевого колеса, коэффициент подачи топливного насоса). Обобщенные и частные параметры выходных процессов могут быть непосредственно измерены на работающей машине и использованы для определения ее технического состояния без разборки.

Совокупность параметров выходных процессов используемых для оценки технического состояния работающей машины, называют диагностическими сигналами или симптомами. Очевидно, диагностические симптомы несут полезную информацию о состоянии конкретно интересующего нас элемента в отличие от помех, которые затрудняют использование этой информации. Следовательно, взаимосвязь между параметрами состояния и параметрами выходных процессов имеет статистический характер и для установления ее формы и тесноты используют экспериментальные методы с последующим применением корреляционного и других методов анализа. 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.

Как было отмечено выше, каждое состояние машины порождает вполне определенные выходные процессы, которые описываются параметрами этих процессов. Это положение можно сформулировать так: каждому диагностическому сигналу (симптому) соответствует вполне определенное состояние структуры машины. Число состояний, в одном из которых может находиться машина при ее диагностировании, бесконечно. Это бесконечное множество возможных состояний аппроксимируют дискретным, конечным множеством состояний (т. е. происходят квантования), которые и определяются при диагностике.

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.3).

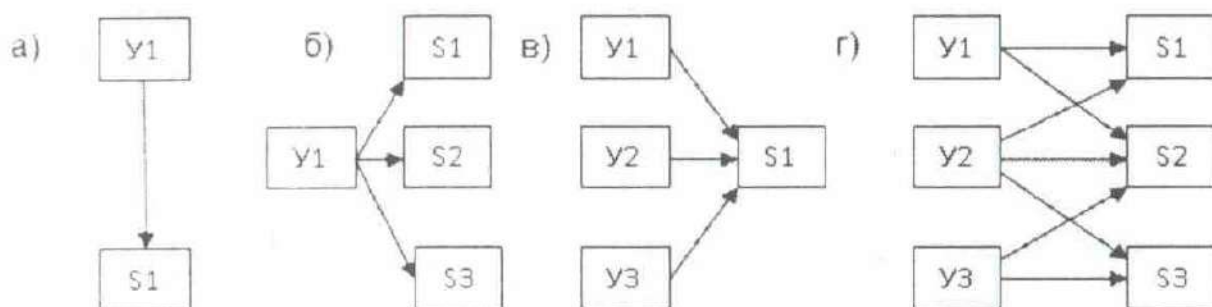


Рис.3 Возможные связи между структурными и диагностическими параметрами:

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.

Поэтому при решении задачи выбора диагностических параметров в сложных ситуациях сначала определяют возможный набор параметров. Для этого применяют построение так называемой структурно-следственной схемы узла или механизма, представляющей собой граф-модель, увязывающую в единое целое основные элементы механизма, характеризующие их структурные параметры, перечень характерных неисправностей, подлежащих выявлению, и набор возможных для использования диагностических параметров. Перечень характерных неисправностей механизма составляют на основе статистических оценок показателей его надежности.

Пользуясь подобной схемой, составленной на основе инженерного изучения объекта диагностирования, применительно к определенному перечню структурных параметров и неисправностей устанавливают первоначальный перечень диагностических параметров и связи между теми и другими. Затем осуществляется отбор из выявленной исходной совокупности наиболее значимых и эффективных в использовании диагностических параметров. Для этого анализируют, в какой мере исследуемые параметры отвечают требованиям однозначности, стабильности, чувствительности, информативности. И наконец, при выборе методов, средств, разработке процессов диагностирования оценивают параметры по их технологичности и затратам на диагностирование.

Методы диагностирования технического состояния автомобилей, агрегатов характеризуются физической сущностью и способом измерения диагностических параметров, наиболее приемлемых для использования в зависимости от задачи диагностирования. В настоящее время выделяют три основные группы методов диагностирования (рис.4).



Рис.4 – Классификация методов диагностирования автомобилей

Методы первой группы базируются на имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобиля, определении при заданных условиях выходных параметров и сравнении их количественных значений с эталонными. Диагностирование проводится с использованием стендов с беговыми барабанами или непосредственно в процессе работы автомобиля. Методы широко применяются для общей оценки технического состояния автомобилей и агрегатов [3].

К методам диагностирования по параметрам сопутствующих процессов относятся:

- методы диагностирования по герметичности рабочих объемов. Сущность процесса диагностирования заключается в создании в контролируемом объеме избыточного давления (разряжения) и в оценке интенсивности их падения. Этот метод получил широкое практическое применение для оценки степени изношенности цилиндропоршневой группы, герметичности клапанов газораспределительного механизма, герметичности системы охлаждения. По утечке воздуха определяют состояние пневматического привода тормозов, по утечке жидко-

сти – состояние системы смазки и питания двигателя, целостности картеров автомобиля.

- тепловой метод. Сущность данного метода заключается в определении параметров, характеризующих количество тепла, выделяемого в результате протекания процессов сгорания, работы сил трения при заданных скоростном и нагрузочном режимах. В качестве диагностических параметров используют закономерности изменения температуры агрегатов при их постоянном нагрузочном режиме. Диагностирование рекомендуется проводить в регулярном тепловом режиме, когда температура изменяется по экспоненциальному закону. При этом температуру агрегатов замеряют в некоторых характерных точках (например, в коробке передач – у крышки и картера). При измерении температуры наружных поверхностей используют датчик микротерморезистором.

- метод диагностирования по параметрам колебательных процессов. Их можно разделить на три подвида: методы, оценивающие колебания напряжения в электрических цепях (на этой основе созданы мотор-тестеры); по параметрам виброакустических сигналов, получаемых при работе зубчатых зацеплений, клапанных механизмов, подшипников и т.д.); по параметрам, оценивающим пульсацию давления в трубопроводах (на этой основе созданы дизель-тестеры для диагностирования дизельной топливной аппаратуры).

Наиболее перспективным для условий функционирования подразделений МЧС является объективная оценка технического состояния агрегатов с использованием виброакустической аппаратуры. Ее применение не требует даже частичной разборки диагностируемых узлов и позволяет сравнительно точно определить возникшую неисправность или предсказать ее появление. Оценка технического состояния изделия виброакустическим методом заключается в измерении уровня вибрации определенного происхождения с помощью индикатора вибрации (вибродатчика) и сопоставлении его с установленной нормой. Источником вибрации являются причины механического происхождения: неуравновешенность (дисбаланс) вращающихся частей (например, рабочих колес насосов, зубчатых колес, подшипников), ослабление соединений, а также причины гидродинамического происхождения – пульсация давления, кавитация жидкости. Результаты измерений представляют в виде нескольких обобщенных параметров, каждый из которых оценивает общую интенсивность вибрации определенного происхождения.

- метод диагностирования по составу эксплуатационных материалов и отработавших газов используется для общей оценки системы питания, определения интенсивности изнашивания деталей двигателя и трансмиссии, исправности системы фильтрации. Метод диагностирова-

ния по составу эксплуатационных материалов основан на анализе проб масел и выявлении в масле продуктов износа. Зная среднюю скорость изнашивания или предельную величину концентрации, можно определить износ и техническое состояние конкретных деталей диагностируемого агрегата. Прогнозирование остаточного ресурса в данном случае основано на связи скорости изнашивания деталей с концентрацией известных элементов в масле. Метод диагностирования по составу отработанных газов основан на анализе количества СО с помощью газоанализаторов. Увеличение содержания СО по сравнению с нормативным значением свидетельствует о повышенном расходе топлива, засорении воздушных каналов, негерметичности клапана экономайзера.

Третья группа методов основывается на объективной оценке геометрических параметров (зазор, люфт, свободный ход, смещение и т.д.). Метод применим, когда указанные параметры легкодоступны для непосредственного измерения.

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. Для данной цели в практике диагностирования автомобилей применяют диагностические матрицы.

Диагностическая матрица представляет собой логическую модель, описывающую связи между диагностическими параметрами и возможными неисправностями объекта.

При составлении матриц применяют минимальное число диагностических параметров, используя для этого наиболее чувствительные из них. Чувствительность отдельного параметра оценивают величиной коэффициента чувствительности.

Пригодным считается диагностический параметр, изменение которого происходит в широких пределах с изменением структурного параметра.

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.

Большое внимание для решения указанных задач уделяется созданию прогрессивных методов и средств диагностирования одновременно с непрерывным повышением уровня контролепригодности конструкций 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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настанова з експлуатації транспортних засобів у підрозділах МНС. – Київ. 2007 -107 с.
2. Безбородько М.Д. Пожарная техника.- М.:ВИПТШ МВД СССР. 1989.- 335с.
3. Яковенко Ю.Ф., Кузнецов Ю.С. Диагностирование технического состояния пожарных автомобилей.- М.: Стройиздат, 1983.-248 с.

ДІАГНОСТИКА І ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ВІДЦЕНТРОВИХ ПОЖЕЖНИХ НАСОСІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Ларін О.М. д.т.н., професор НУЦЗУ,
Чигрин В.В., ад'юнкт НУЦЗУ*

Ефективність роботи пожежних та рятувальних підрозділів Міністерства надзвичайних ситуацій України (МНС) в значній мірі залежить від стану готовності пожежно-технічного озброєння. На озброєнні підрозділів МНС України, як правило, є механізоване пожежно-технічне обладнання на колісному шасі.

На сьогоднішній день на озброєні в підрозділах МНС знаходиться 4165 одиниць основної та спеціальної пожежної техніки. За термінами експлуатації підлягають списанню – 2713 (70%) з них: 2018 (65%) автоцистерни; 245 (89%) автодрабини; 46 (96%) автонасосів; 26 (85%) автопідйомників; 492 (85%) спеціальних пожежних автомобілів. Так 2064 одиниці техніки укомплектовані відцентровими пожежними насосами. Як свідчить статистика 78% цієї техніки підлягає списанню або заміні так як експлуатується понад 20 років. Щоб планомірно здійснювати їх заміну щорічно протягом 10 років необхідно поставляти не менше як 150 машин, але на превеликий жаль ця умова не виконується.

Найбільш важливим тактичним підрозділом в МНС є відділення на пожежному автомобілі. Пожежні автомобілі обладнанні спеціальними насосами. До них відносяться такі насоси: струминні, відцентрові, роторні, аксіально-поршневі. Більшість автоцистерн обладнанні саме відцентровим пожежним насосом. Даний вид насосів добре зарекомендував себе в пожежній охороні, а саме на пожежних автомобілях [1].

Досвід використання відцентрових насосів в підрозділах МНС свідчить, що вживання засобів технічної діагностики має бути нерозривно пов'язане з життєвим циклом насоса з метою забезпечення безпечної (надійної, безвідмовної) і ефективної роботи даного виду насосів.

На даний момент згідно «Настанови з експлуатації транспортних засобів в підрозділах МНС» №538 від 08.08.2007 року для діагностування відцентрових пожежних насосів використовують такі методи:

- 1) по ефективності (параметрах робочих процесів: напір та подача);
- 2) по герметичності робочих об'ємів (на сухий вакуум).

Згідно з даною настановою під час технічного обслуговування, а саме ТО-2, яке проводиться 1 раз на рік відбувається перевірка параметрів робочих процесів на напір та подачу. Також дана процедура проводиться якщо відцентровий пожежний насос ставиться в експлуа-

тацію після ремонту. Що ж до перевірки по герметичності робочих об'ємів (на сухий вакуум), дана процедура виконується під час щоденного обслуговування водієм пожежного автомобіля.

Але існуючі методи діагностування пожежних насосів (на ефективність і герметичність), які використовуються в підрозділах МНС не забезпечують підтримку технічного стану на належному рівні, а головне не забезпечують надійність даного агрегату. Тому для підтримки належного технічного стану даної групи техніки необхідно розробляти нові методи чи засоби діагностування направлені на покращення надійності як базових шасі так і відцентрових пожежних насосів.

Розглянемо які ж характерні несправності відцентрових пожежних насосів приводять до відмов. Це нам вдалося зробити завдяки проведеному аналізу відмов пожежних насосів в Херсонському гарнізоні за 2000-2010 роки. В залежності від причини виникнення несправності можна виділити чотири основні види несправностей: не забезпечується паспортна подача і напір (36%), вібрація насоса (24%), підвищення температури елементів насосу (34%), інші (6%).

Переглянувши дані види несправностей і причини їх виникнення можна стверджувати, що в кінечному результаті всі вони будуть призводити до збільшення вібрації насоса. Тобто більша кількість несправностей, що поступово приводить до відмов, характеризується збільшенням амплітуди вібрації. Її можна виявити лише вібраційними методами.

Так як в підрозділах МНС для відцентрових пожежних насосів застосовуються лише методи вимірювання робочих характеристик і вони в свою чергу не забезпечують належний рівень підтримки технічного стану, пропонується застосовувати безпосередньо вібраційний метод діагностування технічного стану для відцентрових пожежних насосів, що дозволить проаналізувати технічний стан насосу і причини виникнення певних несправностей при збільщенні амплітуди вібрації, а також при зміні значень віброшвидкості та віброприскорень.

Висновок: працездатний стан відцентрових пожежних насосів (ВПН) визначається переліком параметрів і їх допусками, вихід яких за встановленні межі приводить до відмови, причинами яких можуть бути дефекти конструювання, виготовлення, порушення правил і норм експлуатації, пошкодження, а також природні процеси старіння і зношування. Для кращої та безвідмовної роботи ВПН в процесі його експлуатації треба доповнити перелік робіт при технічному обслуговуванні (ТО) ВПН операціями діагностики та оптимізувати періодичність проведення ТО насосу. Це приведе до своєчасного виявлення та усунення більшості несправностей на початковій стадії, що буде суттєво впливати на довговічність та працездатність, а головне на надійність роботи відцентрових насосів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковенко В.Ф., Зайцев А.И., Кузнецов Л.М., Кузнецов Ю.С., Пивоваров В.В., Плосконосов В.Г. Эксплуатация пожарной техники. - М.: Стройиздат, 1991.-416 с.

УДК 629.113

О РАСХОДЕ ТОПЛИВА ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Н.И.Мисюра, к.т.н., доцент, НУГЗУ

Пожарная техника эксплуатируется достаточно интенсивно - количество выездов на тушение пожаров, ликвидацию последствий стихийных бедствий и катастроф, в течение последних 10 лет остается практически постоянной и составляет около 500 выездов на 100 тысяч населения ежегодно. Приведенный пробег одного пожарного автомобиля, с учетом работы непосредственно на пожаре, находится в пределах 10 - 14 км. Общий расход топлива для пожарных автомобилей составят от 300 до 400 тысяч литров за год.

При разработке мероприятий по экономии топлива следует, по возможности, учитывать весь спектр факторов, которые влияют на систему "аварийно-спасательный автомобиль - условия эксплуатации" (рис.1).



Рис.1 – Распределение энергии в автомобиле при его работе

Эти мероприятия разделяются на организационные и технические.

К организационным относятся мероприятия по уменьшению расхода топлива:

повышение скоростей движения; оптимизация маршрутов движения; усовершенствование нормирования, учета и анализа расхода топлива.

Технические мероприятия учитывают: усовершенствование методов определения технического состояния агрегатов и систем отдельно и в целом всего пожарного автомобиля; повышение эффективности технического обслуживания и ремонта; улучшение качества топлива и других эксплуатационных материалов.

Для совершенствования оценки расхода топлива необходимо наиболее полный учет дорожных, транспортных и атмосферно-климатических условий работы пожарного автомобиля, что постоянно изменяются.

Значительное влияние на расход топлива оказывают атмосферно-климатические условия. Основными структурными параметрами атмосферы является температура, давление и плотность. Они обладают пространственно-временной изменчивостью (годовой, сезонной, суточной) и сильно изменяются с увеличением высоты над уровнем моря. В зависимости от рельефа местности высота над уровнем моря достигает 5 км. На высокогорных магистралях давление воздуха снижается до 53 300 Па, плотность воздуха до 0,7 кг/см³, а температура воздуха до —20 °С. Изменение давления и температуры воздуха в конечном итоге влияет на состав смеси (коэффициент избытка воздуха) и мощность двигателя (коэффициент полезного действия). При работе на дорогах в горной местности расход топлива увеличивается до 10%.

Режимы работы пожарной и аварийно-спасательной техники определяют особенности работы ее механизмов. При выезде, движении к месту чрезвычайной ситуации (ЧС) и возвращение к месту постоянной дислокации автомобиль работает в транспортном режиме, при такой нагрузке двигатель, трансмиссия, ходовая часть, начинает работать с максимальной нагрузкой без предварительного прогрева. Поэтому во время движения к месту чрезвычайной ситуации двигатель и агрегаты работают в режиме прогрева.

Пониженный тепловой режим агрегатов, повышает расход топлива (до 7%) и снижает долговечность автомобиля (на 12-15%).

При ликвидации чрезвычайной ситуации (пожар) двигатель автомобиля работает в стационарном нагрузочном режиме (приводит в действие пожарный насос, гидропривод, электрогенератор, компрессор и другие агрегаты) или в транспортном режиме (автомобили порошко-

вого тушения). В зависимости от потребляемой стационарной мощности тепловое состояние агрегатов – нормальное или повышенное. Нагрузочный режим близкий к постоянному в отличие от переменного транспортного режима.

Уравнение для расхода топлива (л/100 км) автомобилей имеет такой вид [1]

$$Q = \frac{1}{\eta_i} \left[A i_k + B i_k^2 v_a + C \left(G_a \psi + \frac{kF v_a^2}{13} \right) \right]$$

где η_i – КПД индикаторный; i_k – средневзвешенная величина передаточного числа; G_a – полный вес автомобиля, кг; ψ – суммарное сопротивление дороги; kF – фактор обтекаемости автомобиля, кг·с²·м²; A , B , C – постоянные для данного автомобиля коэффициенты.

Для четырехтактных двигателей

$$A = \frac{74,5 V_h i_0}{H_u r_k}; \quad B = \frac{3,3 V_h S_n i_0^2}{H_u r_k^2}; \quad C = \frac{234}{H_u \eta_{тр}}$$

где V_h – рабочий объем цилиндров двигателя, л; i_0 – передаточное число главной передачи; H_u – низшая теплотворность топлива, ккал/кг; γ – удельный вес топлива, г/см³; r_k – радиус качения, м; S_n – ход поршня, мм; $\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии автомобиля.

Основным недостатком существующей методики анализа расхода топлива [1] является отсутствие объективной оценки условий эксплуатации аварийно-спасательного автомобиля – учет состояния силовой передачи ($\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии автомобиля). КПД современных автомобилей изменяется в пределах от 53 до 70%, поэтому при снижении эффективности работы трансмиссии на 5-7% расход топлива увеличится на 2-3%. Для пожарного автомобиля (нормативный расход – 35 л/100 км) увеличение расхода топлива составит 1-1,5 литра на 100 км или в пересчете на год – 100-150 литров.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что методика анализа расхода топлива подразделений МЧС должна совершенствоваться путем объективного учета условий эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Говорущенко Н. Я. Техническая эксплуатация автомобилей. — Х. : Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1984. — 312 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ МЕТАЛЬНИХ МАШИН
ЯК ЗАСОБУ ГАСІННЯ МАСШТАБНИХ ПОЖЕЖ*А.В.Рубан, ад'юнкт, НУЦЗУ*

У процесі гасіння лісових пожеж виникає необхідність доставки до вогнища засобів пожежогасіння, що не завжди легко здійснити, особливо в гірських умовах Криму та Карпат. Тому при необхідності застосовують доставку зазначених засобів з повітря за допомогою літаків чи вертольотів; але останнє є занадто коштовним заходом. Тому увагу було звернуто на можливість доставки засобів пожежогасіння за допомогою техніки метання (катапультивання).

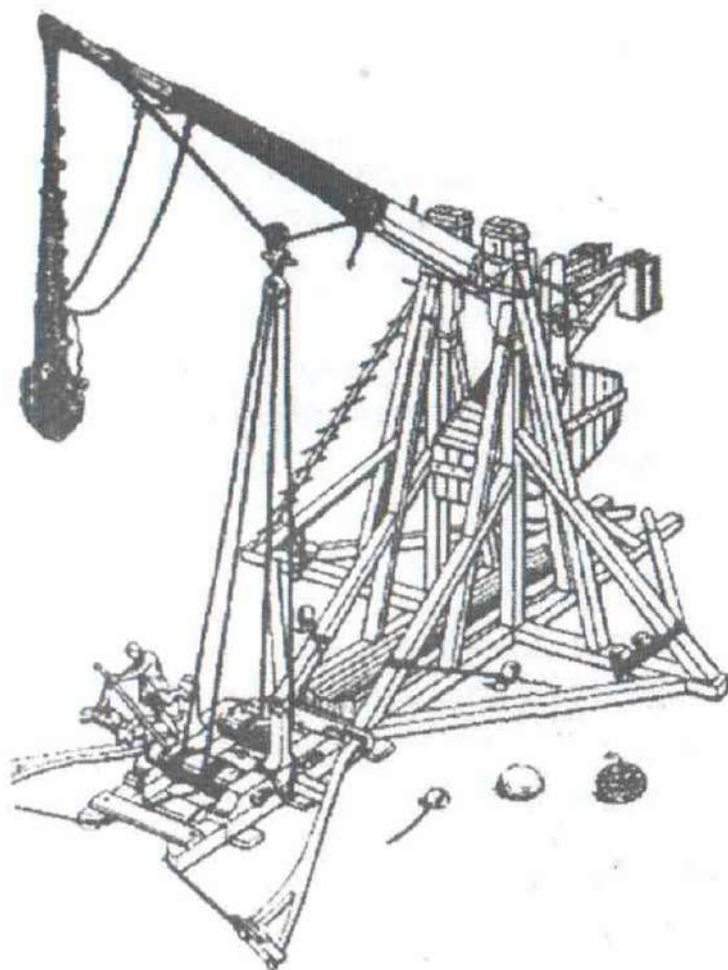


Рис. 1 – Требуше

Серед металевих машин найбільш цікавими для технології пожежогасіння є гравітаційні металеві машини типу требюше. Саме цей різновид металевих машин відіграв суттєву роль в історії облогових війн, коли вони зі значної відстані пробивали отвори у стінах середньовічних

фортець. Тому в даній роботі розглянуто різновид гравітаційних металевих машин з рухомою противагою типу требуше (рис. 1).

У 1850 р. у Франції капітан Фаве сконструював металеву машину. Металевий важіль мав довжину 10,3 м, коротке плече до отвору осі противаги - 0,3 м (1:34,3). Противага складалася зі свинцевої частини вагою в 3 тони. Довжина праші до прашевого гнізда, куди заставлявся снаряд, була 5 м. Машина метала ядро вагою 11 кг на 175 м, а наповнені піском бомби вагою 84 кг - на 120 м. Бічні відхилення траєкторій снарядів не перевищували 3 м. Фаве спробував виготовити требуше з важелем 3,30:16,5 м і противагою в 16 т, яке у змозі метати камінь 1,4 т на 75 м.

Теоретичне дослідження дії требуше включає такі завдання.

1. Розробка графічної моделі конструкції і дії требуше.
2. Розробка теоретичної моделі опису руху частин металевого механізму й обумовлені цим перелік параметрів і режимів руху.
3. Розробка математичної моделі у вигляді диференціальних рівнянь руху частин механізму та складання алгоритмів їх розв'язання.
4. Дослідження за допомогою комп'ютерної моделі процесу «пострілу» з металеві машини для штатного варіанту даних та дослідження впливу зміни характеристик машини на процес «пострілу».
5. Виготовлення діючої моделі требуше та планування проведення експериментів.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
РЯТУВАЛЬНИКІВ

С.В. Росоха, докт. техн. наук, НУЦЗУ
О.Є. Безуглов, начальник кафедри, НУЦЗУ
І.М. Хомуїло, курсант, НУЦЗУ

В доповіді за результатами аналізу професійної підготовки рятувальників зроблено висновок, що за останній час просліджується деяке зниження професійності робітників оперативно-рятувальної служби із-за відсутності добротної матеріально-технічної бази.

Показано що, реальний шлях підвищення навчання особового складу це підвищення ефективності занять з особовим складом. Наближення їх до оперативних дій з використанням пожежних полігонів, смуг психологічної підготовки, теплодимокамер, а також тренажерних комплексів.

Важливою причиною недоліки, є відсутності методів комплексної оцінки рівня професійної підготовки ще при первинній підготовці рятувальника.

Відмічається, що оцінити рівень професійної підготовки рятувальника можливо використовуючи модель академіка Трапезнікова, яка враховує ступінь впливу змін в стані інформаційної моделі, способу навчання, але не розкриває зміст параметру здібності для навчання.

Необхідність нового підходу доводить, що для оцінки рівня підготовки рятувальника з урахуванням ступеня впливу змін на етапі інформаційної моделі та параметра ефективності професійної підготовки рятувальника при скороченні матеріальних затрат на практичне навчання.

В доповіді доведено, що суть наукових результатів буде полягати у встановленні того, що недостатнє теоретичне обґрунтування професійної підготовки пов'язано з проблемами оцінки підготовки рятувальника ще при первинному навчанні, тому необхідно ставити задачі для проведення досліджень в даному напрямку та формувати завдання які б вирішували отримання об'єктивних оцінок якості підготовки рятувальника [2].

Правильність отриманих результатів буде забезпечуватись порівнянням отриманих результатів з нормативними [3] вимогами професійної підготовки рятувальника, а також застосуванням сучасних технологій підготовки в пожежно-рятувальних підрозділах .

ЛИТЕРАТУРА

1. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. Под ред. Брушлинского Н.Н. - М.: Стройиздат, 1986. - 152 с.
2. Н.Н. Брушлинский. Моделирование оперативной деятельности пожарной службы. - М.: Стройиздат, 1981. - 104 з
3. Наказ МНС від 01.07.2009 № 444 "Про затвердження Наставни з організації професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту".

УДК 614.8

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ В ПІДРОЗДІЛАХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

О.Є.Безуглов, начальник кафедри, НУЦЗУ
В.О.Шавиркін, курсант, НУЦЗУ

Для подачі води, при ліквідації надзвичайної ситуації, може використовуватись різне устаткування: насоси, встановлені на пожежних автомобілях або автомобілях швидкого реагування, а також насоси, встановлені на пожежних мотопомпах. Для роботи цих насосів потрібні пожежні рукава. Пожежні рукава, поряд з пожежними насосами й іншим устаткуванням, є одним з основних видів пожежного озброєння. Від справного стану рукавів багато в чому залежить боєздатність підрозділів МНС України, а отже, і успішна ліквідація надзвичайних ситуацій.

Необхідно відзначити, що амортизаційні витрати по експлуатації рукавного господарства в більшості випадків перевищують витрати на всі інші види пожежного озброєння. Отже, для зменшення й скорочення цих витрат необхідно технічно грамотно організувати експлуатацію рукавного господарства.

Основним завданням при цьому повинне бути продовження терміну служби рукавів зі збереженням їх робочих характеристик.

Рішення цієї проблеми досить складне тому, що експлуатацію пожежних рукавів можна умовно поділити на три фази:

1. Експлуатація пожежних рукавів на пожежному автомобілі.
2. Зберігання на складі пожежних рукавів, що знаходяться в бойовому розрахунку.
3. Зберігання на складі пожежних рукавів, що знаходяться в резерві.

Порядок експлуатації рукавів склався протягом багатьох років та регламентується Інструкцією по експлуатації та ремонту пожежних рукавів, затвердженою 17 січня 1994 року. Але проблемні питання по експлуатації пожежних рукавів ще залишились. Одним з них є планування закупки пожежних рукавів на наступний рік. Питання це багатогранне: планову закупку пожежних рукавів, що підлягає списанню можна передбачити, але вихід з ладу пожежних рукавів, що не підлягають ремонту, передбачити складніше. Тому головним питанням є причини виходу пожежних рукавів передчасно з ладу. Для цього необхідно розглянути більш детально кожен етап експлуатації пожежних рукавів.

Перша фаза. Експлуатація пожежних рукавів на пожежному автомобілі.

Експлуатація пожежних рукавів на пожежному автомобілі – використання рукавів в повсякденній діяльності підрозділів МНС України при ліквідації надзвичайних ситуацій та гасіння пожеж. Фактори, що впливають на погіршення технічного стану пожежних рукавів та відповідно на строк їх експлуатації:

- робота рукавів при перегибах та заламах рукавної лінії;
- робота рукавів при прокладанні по розливам хімічно-агресивних рідин;
- робота рукавів на незначній відстані від фронту полум'я;
- робота рукавів при низьких температурах навколишнього середовища;
- робота рукавів при прокладці по вертикальних конструкціях.

Друга фаза. Зберігання рукавів на складі, що знаходяться в бойовому розрахунку.

Зберігання рукавів на складі, що знаходяться в бойовому розрахунку – зберігання рукавів після обслуговування при використанні на пожежах, пожежно-тактичних заняттях, після проведення ремонту до постановки на пожежні автомобілі.

Третя фаза. Зберігання на складі пожежних рукавів, що знаходяться в резерві.

Фактори, що впливають на погіршення технічного стану рукавів, що зберігаються на складі однакові – при зберіганні пожежних рукавів в скатках, відбувається руйнування гідроізоляційного шару по технологічній складці.

Для попередження руйнування гідроізоляційного шару при зберіганні пожежних рукавів проводять періодично перекидку пожежних рукавів. Це сприяє усуненню головного фактора: зменшення міцності тканини на складці в порівнянні з іншими ділянками й додаткове осла-

бленням внаслідок найбільш інтенсивного стирання тканини на цій ділянці. Необхідно враховувати й те що в місцях перегину процес старіння – руйнування, протікає значно швидче. Перекатка сприяє більш рівномірному розподілу ділянок з інтенсивним стиранням по рукаву. Це досягається періодичною зміною місця знаходження складки.

З вище викладеного встановлюємо, що під час повсякденного використання, на рукава впливає велика кількість різноманітних факторів, які погіршують їх технічний стан. Ці фактори приводять до зношування зовнішньої поверхні тканини чохла пожежного рукава, її пориву або проколу. Це стирання при транспортуванні у відсіках пожежного автомобіля та при веденні бойових дій, старіння або гнілостні процеси при зміні фізико – хімічних властивостей. Зміна технічного стану пожежних рукавів приводить до появи несправностей і втрати їхньої працездатності.

При проведенні розрахунку для планування закупки пожежних рукавів ми будемо орієнтуватись на довговічність. Довговічність, ми визначемо, як термін служби, протягом якого зберігається працездатність рукава, тобто настає його граничний стан – вихід з ладу. Це стан, коли рукав далі не може знаходитись в експлуатації. Рукава стають непрацездатними з появою великої кількості явищ, проколів, поздовжніх або поперечних розривів. Показниками довговічності є термін служби й ресурс, які визначаються інструкцією по експлуатації та ремонту пожежних рукавів. Термін служби рукавів – 5 років, ресурс – 120 годин роботи.

Тому при плануванні закупки ми будемо спиратись на статистичну оцінку ймовірності відмови роботи рукава (Q):

$$Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$$

де N_0 - кількість пожежних рукавів, що піддавалась дослідженню;
 $n(t)$ - кількість відказів за час досліджень.

Але при плануванні не можливо спиратись тільки на термін служби та граничний ресурс роботи рукавів. Тому-що під час експлуатації, на пожежні рукава діють різні навантаження. Як показує практика, пожежні рукава з різних партій мають різний час безвідмовної експлуатації. Час безвідмовної роботи можна визначити, як час роботи рукава до відказу (T):

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N t_i$$

де n - число відмов за період спостереження;
 t_i - час роботи до першої відмови.

При наявності статистичної інформації про роботу рукавів за минулий рік, ми можемо визначити ймовірність їх відмови. Але, так як рукава в підрозділах експлуатуються різних років виготовлення, різних партій, виготовлені з різних матеріалів, то розрахунок ймовірності необхідно проводити для кожної партії окремо. Але маючи данні тільки за один рік ми не зможемо зробити розрахунок ймовірності виходу з ладу пожежних рукавів на наступний рік. Так як технічний стан рукавів постійно погіршується і ймовірність виходу з ладу, з певним часом збільшується, маючи інформацію за два або три роки ми можемо визначити середнє значення ймовірності відмови роботи. Отримуючи ці данні ми зможемо зробити прогноз ймовірності виходу рукавів з ладу. Для отримання більш точних данних необхідно визначати згідно якого закону ймовірність буде приймати значення на наступний рік.

Але за допомогою цих розрахунків неможливо обчислити роботу рукавів, що знаходяться в резерві. Тому що незалежно від того який час пожежні рукава пролежали на складі, час їхньої експлуатації почне відлік з моменту коли ці рукава поставлять в бойовий розрахунок. А за цей час, рукава підвержені старінню і гнілостному ефекту. Для них необхідно розрахувати оптимальний час знаходження в резерві – зберігання на складі, до переведення в бойовий розрахунок.

Тому питання експлуатації пожежних рукавів не є закритим і робота над ним проводиться і на цей час.

УДК 614.8

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПРИТНОСТІ В ПОЖЕЖНО-ПРИКЛАДНОМУ СПОРТІ

Д.Ю. Белюченко, викладач кафедри, НУЦЗУ

Д.М.Тарновський, курсант, НУЦЗУ

Успішне виконання вправ у пожежно-прикладному спорті залежить від уміння узгоджувати окремі рухи рухової дії, які виконуються одночасно або послідовно. Зрозуміло і те, що успішне виконання вправ залежить від точності рухів. При цьому треба враховувати, що вони можуть виконуватись за чітко обумовленою схемою (наприклад, у під-

йомі по штурмовій драбині у вікно 4-го поверху) або нестандартно залежно від реальної ситуації, що складається у процесі діяльності (наприклад, у бойовому розгортанні).

Отже, спритність - це складна комплексна рухова якість людини, яка може бути визначена, як її здатність швидко оволодівати складно-координаційними руховими діями, точно виконувати їх відповідно до вимог техніки і перебудовувати свою діяльність залежно від ситуації, що склалась. Спритність як рухова якість людини лежить в основі спортивної майстерності.

Серед факторів, що обумовлюють спритність, необхідно відзначити:

- здатність людини свідомо сприймати, контролювати рухові завдання (техніка виконання вправи), формувати план і спосіб виконання рухів;

- рухову пам'ять. Будь-який новий рух чи рухова дія завжди виконується на основі вже існуючих попередніх рухів. Набутий руховий досвід завжди виступає координаційною основою, на якій будується засвоєння нових рухових дій. Чим більший запас рухових комбінацій має спортсмен, чим більшим обсягом рухових навичок він володіє, тим вищий у нього рівень розвитку спритності і тим легше йому засвоювати нові рухові дії. В цьому контексті треба відзначити, що спритність тісно пов'язана з прудкістю, силою, гнучкістю і навіть витривалістю;

- ефективну внутрішньо- і міжм'язову координацію, яка дозволить успішно управляти силовими, часовими і просторовими параметрами рухів;

- адаптаційні можливості різних аналізаторів відповідно до специфічних особливостей конкретного виду рухової діяльності. Під впливом тренування функції багатьох аналізаторів поліпшуються (наприклад, подолання 100-метрової смуги перешкодами сприяють удосконаленню функцій зорового апарату).

Викладене свідчить, що головною складовою спритності у пожежно-прикладному спорті є координаційні можливості спортсмена, вдосконаленню яких слід приділити основну увагу, розвиваючи спритність та координацію.

Координаційна здібність це складова яка необхідно спортсмену під час виконання будь-якої вправи в пожежно-прикладному спорті. Спираючись на результати спеціальних досліджень, В.М.Платонов і М.М.Булатова виділяють такі відносно самостійні види координаційних здібностей:

- здатність оцінювати і регулювати динамічні і просторово-часові параметри рухів;
- здатність зберігати стійку рівновагу;
- здатність відчувати і засвоювати ритм;

- здатність довільно розслабляти м'язи;
- здатність узгоджувати рухи в руховій дії.

У цілісній руховій діяльності ці здібності проявляються у взаємодії. При цьому у певних ситуаціях окремі здібності відіграють провідну роль, інші — допоміжну.

Кожен вид рухової діяльності обумовлює провідну координаційну здібність. Наприклад, у подоланні 100-метрової смуги з перешкодами провідне значення має здатність до оцінки і регулювання просторово-часових і динамічних параметрів рухів та відчуття ритму, а в підйомі по штурмовій драбині у вікно 4-го поверху — здатність зберігати рівновагу, перебудовувати рухи, орієнтуватись у просторі.

Досягти високих результатів у руховій діяльності можна лише за умови, якщо спортсмен оволодіє здатністю оцінювати і тонко регулювати динамічні, часові і просторові параметри рухів. Відомо, що кваліфіковані спортсмени здатні піднятися по штурмовій драбині у вікно 4-го поверху заданим часом (14,5; 14,80; 15,00 с тощо) з помилкою 0,2-0,3 с.

Велике значення під час виконання вправ з пожежно-прикладного сорту має рівновага та здатність відчувати ритм. Рівновага - це здатність людини зберігати стійку позу у статичних та динамічних умовах, за наявності опори або без неї. Особливе значення рівновага має при виконанні вправ у підйомі по штурмовій драбині у вікно 4-го поверху та у подоланні 100-метрової смуги з перешкодами. Кожному відхиленню тіла від оптимального положення повинно відповідати відновлююче зусилля спортсмена шляхом балансування. При цьому якість виконання вправи тим вища, чим меншою є амплітуда балансування. Відчуття ритму — це здатність точно відтворювати і спрямовано управляти швидкісно-силовими і просторово-часовими параметрами рухів.

Особливе значення відчуття ритму має при засвоєнні і виконанні рухових дій, що відзначаються складною і завчасно детермінованою структурою діяльності (марш по штурмовій та висувній драбині). Саме у цих видах фізичних вправ найдрібніші відхилення від заданого ритму рухів, що виражаються у зміні напрямку, швидкості, прискорення, точності прикладених зусиль, чергуванні напруження і розслаблення м'язів, суттєво впливають на якість їх виконання.

Удосконалюючи відчуття ритму у спортсменів, необхідно:

- звертати їх увагу не лише на раціональне переміщення різних частин тіла, але й на послідовність і величину зусиль, на чергування напруження і розслаблення м'язів;
- на початкових етапах удосконалення орієнтуватись на прості вправи, а складні розділяти на частини;
- вибірково удосконалювати окремі елементи ритму (напрямок, швидкість, точність і величину прикладених зусиль тощо);

Оскільки спритність — це комплексна якість, то немає і єдиного критерію її контролю й оцінки. При цьому спритність проявляється в комплексі з іншими якостями і здібностями спортсменів, тому контроль та оцінка її розвитку здійснюється, як правило, за допомогою виконання дозованого комплексу різноманітних вправ, складених у певній послідовності — своєрідної смуги перешкод, подолання якої вимагає від спортсменів прояву швидкості, відчуття ритму, вміння орієнтуватись у складних ситуаціях, здатності керувати динамічними і кінематичними характеристиками рухів, підтримувати рівновагу тощо. За часом виконання такого завдання дається оцінка спритності спортсменів.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.М.Платонова та М.М.Булатової "Фізична підготовка спортсмена"-К,-156с.1995.
2. Верхошанський Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. -М.: Физкультура и спорт. 1988.- 331 с.
3. Келлер В.С., Платонов В.Н. Теоретико-методические основы подготовки спортсменов. - Львов : Украинская спортивная ассоциация, 1993. - 270 с.
- 4.Донской Д.Д. Спортивная техника. — М.: Физкультура и спорт, 1983. - 170 с.

УДК 614.8

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРОЦЕССОВ ИХ ЛИКВИДАЦИИ

П.Ю. Бородич, преподаватель кафедры, НУГЗУ
Д.И.Вельган, курсант, НУГЗУ

Опасность возникновения чрезвычайной ситуации в метрополитене вызвана наличием большого количества людей, находящегося в условиях ограниченного подземного пространства, широким использованием горючих материалов, отсутствием надзора и средств сигнализации на ряде объектов, а также сложностью работы в условиях чрезвычайной ситуации сотрудников метрополитена и подразделений оперативно-спасательной службы гражданской защиты. Аварийно-спасательные работы на станциях метрополитена осложняются труднодоступностью большинства опасных объектов, в том числе тех, где могут находиться люди. Это вызвано сложностью конструктивно-

планировочных решений станции, высоким задымлением и температурой, возможным выходом из строя кабельных коммуникаций, освещения, вентиляции, эскалаторов, устройств обеспечения безопасности движения поездов.

Приводятся результаты анализа чрезвычайных ситуаций, которые имели место на объектах метрополитена.

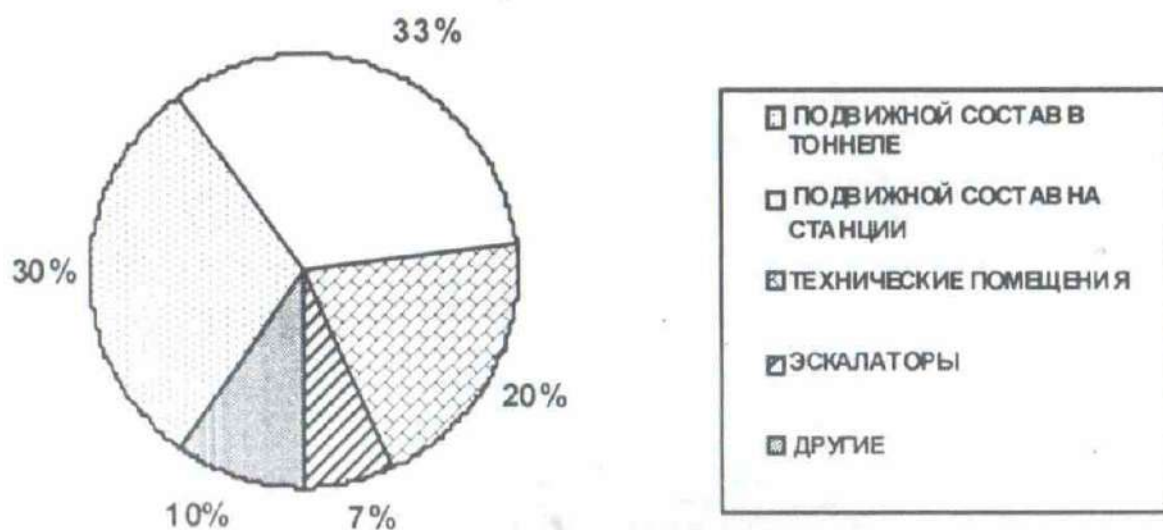


Рисунок 1 – Распределение чрезвычайных ситуаций на объектах метрополитена по местам их возникновения

Сделан вывод (см.рис.1) о том, что основным местом аварийно-спасательных работ личного состава оперативно-спасательной службы гражданской защиты и персонала метрополитена, учитывая требование вывода, при наличии такой возможности, горящего состава из тоннеля, будут подземные сооружения станций метрополитена и подвижной состав на станции.

Отмечается, что для пожарно-спасательных подразделений основным видом частных боевых действий из числа тех, которые присутствуют в их работе в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций на станциях метрополитена, является спасание пострадавших. Это подтверждает и анализ распределения действий личного состава пожарно-спасательных служб, которое свидетельствует о том, что только 17% работ в случае возникновения чрезвычайной ситуации связано с непосредственной ликвидацией причин ее возникновения. Остальные 83% составляют спасательные работы на станциях метрополитена.

Анализ чрезвычайных ситуаций, которые имели место на объектах метрополитена, показывает высокую цену последствий их возникновения. Решающим направлением боевых действий является проведение аварийно-спасательных работ на станциях метрополитена. При этом их эффективность определяется результатами деятельности спасателей на начальном этапе, который характеризуется операциями по ликвидации чрезвычайной ситуации подручными средствами и прове-

дению эвакуационных и спасательных работ. Последние могут проводиться как в регенеративных дыхательных аппаратах, так и в аппаратах на сжатом воздухе.

Отмечено, что процесс аварийно-спасательных работ на станциях метрополитена в случае возникновения чрезвычайной ситуации в метрополитене представляет собой систему "спасатель – чрезвычайная ситуация – средства защиты и ликвидации аварии", которая обеспечивает спасение людей, в том числе из непригодной для дыхания среды, и ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Совершенствование рассматриваемого процесса требует знания закономерности деятельности спасателей в ходе аварийно-спасательных работ. Однако существующий научно-методический аппарат оценки профессиональной деятельности в экстремальных условиях недостаточно полно учитывает особенности, связанные с проведением аварийно-спасательных работ: большое количество разнообразных условий и замкнутых циклов, воздействие большого числа случайных факторов, отличия в выполнении спасателями отдельных операций в изолирующих аппаратах, связанные со спецификой расхода запаса газовой смеси при работе в метрополитене и т.д.

УДК 614.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА В МЕТРОПОЛИТЕНЕ

*П.Ю. Бородич, преподаватель кафедры, НУГЗУ
А.В. Ленфира, курсант, НУГЗУ*

По результатам пожарно-тактических учений на станциях метро глубокого залегания в г. Харьков разработаны рекомендации, реализация которых должна повысить эффективность аварийно-спасательных работ в случае пожара в метрополитене. В основе методики обоснования предложений лежало хронометрирование времени выполнения отдельных операций боевой работы и оценка легочной вентиляции у личного состава на соответствующих этапах.

Проведенные учения подтвердили, что основная роль в организации спасательных работ остается за пожарной охраной. Однако высокий уровень оснащенности соответствующим пожарно-техническим оснащением и наличие навыков у персонала метрополитена реально экономит время аварийно-спасательных работ. Обращено внимание на необходимость повышения эффективности взаимодействия всех городских служб. По результатам учения поставлен вопрос о целесоо-

бразности разрешения работы эскалатора в том случае, когда имеет место пожар на подвижном составе, и наоборот, возможности эвакуации людей с его помощью в случае пожара на станции (в том числе возгорания оборудования эскалатора).

Сравнение наименьшей легочной вентиляции ($\omega_{\text{эспуск мин}} \approx 70,3 \text{ л/мин}$), которая была в процессе спуска, с максимальной ($\omega_{\text{эспуск макс}} \approx 134,4 \text{ л/мин}$), которая была при подъеме “пострадавшего” без сознания по неподвижному эскалатору, подтвердило целесообразность подхода, используемого при работе газодымозащитников в регенеративных дыхательных аппаратах в метрополитене, когда рекомендуется создавать двойной запас кислорода. Полученные экспериментальные результаты показывают, что и в аппаратах на сжатом воздухе для возвращения необходимо создавать двойной запас воздуха.

Анализ экспериментальных результатов показал, что, с одной стороны, время работы в АСВ-2М (аппараты, которыми оснащено большинство частей гарнизона; ставятся на дежурство при давлении 18 МПа) в случае пожара в метро может продолжаться не более 12 минут, т.е. движение к месту пожара должно быть порядка 4 минут. Однако первого “пострадавшего” испытуемые взяли на руки только через 4 минуты 10 секунд после начала движения от поста безопасности. В связи с этим рекомендовано пожарные части, которые первыми прибывают в случае пожара на станциях метро глубокого залегания, укомплектовать аппаратами Дреггер Р-92 или АИР-317, имеющими соответственно восьми- и семилитровые воздушные баллоны и содержащие воздух в них под давлением до 30 МПа.

Отмечено, что специализированные подразделения для тушения затяжных пожаров, проведения продолжительных поисковых и спасательных работ в непригодной для дыхания среде должны иметь на вооружении регенеративные дыхательные аппараты. Учитывая незначительную разницу в массе таких аппаратов при существенном отличии во времени защитного действия, можно рекомендовать выбор последних с временем защитного действия не менее четырех часов.

Поскольку в ходе учений дежурный персонал станции непосредственно занимался эвакуацией пассажиров в течение первых двадцати минут, то, учитывая возможность увеличения продолжительности этого времени в реальных условиях, сотрудников метрополитена (как персонал станций, так машинистов в составе) целесообразно оснастить индивидуальными аппаратами на химически связанном кислороде с временем защитного действия не менее 40 минут. Для эвакуации, при необходимости, отдельных пассажиров можно использовать аналогичные аппараты с временем защитного действия порядка 20 минут.

Выделены основные качества, на которые необходимо обратить первоочередное внимание. Это обучение газодымозащитников правильному (глубокому и ровному) дыханию, тренировке специальной выносливости и способности ориентироваться в замкнутом пространстве, слаженности звена, совершенствованию способности выполнять работу в экстремальных условиях и др.

УДК 519.7

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ РЯТІВНИКА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФОНОСЕМАНТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕКСТІВ

Ігнат'єв О.М., викладач, НУЦЗУ

У число професійно важливих якостей офіцера-рятівника входить здатність вчасно приймати правильні, нешаблонні рішення і рішуче діяти в складній обстановці. Його діяльність у багатьох випадках прямо зв'язана з експлуатацією (застосуванням) техніки, що вимагає гарної інженерної підготовки, а також активного прояву знань, умінь, навичок і досвіду, що самі по собі суцього індивідуальні. Не знаючи техніки, у сучасних умовах професійно виконувати посадові обов'язки неможливо.

Один зі шляхів поліпшення існуючої системи підготовки фахівця – гранична раціоналізація освітнього процесу. Необхідно переходити до активних методів навчання, що дозволяють навчаємим в більш короткі терміни опанувати необхідними представленнями, знаннями, уміннями, навичками і досвідом. Однієї з причин, чому існуючі методи навчання нерідко приводять до перевантаження слухачів, є те, що в них усе ще погано використовуються приховані можливості здібностей навчаємих. Швидко і міцне засвоєння знань, уміння оперативне знаходити найбільше доцільне рішення в обстановці невизначеності багато в чому залежать від правильного формування уваги, пам'яті. Однак існуючі методи навчання майже не забезпечують свідомої і систематичної роботи викладачів по формуванню в слухачів цих якостей. Навпроти, застосування активних методів навчання, заснованих на сучасних інформаційних технологіях, повинне забезпечувати цілеспрямований розвиток здібностей слухачів і формування в них необхідних навичок пізнання майбутньої професійної діяльності.

Таким чином, необхідно розробляти методи, що забезпечують максимальну (але нешкідливу для здоров'я) інтенсифікацію викладання й активізацію учбово-пізнавальної діяльності тих, хто навчається, з обліком їхнього психофізіологічного сприйняття.

Використання засобів фоносемантики (звукосимволізму) для аналізу психофізіологічного сприйняття природно-мовної інформації найбільше перспективно і виправдано на сьогоднішній день при розробці програмних засобів, що забезпечують підготовку викладача до проведення занять. Це дозволить підвищити якість підготовки фахівця при одночасному зниженні часу підготовки викладача до занять.

Для інтерпретації суб'єктивного сприйняття звуколітерних образів був проведений лінгвістичний експеримент із метою виявлення оцінки змістовності звуколітер за методикою А.Н. Журавльова (докладно описаний у [2]).

Отримані оцінки змістовності звуколітер є відображенням ступеня сприйнятливості природно-мовної інформації, представленої в текстовому виді, визначеним класом тих, хто навчається. Таким чином, очевидна можливість використання оцінки звукового забарвлення слів з метою заміни слів, які "негативно сприймаються", на ті, що "позитивно сприймаються". Вони краще сприймаються тими, хто навчається, і, отже, краще засвоюються. Навчальний матеріал, скомпонований зі слів, що одержали більш високі оцінки звукової змістовності, буде більш легко сприймаємо і, отже, краще засвоюватися. При цьому ступінь стомлюваності буде нижче, що дозволить давати більше навчального матеріалу і скоротить час на підготовку фахівця.

Це дозволило розробити дослідницький прототип комплексу програм фоносемантичної оцінки текстової інформації та визначити шляхи інтенсифікацію викладання навчального матеріалу з обліком психофізіологічного сприйняття інформації, яка надається в текстовому вигляді.

Фоносемантичний аналіз інформації дозволить враховувати фактор психофізіологічного сприйняття природно-мовної інформації в тренажерах і автоматизованих системах навчання. Текстовий матеріал у таких системах чітко дозується. Однак, не визначений якісний склад слів. Застосування фоносемантичного аналізу слів дозволить врахувати цей фактор, а також виробити в майбутніх фахівців здатність до стиснутого і лаконічного вираження своїх думок, що дуже важливо при виникненні екстремальної ситуації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Журавлев А.П. Фонетическое значение. Л.: Изд. Ленингр. ун-та. 1974.

2. Колесніков О.М., Ігнат'єв О.М., Дейкало О.С. та інші. Розробка засобів інтелектуалізації комп'ютерного інтерфейсу на основі імітації психофізіологічних процесів сприймання інформації. Звіт НДР шифр "Агент" – Харків: ХУ ПС, 2006. – 104 с.

ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

П.А.Ковальов, заст. начальника кафедри, НУЦЗУ

С.В.Белоусов, курсант, НУЦЗУ

Керівництво (управління) силами і засобами на пожежі – діяльність КГП (штабу на пожежі), яка здійснюється з метою успішного ведення оперативних дій на підставі даних розвідки.

Залежно від кількості сил та засобів, які прибули на пожежу, керівництво гасінням пожежі здійснює:

- за умови роботи одного пожежного підрозділу - старша посадова особа цього підрозділу;

- за умови роботи двох і більше пожежних підрозділів - старша посадова особа підрозділу, у районі виїзду якого (на об'єкті), виникла пожежа, або посадова особа, призначена відповідно до порядку, що встановлений у гарнізоні.

Старша посадова особа органу управління, пожежного підрозділу, яка прибула на пожежу, де вже працюють пожежні підрозділи, зобов'язана:

- оцінити обстановку та встановити правильність організації оперативних дій з гасіння пожежі;

- визначитись з необхідністю виклику додаткових сил і засобів до місця пожежі;

- взяти на себе керівництво гасінням пожежі, якщо КГП не забезпечує керівництво силами та засобами.

Старша посадова особа, яка прибула на пожежу, несе відповідальність за наслідки її гасіння незалежно від того, взяла вона керівництво на себе чи ні.

Старша посадова особа, яка виконує обов'язки КГП, при необхідності виїзду до місця іншої події, що робить неможливим виконання нею обов'язків КГП, зобов'язана призначити нового КГП.

Інформація про це надається до ПЗЧ (ОДС ОКЦ), де робиться відповідний запис у оперативній документації. У цьому випадку відповідальність за наслідки гасіння пожежі покладається на особу, яку призначено КГП.

Залежно від обстановки на пожежі для управління силами і засобами пожежних підрозділів, КГП може організовувати штаб і оперативні дільниці.

Під час роботи на пожежі двох і більше пожежних підрозділів призначається начальник тилу з числа начальницького складу або най-

більш досвідчений командир відділення пожежного підрозділу, в районі виїзду якого виникла пожежа.

У разі раптової зміни обстановки на пожежі та неможливості своєчасного отримання наказів від КГП, начальники пожежних підрозділів повинні діяти самостійно, керуючись цим Статутом з подальшою доповіддю про свої дії КГП.

Відсутність наказів КГП не може бути виправданням бездіяльності начальників (командирів).

Керівник гасіння пожежі (КГП) є єдиначальником і йому підпорядковуються всі підрозділи, служби та інші сили, які залучені до гасіння пожежі. Він несе відповідальність за організацію робіт з рятування людей, гасіння пожежі, безпеку особового складу та збереження пожежної, рятувальної техніки. Ніхто, крім уповноважених на те посадових осіб органів управління, пожежних підрозділів, не має права втручатися в його дії.

КГП може бути особа начальницького складу, яка має відповідний допуск до самостійного виконання обов'язків керівника гасіння пожежі.

У разі внесення змін у розстановку сил і засобів на пожежі КГП має прийняти рішення щодо їх перегрупування та довести його до керівників підрозділів, вказавши кому, куди і як проводити перегрупування.

Накази мають бути короткими, точними, зрозумілими. Залежно від змісту наказів КГП віддає його виконавцям особисто, через штаб, за допомогою технічних засобів зв'язку або через зв'язкових.

КГП повинен встановити вірність вжитих заходів з гасіння пожежі і визначити, чи достатньо сил і засобів для її ліквідування на кожній ділянці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимчасовий статут дій у надзвичайних ситуаціях. Частина 2 (Гасіння пожеж. Органи управління, пожежно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту), затверджений наказом МНС України від 07.02.2008 року № 96.

2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України, затверджені наказом № 312 від 07.05.2007 року.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТАХ ПІДРОЗДІЛАМИ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

О.М. Колєнов, старший викладач кафедри, НУЦЗУ

В.О.Ковбаса, курсант, НУЦЗУ

Розглядаються проблемні питання проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах, з урахуванням специфіки проведення цих робіт та рівня професійної підготовки виконавців.

Під час проведення робіт з ліквідації надзвичайної ситуації, гасіння пожеж на об'єктах підвищеної поверховості перед особовим складом Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (далі ОРС) постає проблема – проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах. Відсутність нормативно-правової бази в підрозділах МНС України, щодо ведення аварійно-рятувальних робіт на висотах, не визначеність які підрозділи ОРС, повинні залучатися для проведення цих робіт, відсутність підготовки особового складу ОРС для проведення цих робіт практично виключають можливість залучення особового складу підрозділів ОРС для проведення цих робіт.

В [1] викладено проблемні питання щодо проведення підвищення кваліфікації осіб, що мають право на проведення висотних робіт у Вінницькому вищому професійному училищі цивільного захисту. В [3] викладено актуальність проведення підготовки особового складу підрозділів ОРС, приведено приклади типових подій, де особовий склад підрозділів ОРС залучається для проведення робіт на висотах.

Необхідно визначити можливість залучення особового складу підрозділів ОРС для проведення робіт на висоті.

Особовий склад підрозділів ОРС залучається для проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах: у будівлях підвищеної поверховості, як під час будівництва так і в процесі експлуатації, з високих об'єктів (атракціонів) у парках відпочинку, горних підйомниках, в межах міста на ТЕЦ, телевезійних антенах (ретронсляторах), антенах мобільного зв'язку. В умовах горної місцевості особовий склад підрозділів МНС повинен мати навички проведення аварійно-рятувальних робіт на горному рельєфі: печера, скальні стіни. Специфіка отриманих травм постраждалими та особливості рельєфа вимагають від особового складу підрозділів ОРС спеціальних знань та вмінь.

Відповідно для дозволу на проведення робіт на висотах особовому складу підрозділів ОРС необхідно вирішити декілько основопологаючих питань:

1. Розробити керівну документацію, щодо порядку залучення сил та засобів підрозділів ОРС.

2. Розробити технічну документацію щодо порядку проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах, у тому числі заходи з питань безпеки праці.

3. Провести підготовку особового складу підрозділів ОРС для проведення робіт на висотах, з отриманням свідоцтва на право проведення цих робіт.

4. Здійснити оснащення цих підрозділів альпіністським спорядженням.

На цей час в міністерстві не має чіткого визначення порядку залучення сил та засобів підрозділів ОРС для проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах. Підрозділи залучаються для проведення цих робіт згідно Розкладу виїзду пожежно-рятувальних підрозділів міста.

Правила безпеки праці в органах та підрозділах МНС України, затверджені наказом МВС України № 312 від 7.05.2007 року не дають визначення висотних робіт та вимог щодо їх проведення. „Інструкції з охорони праці під час виконання робіт на висоті з використанням спеціальних страхувальних засобів” поділяє висотні роботи на висотні та верхолазні. Роботи на висоті — роботи, при виконанні яких робітник перебуває на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по висоті понад 1,3 м. Основним засобом індивідуального захисту при виконанні робіт на висоті є пояс запобіжний безлямковий — страхувальний засіб індивідуального захисту від падіння з висоти або пояс запобіжний лямковий — засіб індивідуального захисту від падіння з висоти, призначений для підтримки усього тіла людини та утримання тіла під час падіння і після зупинки падіння. Верхолазні роботи — роботи, які виконуються на висоті понад 5 м від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, над якими виконуються роботи безпосередньо з конструкцій або обладнання. Єдиним засобом індивідуального захисту при виконанні верхолазних робіт є пояс запобіжний лямковий [4].

Розглянувши більш детально конструкцію пояса запобіжного безлямкового з наспинним страхувальним вузлом ПЛ (рисунок 1) та пояса запобіжний лямкового з наспинним і боковими страхувальними вузлами 1 ПЛ-К (рисунок 2,3) визначаємо, що що пояс пожежний, який використовується в підрозділах ОРС може використовуватись тільки при проведенні роботи, де робітник перебуває на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по висоті понад 1,3 м. Роботи, які виконуються на висоті понад 5 м від поверхні ґрунту, при використанні данного пояса заборонені.

Порядок проведення робіт на висотах на цей час в державі не визначений.

У Вінницькому вищому професійному училищі цивільного захисту у 2006 році проводилось підвищення кваліфікації працівників даної категорії. Питання щодо повної підготовки особового складу підрозділів ОРС не розглядаються. Робота по підготовці в цьому напрямку в Міністерстві не проводиться. [1]

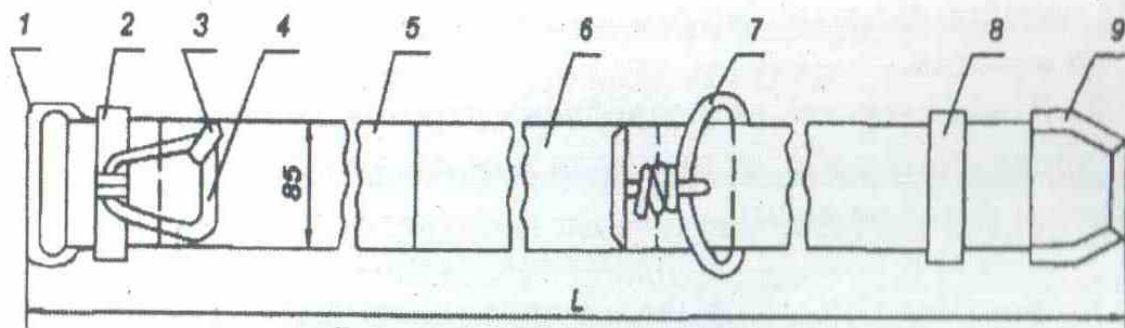


Рисунок 1 – Конструкція пояса запобіжного безлямкового:

1 – пряжка; 2 – карабіноутримувач; 3 – ремінець; 4 – карабін; 5 – поясна стрічка; 6 – пристрій, що амортизує; 7 – пукля; 8 – хомутик; 9 – замисовка

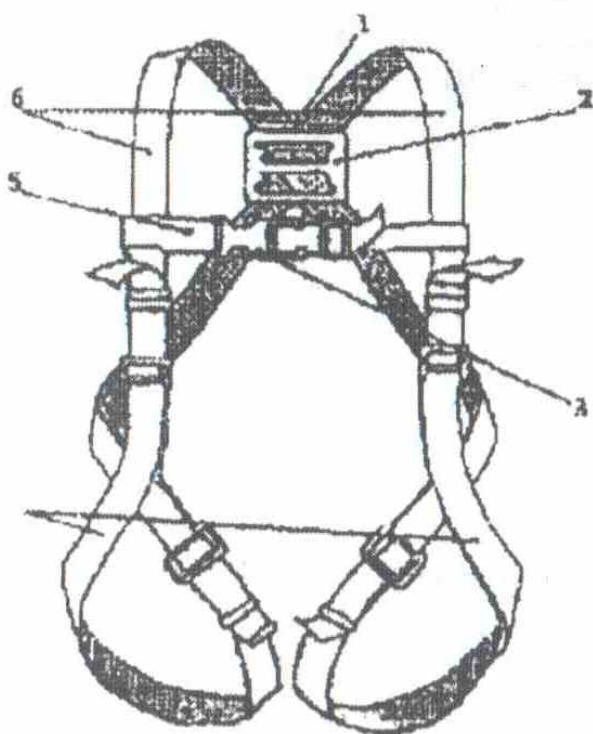


Рисунок 2 – Конструкція пояса запобіжний лямкового з наспинним страхувальним вузлом ПЛ

1 – наспинний страхувальний вузол; 2 – пластинка; 3 – нагрудний замок; 4 – ножні лямки; 5 – допоміжна лямка; 6 – плечові лямки

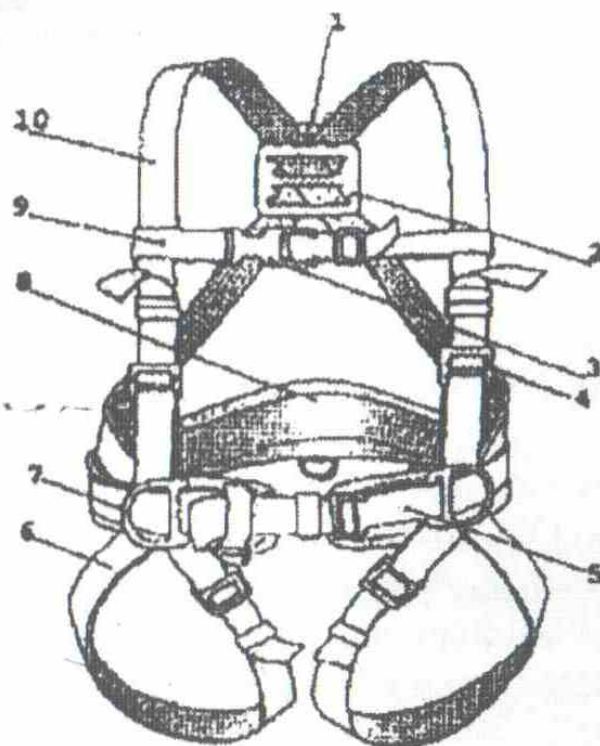


Рисунок 3 – Конструкція пояса запобіжний лямкового з наспинним і боковими страхувальними вузлами 1 ПЛ-К

1 – наспинний страхувальний вузол; 2 – пластинка; 3 – нагрудний замок; 4 – пряжка; 5 – пояс; 6 – ножні лямки; 7 – бокові страхувальні вузли; 8 – пасок; 9 – допоміжна лямка; 10 – плечові лямки

Відповідно при відсутності формувань, які повинні проводити аварійно-рятувальні роботи на висоті, не має і визначення щодо комплектації техніки, що залучається для забезпечення цих робіт та екіпування пожежного-рятувальника, що буде проводити ці роботи.

Висновки.

1. В міністерстві не має чіткого визначення порядку залучення сил та засобів підрозділів ОРС для проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах.

2. В міністерстві не розроблена керівна документація щодо порядку проведення робіт на висоті та вимоги з питань безпеки праці при проведенні робіт на висоті.

3. Бойовий одяг та спорядження, яким комплектується особовий склад підрозділів ОРС не дозволяє проводити верхолазні роботи.

4. Підготовка особового складу для проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті не проводиться.

Перспективним напрямком в роботі є створення спеціалізованих формувань на базі пожежно-рятувальних підрозділів, з розміщенням їх, з урахуванням розміщення висотних об'єктів та т. ін. на території області. Особовий склад цих підрозділів повинен пройти висотну підготовку, з отриманням свідоцтва на право проведення висотних робіт.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.В.Козловський, Д.О.Парасюк, В.М.Красуцький. Перспективи розвитку висотної підготовки фахівців цивільного захисту.// Матеріали науково-практичної конференції „Висотна підготовка як складова частина підготовки фахівців цивільного захисту” – 2006: – Харків: УЦЗУ, 2006. – с. 52-55.

2. В.В.Белов. Базовая подготовка личного состава подразделений МЧС Украины.// Матеріали науково-практичної конференції „Висотна підготовка як складова частина підготовки фахівців цивільного захисту” – 2006: – Харків: УЦЗУ, 2006. – с.10-11.

3. В.В.Сипавин. Актуальность подготовки личного состава к проведению аварийно-спасательных работ на высоте.// Матеріали науково-практичної конференції „Висотна підготовка як складова частина підготовки фахівців цивільного захисту” – 2006: – Харків: УЦЗУ, 2006. – с.71-73.

4. „Інструкція з охорони праці під час виконання робіт на висоті з використанням спеціальних страхувальних засобів” Державний комітет України з нагляду за охороною праці, наказ № 190 від 9.10.2003 року.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗМІНИ КАРАУЛІВ В ТЕРРИТО- РІАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

О.М. Коленов, старший викладач кафедри, НУЦЗУ

С.О. Лучко, курсант, НУЦЗУ

В кожному підрозділі Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту щоденно на оперативне чергування заступає караул, де протягом 24 годин вони знаходяться на чергуванні. Чергування починається з проведення зміни караулів. Керівний документ, який визначає порядок проведення зміни караулів – Тимчасовий порядок організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб МНС України. Наказ МНС України № 794 від 31.10.2008 року, вказує, що зміна караулів полягає в перевірці готовності особового складу караулів до несення служби, та по першу чергу це стосується караулу, що заступає на чергування. А від так, під час повсякденної діяльності, начальнику караулу необхідно приділяти питанню організації караульної служби підвищену увагу.

Зміну караулів можна поділити на наступні етапи:

1. Підготовка до зміни караулів.

2. Перевірка готовності караулу, що заступає на чергування.

Підведення підсумків у караулі, що змінюється.

3. Перешикування, доповідь особі, що проводить зміну караулів.

4. Порядок прийому та здачі чергування.

5. Закінчення зміни караулів.

З переліку наведених етапів, для перевірки готовності караулу, до заступання на чергування має етап № 2.

Відповідно до [1] начальник караулу, який заступає на чергування повинен:

- перевірити наявність і готовність особового складу до несення служби. його зовнішній вигляд і дотримання форми одягу, стан спеціального одягу і спорядження особового складу та вжити заходів для усунення недоліків;

- розподілити особовий склад за номерами оперативного розрахунку на пожежні та аварійно-рятувальні автомобілі, призначити на пости, у дозори та внутрішній наряд, провести їх інструктаж;

- перевірити знання особовим складом своїх обов'язків;

- перевірити у водіїв наявність водійських посвідчень і свідоцтв на право керування автомобілями;

- довести до особового складу оперативну обстановку в районі виїзду (на об'єкті, що охороняється) і в Гарнізоні.

Якщо проаналізувати перелік заходів які регламентуються [2], при проведенні 1-го ступеня АГК:

- заходи щодо усунення порушень, що виявлені попередньою перевіркою:

- забезпечення порядку в службових приміщеннях та на території пожежної частини;

- стан спецодягу та спорядження;

- справність пожежних автомобілів, пожежно-технічного озброєння, засобів зв'язку, освітлення та сповіщення;

- справність електрообладнання, наявність та придатність до використання електрозахисних засобів;

- знання особовим складом своїх обов'язків;

- наявність та додержання особовим складом вимог інструкцій з охорони праці:

- проведення перевірки № 1, 2 ізолюючих протигазів.

У ході контролю першого ступеня також проводиться інструктаж водіїв з безпеки праці та правил дорожнього руху.

Можна зробити висновок, що керівна документація, яка визначає питання щодо організації роботи в підрозділах МНС, направлена на посилення організації роботи підрозділів ОРС ЦЗ щодо рівня готовності до виконання дій за призначенням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 31.10.2008 року № 794 Про затвердження Тимчасового порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб МНС України.

2. Наказ МНС України від 7.05.2007 року № 312 Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України.

УДК 614.84

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНИХ НАВИЧОК І ВМІНЬ У КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ З ЛИЖНОЇ ПІДГОТОВКИ

В.О. Колоколов, викладач, НУЦЗУ

Н.С. Брик, студентка, НУЦЗУ

Для уточнення пріоритетності завдань і змісту дисципліни «Лижна підготовка», її внеску в модель випускника вузу з урахуванням

високих вимог МНС був проведений порівняльний аналіз вимог керівних документів і реальний професійної навченості курсантів і студентів. За критерії відповідності вимог МНС був прийнятий рейтинг завдань, розроблений викладачами кафедри фізичної підготовки.

Різні позиції у визначенні пріоритетності завдання у процесі викладання і вивчення дисципліни підтверджують недостатню орієнтованість курсантів і студентів у моделі своєї підготовки.

Вся навчальна інформація, що визначає рівень розвитку командних, методичних, організаторських знань, навичок і вмінь у сфері лижної підготовки у курсантів і студентів, припускає їхнє успішне функціонування, зведена нами в систему завдань по методичній практиці.

Організаційно-методичний і педагогічний досвід, придбаний у результаті виконання попереднього завдання, припускає можливість виконання наступного. Таким чином, вся навчальна інформація являє собою систему придбання методичних навичок.

Концепція формування професійної готовності припускає гнучкість цієї системи, можливість планувати досягнення певних цілей і завдань поетапно, по курсам навчання у вузі. Навчальна практика в процесі навчання, що протікає в умовах вузу під керуванням і контролем викладача, розглядається як початок майбутньої діяльності офіцера - організатора і педагога.

Така система, на наш погляд, дозволяє планувати і контролювати як досягнення кінцевого результату методичної підготовленості у сфері лижної підготовки випускника вузу, так і проміжних рівнів на різних етапах навчання. При цьому частина завдань спрацьовується в ході учбово-методичних занять, а частина - під час учбово-тренувальних.

На початкових етапах формування командних і методичних навичок і вмінь у курсантів і студентів 1-2 курсів методика навчання припускала подачу матеріалу невеликими порціями (кроками), розписаними у вигляді алгоритмічних завдань. Такий підхід базується на принципах програмного навчання.

У міру придбання педагогічного досвіду та обсягу сформованих навичок і вмінь для курсантів і студентів старших курсів застосовувалася методика укрупнення дидактичних одиниць.

При оцінці рівня сформованості педагогічних умінь у курсантів і студентів у процесі оволодіння ними системою завдань по методичній практиці застосовувався метод експертної оцінки. Як експертів виступали викладачі кафедри фізичної підготовки, які оцінювали значимість складової методичної підготовленості курсантів і студентів.

Оцінка складових здійснювалася з 5 балів. Значимість кожної складової визначалася як середня арифметична величина, певна всіма

респондентами і округлена до цілого числа. В експертній оцінці брали участь 5 викладачів кафедри фізичної підготовки

Практична спрямованість методичної підготовки повинна сполучатися із засвоєнням курсантами та студентами фундаментальних теоретичних знань про мети, завдання, сутність, організації, принципах і методах навчання в сфері лижної підготовки і лижного спорту, чого ми домагаємося включенням у навчальний процес лекцій, групових і самостійних занять по основних розділах і темах програми.

До організації педагогічного експерименту залучалися курсанти 3 і 4 курсів 1 і 2 факультетів у кількості 244 чоловік. Курсанти 4 -го факультету в кількості 96 чоловік склали експериментальну групу (ЕГ), а 2-го факультету в кількості 89 чоловік - контрольну групу (КГ). Курсанти КГ займалися по діючій програмі, а курсанти ЕГ - по пропонуваній нами досвідченій програмі. При цьому час, що відводиться на оволодіння матеріалом програм, було однаковим. Курсанти ЕГ вірогідно перевершили результати курсантів КГ за всіма показниками методичної підготовленості.

Удосконалювання методики навчання є центральною проблемою оптимізації навчального процесу, створення таких умов, що коли навчаються в одиницю часу можуть придбати більше знань і вмінь при високій якості і міцності їхнього засвоєння.

На різних етапах утворювального процесу при проходженні методичної практики на заняттях по лижній підготовці застосовується різні форми її організації. Так, на етапі тренування методичних завдань, при вивченні нескладних педагогічних прийомів і дій застосовується організаційна структура керування «керівник - підрозділ», парним або малогруповим методом, коли курсанти та студенти виконують методичне завдання у складі групи, у парах, у підгрупах. Така організація методичної практики характерна для першого та другого курсів навчання. На старших курсах навчання найбільш об'єктивним є варіант методичної практики, коли частина своїх коригувальних і контролюючих функцій викладач передає призначеним у малих групах (по 5-8 чоловік) або при проведенні занять із навчальною групою керівникам із числа курсантів та студентів. Така форма організації методичної практики найбільш ефективна при навчанні організації ІМЗ і тренуванню різними методами. За нашим даними, вона підвищує щільність занять в порівнянні із прийнятою організацією в 2,2-2,4 рази.

Раціональний розподіл часу, передбаченого навчальним планом на вивчення дисципліни, дозволило збільшити обсяг теоретичної підготовки, знайти оптимальне, на наш погляд, співвідношення між фізичною та методичною підготовкою. Педагогічний експеримент, проведений нами в природних умовах, підтвердив правильність наших припущень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барабанщиків, А.В. Основи військової педагогіки і психології / А.В. Барабанщиків [і ін.]. - М. : [б.и.], 1988. - 271 с.
2. Кузьміна, Н.В. Методи системного педагогічного дослідження / Н.В. Кузьміна ; лєнінгр. держ. ун-т. - Л. : Із БРЕШУ, 1980. - 172 с.
3. Методика навчання способам пересування на лижах : метод, рекомендації / В.Г. Калашников, Л.И. Кузнєцов, И.Ф. Макропуло, П.Н. Ябров ; ВДКФФК. - Л. : [б.и.], 1972-58С.
4. Миронов, В.В. Формування основ педагогічної майстерності на заняттях по гімнастиці / В.В. Миронов, Б.П. Кашоварів, С.Н. Мартынов ; ВДКИФК. - Л. : [б.и.], 1981.-73С.
5. Миронов, В.В. Військово-педагогічні основи формування методичної майстерності по фізичній підготовці в курсантів навчальних частин, військових училищ, слухачів академій : дис. ... д-ра пед.наук / Миронов В.В. - Л., 1991. - 449 с.
6. Проблеми психології військового колективу / А.В. Барабанщиків, А.Д. Глоточкин, И.Ф. Феденко, В.В. Шеляг. - М. : Воєніздат, 1973 - 165 с.
7. Сергєєв, Г.А. Формування знань, навичок і вмінь у курсантів Військового інституту фізичної культури в процесі лижної підготовки : дис. ... канд. пед. наук / Сергєєв Г.А. - Спб., 1996. - 190 с.
8. Ябров, П.Н. Рекомендації із прищеплювання курсантам методичних і організаторських знань, умінь і навичок на заняттях по лижній підготовці / П.Н. Ябров ; Воєн. ин-т фіз. культури. - Л. : [б.и.], 1983. - 57 с.
9. Колоколов В.О. і др. Лижна підготовка. Харків. 2011. НУЦЗУ.

УДК 159.9

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ АДАПТАЦІЇ МОЛОДИХ ФАХІВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ МНС НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ТА ВХОДЖЕННЯ В ПОСАДУ

Ліпатов І.Й., викладач, НУЦЗУ

Процес адаптації виражає певну інерційність психіки. Однак, чим більша різниця між вихідними характеристиками психіки і потрібними їх рівнями (між станами психологічної готовності і вимогами нової службової діяльності), тим довше і з більшими труднощами протікає адаптація [1].

Проведені дослідження дозволяють розподілити фактори і передумови процесу адаптації на дві групи. До першої групи належать ті, що пов'язані з відмінностями особистості самого молодого фахівця. Це загальна та професійна підготовка, характер, темперамент, пізнавальні та інші психічні характеристики та процеси, вихідний функціональний стан та ін.

Другу групу складають ті фактори, що по відношенню до особистості існують об'єктивно: умови діяльності, незвичність, складність, раптовість і новизна обстановки, якості вищих начальників і колективу, рівень управління процесом адаптації з боку керівництва підрозділу [2].

З урахуванням адаптаційних закономірностей, факторів та передумов адаптації нами пропонується комплекс рекомендацій з оптимізації професійної адаптації молодих фахівців підрозділів до діяльності, яку необхідно проводити у два етапи: перший етап – підготовчий, який включає в себе періоди підготовки до посади (в тому числі на етапі навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) на випускному курсі) та вступу в посаду; другий етап – основний – період освоєння посади.

Оптимізація процесу професійної адаптації в період підготовки до вступу в посаду можна досягти в результаті: визначення рівня психолого-професійної готовності майбутніх молодих фахівців і у відповідності з цим розподілення їх по групах з високим, середнім і низьким рівням їх підготовленості до професійної діяльності; поділення груп на підгрупи з метою закріплення за майбутніми молодими фахівцями досвідчених керівників, наприклад, з числа курсової ланки та викладачів з урахуванням специфіки майбутньої діяльності; введення в навчальний процес доступних активних методів навчання; відпрацювання типових проблемних ситуацій з використанням методів ділової та ролевої гри; постановки задач, які вимагають прийняття самостійних рішень: відпрацювання окремих елементів функціональних обов'язків на молодших курсах і під час стажування; проходження стажування в підрозділах, в які майбутній фахівець буде направлений після випуску з ВНЗ; організація зустрічей з випускниками та досвідченими керівниками; організації психологічного супроводу у період підготовки до вступу в посаду [3].

Таким чином, розглянувши оптимізацію професійної адаптації молодого фахівця підрозділів МНС України до діяльності в процесі становлення можна зробити наступні висновки:

- процес адаптації виражає певну інерційність психіки;
- фактори та умови процесу адаптації можна поділити на дві групи (пов'язані з особливостями особистості молодих фахівців та існуючі об'єктивно по відношенню до особистості);

- чим вище рівень психологічної та професійної готовності до повсякденної та службової діяльності, тим з меншими труднощами проходить процес адаптації до діяльності в умовах повсякденної життєдіяльності та в подальшому – в екстремальних ситуаціях;

- для оптимізації адаптації молодих фахівців до діяльності слід ввести комплекс заходів, які необхідно виконувати поетапно;

- повсякденна і службова діяльність викликає психічне навантаження і залежить від вміння молодого фахівця подолати його, оптимально адаптуватись (в процесі професійної підготовки даному питанню не приділяється достатньої уваги);

- для більш безболісного протікання адаптаційних процесів доцільно ввести в підрозділах групи психологічного супроводу, які включають медичних працівників і психологів, начальників, що мають практичний досвід виховання підлеглих.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дьяченко М.И. Военно-профессиональная деятельность и её требования к личности офицера. / Михаил Иванович Дьяченко // Психология высшей военной школы – М.: ВПА, 1983. – С.23-40.

2. Ломов Б.Ф. К проблеме личности в психологии. / Борис Федорович Ломов // Психологический журнал. – Минск: 1981. – вып. №5. – С.3-32.

3. Бандурка А.М., Бочарова С.П., Землянская Е.В. Психология управления. / А.М. Бандурка, С.П. Бочарова, Е.В. Землянская. – Харьков: ООО Фортуна-пресс, 1998. – 464 с.

УДК 621.3

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ СБРОСА ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ С ВОЗДУХА

Р.Г.Мелешенко, преподаватель кафедры, НУГЗУ

В.В.Лучаков, курсант, НУГЗУ

Тушение пожаров с воздуха играет важную роль в защите человеческих жизней и территории государства. В работе [1] описывается развитие модели (ADM), предназначенной для моделирования сброса огнетушащих веществ с воздуха. Внутренняя структура модели разделена на 4 модуля:

- 1) для моделирования условий потока воздуха;
- 2) для сброса ОГВ с резервуара;

- 3) для численного описания аэродинамического распада ОГВ
- 4) для движения ОГВ и капелек сформировавшихся во время предыдущего модуля.

Модель требует только одного входного файла, в котором пользователь указывает все параметры, необходимые для моделирования. Некоторые из них уже определены как значения по умолчанию, которые могут быть изменены в зависимости от доступной информации. Входные данные могут быть категоризованы с точки зрения особенностей ОГВ, параметров полета и метеорологических условий.

Изменение расхода во время сброса может быть обеспечено пользователем как дополнительный входной файл, или альтернативно это может быть вычислено моделью. Модель справедлива для трех используемых в настоящее время систем сброса: стандартная система, система постоянного потока и модульная система пожаротушения (MAFFS).

В герметичных системах, таких как MAFFS, информация о диаметре капель, задается пользователем. Для стандартных систем сброса измерение расхода невозможно, поэтому модель предлагает возможность расчета оттока жидкости от резервуара. Этот подход базируется на вычислении расхода в зависимости от геометрии резервуара и уровня открытия шлюза. Модель пошагово вычисляет эффективную площадь потока, которая зависит от угла открытия шлюза. Эти данные могут быть заданы пользователем или оценены моделью.

Модель ADM была создана по результатам измерений измельченных капель различных ОГВ, полученных во время 18 тестовых сбросов. Сбросы проводились в Марселе (Франция) [2] и Марана (США) с самолета Tracker S2. Концентрации ОГВ на земле определяли методом "«cup-and-grid»" [3], согласно которому используется сетка чашек, а вес ОГВ в каждой из чашек замерялся после каждого сброса.

Тип системы сброса, параметры полета, метеорологические условия и особенности ОГВ были различны при определении распределения концентрации ОГВ на земле.

Из тестов сделанных в Маране были определены следующие минимальные пороговые концентрации для каждого уровня: 0.25, 0.75, 1.5, 2.5, 3.5, 5.5, 7.5 и 9.5 gpc (1 gpc соответствует 1 американскому галлону на 100 квадратных футов, приблизительно 0.4 л на квадратный метр). Эта единица измерения в настоящее время используется американской Лесной службой. Количественный анализ для моделирования был получен статистическим анализом результатов для каждого из сбросов.

Модель учитывает особенности при использовании различных систем сброса. Например, ADM учитывает накопление ОГВ спереди

пятна, полученного при стандартной системе сброса, а при использовании систем с постоянным потоком распределение ОГВ на земле почти одинаковое в пределах пятна.

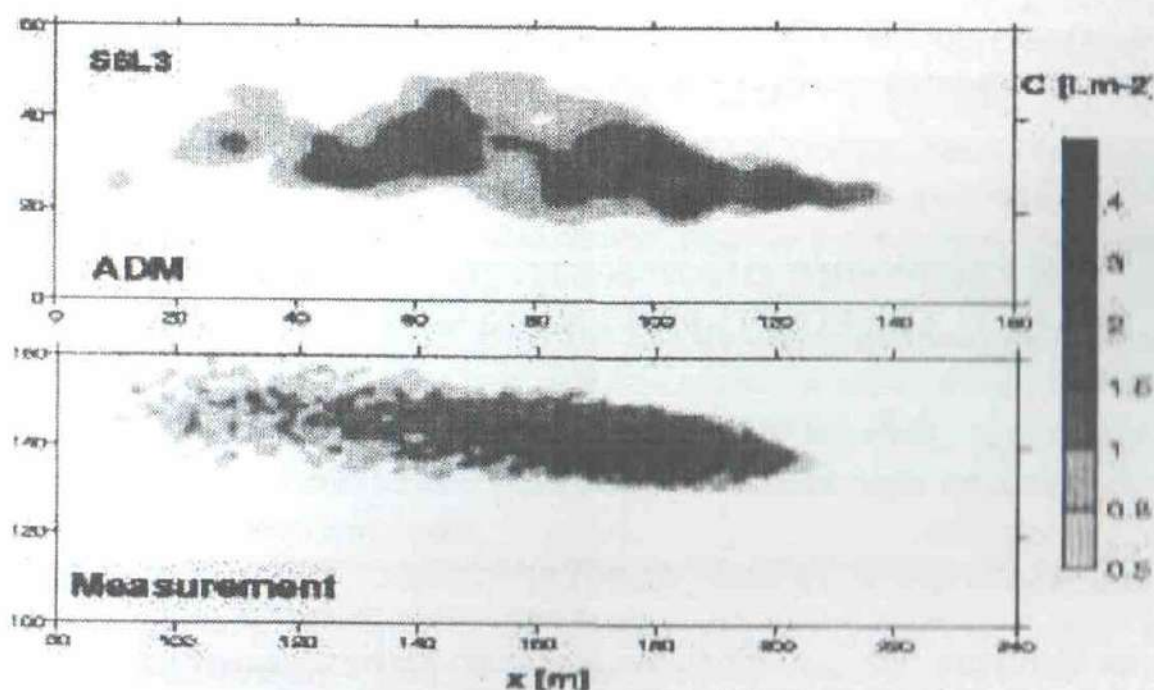


Рис. 1 – Сравнение между моделируемыми и полученными с помощью “cup-and-grid” метода концентрациями ОГВ на земле (Марсель)

По результатам статистических данных, полученных в исследованиях, можно прийти к заключению, что модель вполне адекватна для обоих экспериментов независимо от вязкости вещества. Проверка модели на адекватность показала для каждого уровня покрытия процент ошибки ниже, чем 10 %.

Модель, прежде всего, предназначена для применения в поддержке развития и тестирования, более эффективных ОГВ и систем сброса. Она может использоваться также в обучении, проведении учений с пилотами, воздушными координаторами, специалистами гражданской обороны и подразделениями МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jorge Humberto Amorim*, Carlos Borrego, Ana Isabel Miranda. Development and validation of an operational numerical model for the simulation of the aerial drop of firefighting products. Department of Environment and Planning, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.
2. Giroud F., Picard C, Arvieu P., Oegema P., 2002: An optimum use of retardant during the aerial fire fighting. In 'Proceedings of the 4th International Conference on Forest Fire Research', 18-23 November

2002. Luso-Coimbra, Portugal. (Ed DX Viegas). CD ROM. (Millpress: Rotterdam).

3. Кириченко И.К., Мунтян В.К., Мелешенко Р.Г. Моделирование параметров сброса воды с пожарного самолета Ан-32П на основании данных полученных «cup-and-grid» методом // Проблемы пожарной безопасности. – 2010. - № 28 – С. 86-92.

УДК 614.8

СТВОРЕННЯ ОПОР МЕТОДОМ АНКЕРУВАННЯ ПІД ЧАС АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

В.В. Сипавін, викладач кафедри, НУЦЗУ

О.В. Азудов, курсант, НУЦЗУ

Під час проведення евакуаційних робіт з висоти одним з найважливіших факторів успішного їх проведення є вибір опор для закріплення робочих та страхувальних канатів. Саме грамотний вибір опор обумовлює надійність страхувальної ланки «опора – канат – страхувальна система («рятувальна косинка»)), тому що інші елементи ланки при вмілому застосуванні відповідають вимогам, які пред'являються до спеціального оснащення і страхувальних засобів.

В екстремальній ситуації, коли час грає вирішальну роль, рятувальник в якості опори застосовує те, що «є під рукою»: труби системи опалення, меблі та інше. І саме цей вибір інколи призводить до катастрофічних наслідків – ці опори виявляються нездатними витримувати покладене на них навантаження і руйнуються.

В «Правилах з охорони праці під час виконання робіт на висоті» зазначено, що *опора* – це конструкція (споруда), елемент конструкції (споруди), до яких закріплюються працівники стропами запобіжних поясів, елементи засобів страхування, канати та елементи верхолазного спорядження. Виділяють опори основні - опори, що витримують навантаження 15 кН і більше та опори допоміжні - опори, що витримують навантаження не менше 7 кН. При використанні допоміжних опор, вони блокуються стропами.

Одним з ефективних рішень питання організації опор стає метод анкерування. Зміст його полягає в організації рятувальником штучних опор анкерними болтами.

В доповіді проаналізовано переваги методу над іншими:

- По-перше, рятувальник сам обирає місце встановлення анкерів, якщо це не обмежено будівельними особливостями споруди. Тобто в разі необхідності (високі температури в приміщенні, які не дають

можливості застосування поліамідних робочих канатів), опору можна встановити з зовнішньої сторони будівлі.

- По-друге, при наявності достатньої кількості рятувальників, необхідного рятувального спорядження та анкерів, можна за короткий час організувати необхідну кількість евакуаційних магістралей, що надасть змогу провести евакуацію великої кількості людей.

- По-третє, швидкість організації однієї опори, що складається з двох анкерів, зблокованих стропом, кваліфікованим рятувальником складає 2,5-3 хвилини, що є суттєвою перевагою над кріпленням канатів за інші опори.

Аналізуючи технічний бік питання організації евакуаційної магістралі, необхідно зазначити, що цей метод дозволяє суттєво зменшити «витрати» канатів для організації опор, що дає перевагу при проведенні робіт на багатоповерхових будівлях, особливо при організації крутопохилих навісних переправ.

Також, важливим питанням є блокування опор стропом при організації кріплень, особливо при проведенні евакуаційних робіт, коли навантаження можуть бути досить великими. Для ефективного розподілу величин навантажень на опори при використанні петель необхідно дотримуватись кутів менше 90° між гілками стропа відносно вертикальної площини. Для цього необхідне близьке розташування однієї опори відносно іншої. Ця вимога дотримується лише методом анкерування, тому що рятувальник сам обирає розташування анкерів один відносно одного та відстань між ними. Також це актуально у випадках, коли до основної опори кріпиться більше одного каната. В такому випадку опора повинна витримувати навантаження не менше $15kN \cdot N$, де N - кількість канатів або бути зблокованою з допоміжною опорою. Саме такою опорою може бути анкер.

Для реалізації метода необхідні анкери і перфоратор на акумуляторах.

Анкери: на сучасному ринку є великій вибір анкерів. Враховуючи поставлене завдання, в якому головну роль відіграє час та надійність, універсальними анкерами можна назвати розжимні анкери діаметром болта 10мм та довжиною 90мм в комплектації з «вухом» для зачеплення карабіном. Міцність болта цих анкерів відповідає вимогам UIAA (Union International Alpinism Association) та становить не менше 16kN, міцність «вуха» «на розрив» складає 22 kN.

При встановленні анкерів необхідно дотримуватись наступних вимог:

- Анкери повинні встановлюватись в надійні елементи споруд (стіни), які виконані з бетону або цегли;

- По можливості навантаження на анкер повинно здійснюватись «на зрізання», а не на «виривання»;

- В будь-якому разі використовувати не менше двох анкерів, зблокованих стропом під необхідним кутом для розподілу навантаження між ними.

При дотриманні цих вимог, можна майже за будь-яких обставин організувати опору для закріплення робочих канатів, яка відповідає вимогам нормативних документів, а головне є надійною при її навантаженні під час проведення робіт.

Що стосується перфораторів на акумуляторах, то сучасна промисловість випускає широкий спектр необхідного інструменту. Найбільш вдалою позицією в даному випадку є перфоратор фірми-виробника Hilti зі звичайним кріпленням буру типу SDS-plus. Вага перфоратора в комплекті з акумулятором складає всього 3,6 кг. Також він добре збалансований, що дає змогу працювати однією рукою при просвердлюванні отворів.

Таким чином стає очевидним, що метод анкерування являється універсальним і в той же час одним із надійніших методів організації опор для кріплення канатів під час проведення аварійно-рятувальних та евакуаційних робіт з висоти; його впровадження під час виконання робіт на висоті в майбутньому надасть часові переваги рятувальникам в екстремальних ситуаціях.

УДК 614.8

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КОМАНДНО-ШТАБНИХ НАВЧАНЬ

А.А.Федцов, викладач кафедри, НУЦЗУ

Є.Ю.Гома, курсант, НУГЗУ

Початком КШН є час подання встановленого керівником навчання сигналу чи вручення черговому органу управління підписаного ним розпорядження.

На першому етапі навчання можуть відпрацьовуватись заходи приведення у готовність до дій за призначенням і мобілізаційної готовності. При цьому керівник навчання особисто та через своїх заступників (помічників), штаб керівництва та посередників перевіряє організацію оповіщення, швидкість і організованість збору працівників та інші заходи у відповідності з планом.

Обсяг і порядок перевірки питань готовності до дій за призначенням і мобілізаційної готовності визначає керівник навчання.

З виходом учасників навчання у вихідний район керівник навчання особисто і через своїх заступників (помічників), штаб керівництва та посередників перевіряє розташування та оснащення пунктів управління, стан зв'язку, знання учасниками навчання вихідної обстановки, задач і здійснення заходів, пов'язаних із підготовкою до управління підлеглими підрозділами.

Після доведення задач і розпоряджень до учасників навчання надається необхідний час на з'ясування задачі, проведення розрахунків, підготовку даних і пропозицій для прийняття рішення, оцінку обстановки, прийняття рішення та відпрацювання інших питань з організації проведення Р та ІНР.

У визначений час керівник навчання, посередники заслуховують висновки з оцінки обстановки та рішення керівників.

Заслуховування рішень проводиться у робочому порядку на пунктах управління без оперативних пауз.

В умовах обмеженого часу та динаміці дій рішення керівників вивчаються та затверджуються в процесі постановки ними задач підрозділам.

Після затвердження прийнятих рішень органи управління приступають до планування виконання РтаІНР, організації управління, взаємодії і всебічного забезпечення.

Керівництво навчання та посередники контролюють роботу учасників навчання. При цьому особлива увага звертається на своєчасну, чітку і конкретну постановку задач підлеглим, штабну культуру, якість та повноту відпрацювання документів, узгодженість і взаємодію в роботі всіх посадових осіб.

За результатами роботи учасників навчання заступники (помічники) керівника навчання та посередники доповідають до штабу керівництва.

У результаті аналізу рішень, у тому числі з використанням розрахунків на ЕОМ, керівництво навчанням встановлює, якою мірою вони відповідають умовам, що склалися, і до яких результатів можуть призвести. З урахуванням цього уточнюється порядок нарощування обстановки та розіграшу дій.

ОРГАНІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ В США

А.А.Федцов, викладач кафедри, НУЦЗУ

Б.Р.Тимків, курсант, НУГЗУ

В США конкретні заходи щодо попередження та гасіння пожеж визначаються в кожному штаті особисто.

В 60-ті роки в США щорічно виникало майже 3 млн. пожеж, на яких гинуло 11-12 тис. людей (в СРСР в ті роки гинуло 1,5-2 тис. людей). Конгрес США в 1972 році підготував доповідь „Америка, яка горить“, в кому було більше 90 конкретних пропозицій. Основні з них найшли своє відображення в федеральному законі про пожежну охорону (1974 рік).

В наслідок реалізації цього закону кількість пожеж стала зменшуватись. Особливо помітно зменшилась кількість загиблих на пожежах. Так за 1977-1994 роки кількість населення виросла на 20%, а кількість пожеж та загиблих на них скоротилась приблизно на 40%.

В США існує більше ніж 34 тис. різноманітних пожежних та рятувальних організацій (з млн. співробітників)

В США нараховується 33 тис. пожежних округів, кожен з яких має свій департамент, та 28 тис. зареєстрованих пожежних команд. Тільки 5% цих команд укомплектовані професійними пожежними; приблизно 15 % мають змішаний склад та 80% повністю обслуговуються добровільцями.

Як правило, адмін.-територ. одиниці з населенням більше 10 тис. чоловік мають професійні пожежні підрозділи; з населенням від 2,5 до 10 тисяч – змішані. При цьому професіонали організують всю оперативну роботу по боротьбі з пожежами, підтримують порядок на станції (депо), безздатність пожежної техніки та виїжджають по визовам до міста пожежі або аварії, залучаючи на цей час сумісників та добровольців.

Окраїнні та при місцеві райони, невеличкі населенні пункти мають ПО, яка складається повністю з добровольців.

Окремі ППС кількох адміністративних округів створюють корпорацію.

Великі промислові об'єкти мають свої професійні підрозділи, здебільшого із професійних пожежних. Свої ППС мають збройні сили, лісне відомство та відомство національних парків. Всіма цими службами керує федеральний уряд.

Служба в пожежних командах організована у дві зміни: з 9 до 18 години та з 18 до 9 ранку наступного дня. Після двох денних змін 48

годин відпочинку, після яких 2 нічні чергування з наступним 72 – годинним відпочинком. Воєнізовані пожежні команди чергують в три зміни по 24 години.

Контроль за дотриманням протипожежних вимог, у тому разі під час будівництва покладено на керівників місцевих протипожежних служб. На рівні штату є спеціальна посадова особа, яка відповідає за протипожежну профілактику.

Основні завдання ППС США:

- гасіння пожеж;
- проведення профілактичних заходів;
- навчання населення заходам пожежної безпеки;
- підготовка персоналу ПО;
- забезпечення безпеки під час перевезення небезпечних вантажів;
- рятування потерпілих;
- надання медичної допомоги та ін.

УДК 614.8

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРО- ПРОВОДНОСТИ ВСПУЧИВАЮЩЕГОСЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ ХТ-150

А.А.Чернуха, преподаватель кафедры, НУГЗУ
А.М.Мировський, курсант, НУГЗУ

Древесина остаётся одним из наиболее распространённых конструкционных материалов, используемым в строительстве. Наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, она обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть.

Нормативные документы требуют применения огнезащиты для деревянных строительных конструкций. В частности в домах деревянные элементы чердачных покрытий должны обрабатываться средствами огнезащиты, обеспечивающими I группу огнезащитной эффективности согласно ГОСТ. Для этих целей в настоящее время используют обработку огнезащитными покрытиями и пропитку специальными составами.

Настоящий стандарт распространяется на средства огнезащитные для древесины и устанавливает классификационный метод определения огнезащитных свойств. Сущность метода заключается в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами.

Наиболее распространёнными огнезащитными покрытиями для древесины являются краски, лаки, обмазки и штукатурки. В качестве пропиток древесины используют растворы антипиренов в комбинации с веществами обеспечивающими, биозащиту древесины.

При огнезащите древесины необходимо обеспечить необходимое и достаточное время до достижения защищаемой поверхностью температуры выделения горючих продуктов термодеструкции. Задачей является создание способа исследования температуры защищаемой поверхности, исследование температуры защищаемой поверхности древесины при воздействии открытого пламени. Объектом исследований являются органические и неорганические вспучивающиеся огнезащитные составы.

Для измерения температуры защищаемой поверхности, внешней поверхности покрытия и источника тепла (пламени), была создана установка.

Для исследований использовались образцы, приготовленные и покрытые огнезащитными составами согласно. Эндотерм ХТ-150 наносился согласно инструкции его применения.

УДК 614.84

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

А.А.Чернуха, преподаватель кафедры, НУГЗУ

О.С.Салабута, курсант, НУГЗУ

Профессиональная подготовленность газодымозащитников определяется степенью профессиональных знаний и умением выполнять оперативные действия по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в непригодной для дыхания среде.

Сотрудники МЧС, впервые принятые на службу и допущенные врачебной комиссией к работе в СИЗОД, проходят специальное первоначальное обучение в учебных центрах, учебных заведениях МЧС, если иное не установлено действующими нормами.

Конкретный срок и содержание обучения определяются учебным, тематическим планами и программами, разрабатываемыми и утверждаемыми МЧС.

Оперативная подготовка и специальная подготовка по должности сотрудников МЧС, являющихся газодымозащитниками, проводятся соответственно в период оперативного дежурства по караулам (дежурным сменам) и на инструкторско-методических занятиях в порядке и в

объеме, определяемыми программой подготовки личного состава подразделений МЧС.

В органах управления и подразделениях МЧС организуются и проводятся один раз в полугодие семинар и зачетное занятие (4 ч) со всеми газодымозащитниками в объеме материала, изучаемого в течение периода обучения. В учебном заведении и центре этот порядок определяется в пределах времени, предусмотренного для этой цели учебным планом.

Результаты приема зачетов оформляются протоколом в 3-х экземплярах: один экземпляр остается в органе управления подразделения МЧС, второй и третий направляются соответственно начальнику службы ГДЗС территориального и местного гарнизонов МЧС для обобщения и контроля.

Оценка физической работоспособности газодымозащитников проводится один раз в год (в конце учебного года).

В целях максимального использования учебных объектов для подготовки газодымозащитников, орган управления МЧС разрабатывает годовые (полугодовые) графики их использования, исходя из общего количества тренировочных занятий.

Тренировочные занятия проводятся со следующей периодичностью:

1) на свежем воздухе:

- ежемесячно не менее 2-х занятий, в том числе одно занятие:

- при проведении пожарно-тактического учения или занятия по решению пожарно-тактической задачи;

2) в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере):

- ежеквартально не менее одного раза;

- на огневой полосе психологической подготовки - не менее одного занятия в год (приурочивается к занятиям по оперативной подготовке).

Продолжительность каждого занятия на свежем воздухе и в теплодымокамере должна составлять не менее 2-х часов, из них на непосредственную работу в противогазе 45-60 мин., в дыхательном аппарате – 30 мин.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СТРАХОВОЧНЫХ СРЕДСТВ

С.М.Щербак, преподаватель кафедры, НУГЗУ
Р.Г.Ревенко, курсант, НУГЗУ

Безопасность работника в процессе его трудовой деятельности регламентирована Конституцией и соответствующим законодательством Украины (Закон Украины "Об охране труда", кодекс законов "О труде" и иными нормативными актами).

Обеспечение безопасных и безвредных условий труда для работников является обязательным для предприятий любой формы собственности и вида деятельности.

Установлено, что более 70% несчастных случаев на производстве происходит по вине работника. Каким бы профессиональным не был работник, но он все же человек, которому присуще ошибаться, допускать вольности и т. п.

Машина в этом смысле превосходит нас. Она действует быстро, однозначно, надежно не знает усталости и т.п. В нее можно заложить все нештатные ситуации и тем самым значительно уменьшить уровень риска безопасности работающего.

В мировой практике, в соответствии с международными стандартами, все больше функций обеспечения безопасности работников возлагается на эксплуатируемые машины и механизмы. За последние годы изготовлены и используются при выполнении "Высотно-верхолазных работ" большой перечень индивидуальных страховочных средств (далее ИСС), (индивидуальное снаряжение для защиты от падения с высоты «Высотника», «Верхолаза»), которые обеспечивают высокую степень безопасности работников.

Высотно-верхолазные работы (как виды работ) с использованием (ИСС) применяются при выполнении строительно-монтажных работ (далее СМР), ремонтно-восстановительных работ (далее РВР), аварийно-восстановительных работ (далее АВР) и аварийно-спасательных работ (далее АСР) на «Высотных сооружениях» и «Действующих подземных сооружениях».

Широкое распространение и интенсивное применение вышеуказанных видов работ с использованием ИСС при выполнении СМР, РВР, АВР и АСР обусловлено их высокой эффективностью. Они позволяют:

1. Выполнять многие сложные и трудоемкие работы с минимальными материальными затратами, за короткие сроки и малым количеством работников.

2. Выполнять те СМР, РВР, АВР и АВС, которые невозможно или очень трудно выполнить, применяя традиционный метод (используя громоздкие, дорогостоящие машины, механизмы, леса, подмости и пр., а также большого количества работников различных профессий).

3. Обеспечить высокую степень безопасности работников («Высотников», «Верхолазов») при выполнении ими работ на «Высотном сооружении» и «Действующем подземном сооружении». Это достигнуто благодаря особой конструкции и технологии изготовления элементов ИСС, а также особыми их свойствами. В настоящее время они выпускаются отечественными и зарубежными предприятиями и характеризуются следующими качественными показателями:

- их технические параметры отвечают требованиям действующих стандартов безопасности Украины. Они имеют не менее девятикратного коэффициента запаса прочности, выдерживают статическое разрывное усилие не менее 12000 Н (1200 кгс), а «Карабины соответственно 22000Н (2200 кгс). Благодаря совершенствованию технологии их изготовления, вышеуказанные параметры у многих из них значительно превышают требуемые.

- особенностью конструкции многих элементов ИСС является то, что они нормально функционируют только в случае осознанных действий «Высотника», «Верхолаза». Во всех других случаях (при нарушении ими правил эксплуатации, в аварийных и штатных ситуациях, при потере сознания или нарушении координации работника и пр.) у них автоматически срабатывает специальный элемент блокировки и тем самым обеспечивается защита от падения работника с высоты.

- эксплуатация элементов ИСС проста и доступна работнику любой профессии и не требует от них устойчивых знаний, умений, навыков, особой физической подготовки и т. п.

УДК 614.8

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ

С.Н. Щербак, преподаватель кафедры, НУГЗУ

С.В. Стаюльський, курсант, НУГЗУ

Технический прогресс выдвигает необходимость создания новых и совершенствования уже существующих средств пожарной защиты. Высокая интенсивность подачи огнетушащего вещества в очаг позволит снизить материальный и экологический ущерб от пожаров.

На сегодняшний день существует значительное количество устройств доставки огнетушащего вещества в очаг. Пожарные стволы

предназначены для формирования и направления струи огнетушащего средства при тушении пожаров. Они в зависимости от вида подаваемого огнетушащего вещества разделяются на водяные, порошковые и воздушно-пенные, а в зависимости от пропускной способности и размеров – на ручные и лафетные. Лафетные стволы подразделяются, в свою очередь, на переносные, возимые и стационарные. Ручные воздушно-пенные стволы разделяются по конструкции на стволы с эжектирующим и без эжектирующего устройства. По типу получаемой на выходе струи можно выделить стволы, позволяющие получить сплошную, распыленную струю, водяную защитную завесу или их комбинацию. Для получения распыленных струй может использоваться один из трех способов: центробежный, пневматический или механический.

Для значительного увеличения площади орошения применяются сферические сетчатые или дырчатые насадки с диаметром отверстия d . Угол раскрытия струй для насадок может быть увеличен до 180 град. Однако дальность доставки огнетушащего вещества в этом случае является наименьшей по сравнению со всеми другими насадками.

Конструктивное исполнение насадок-распылителей определяется выбранными гидродинамическими характеристиками, технологическим оборудованием и условиями эксплуатации исполнительных устройств систем локального пожаротушения.

В литературе отсутствуют подходы, позволяющие однозначно определить влияние входных гидродинамических показателей и геометрических параметров на выходные характеристики пожарных стволов и, исходя из этого, выбрать лучший вариант схемы построения пожарного ствола.

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМНИ ПИТАННЯ МОНІТОРІНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ГОРІННЯ

УДК 614.84

СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОКОМПОЗИТОВ

К.В. Жернокльов, к.х.н., НУГЗУ

І.М. Сула, курсант, НУГЗУ

Актуальность проблемы поиска высокоэффективных и экологически чистых антипиренов, снижающих горючесть полимерных материалов объясняется постепенным отказом от применения галогенсодержащих антипиренов, использование которых, как показала практика, приводит к существенному загрязнению окружающей среды. Диоксины, бензофураны и другие продукты, образующиеся в процессе производства и сгорания галогенсодержащих антипиренов, представляют серьезную опасность для человека и окружающей среды. По этому, поиск новых систем, снижающих горючесть пластмасс, направлен на разработку экологически чистых огнезащитных добавок.

Методы снижения горючести основаны на следующих принципах: изменение теплового баланса пламени за счет увеличения различного рода теплопотерь; снижение потока тепла от пламени на полимер. За счет создания защитных слоев, например, из образующегося на поверхности материала кокса; уменьшение скорости газификации полимера изменение соотношения горючих и негорючих продуктов разложения материала в пользу негорючих или введение в полимер инертных наполнителей.

Перспективным направлением в науке о полимерах и материаловедении последних лет является разработка полимерных наноконкомпозитов на основе слоистых силикатов, которые являются новейшим типом функциональных материалов и могут быть использованы в самых разнообразных отраслях применения пластмасс. Они представляют двухфазный материал, где подходящий наполнитель нано-размеров диспергирован в полимерной матрице. Гидрофильность исходных силикатов являет основную сложность при их использовании в качестве наполнителей. Решается эта проблема модификацией глины, введением ионогенных и неионогенных модификаторов в структуру силиката. Ионогенные модификаторы замещают неорганические катионы внутри прослоек силиката органическими катионами. Неионогенные модификаторы, связываются с поверхностью глины за счет водородных связей.

Для получения нанокомпозитов используют три основных способа. Пластовая полимеризация, при этом модифицированный слоистый силикат заливают жидким мономером или раствором мономера, в результате чего мономер мигрирует внутрь слоистого силиката и полимеризация происходит внутри слоев. Использование растворителя для получения полимер-силикатного нанокомпозита. При этом органосиликат разбухает в растворителе, затем добавляют раствор полимера, который распределяется между слоями силиката. Растворитель извлекают путем испарения в вакууме. И метод интеркаляции в расплаве полимера. При этом органосиликат смешивают с расплавом термопласта.

У нанокомпозитов отсутствуют недостатки, присущие традиционным антипиренам. В сравнении с ненаполненными полимерами, соответствующие нанокомпозиты дают существенное улучшение термической стойкости и снижение горючести даже при очень низких концентрациях наполнителя, от 2 до 10% по весу. Это способствует сохранению эксплуатационных характеристик полимера, в первую очередь вязкости расплава, что существенно для переработки экструзией или литьем под давлением. Улучшение термостойкости нанокомпозита происходит за счет уменьшения диффузии летучих продуктов разложения, свойственной слоистым структурам.

Механизм подавления пламенного горения путем введения слоистых силикатных нанокомпозитов основывается на образовании углеродного слоя. Углеродный слой изолирует полимер от источника тепла, образуя тем самым барьер, уменьшающий выделение летучих продуктов термодеструкции.

С целью получения полимерных материалов со сниженными показателями воспламеняемости и горючести представляет интерес исследовать сочетание полимер-силикатных нанокомпозитов с традиционными антипиренами-наполнителями, такими, как гидроксиды алюминия и магния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов В.В. и др. Полимерные материалы с пониженной горючестью. М.: Химия, 1986. 222 с.
2. Микитаев М.А., Леднев О.Б., Каладжян А.А., Бештоев Б.З., Беданокоев А.Ю., Микитаев А.К. Полимерные нанокомпозиты на основе органо-модифицированных слоистых силикатов - новый тип конструкционных материалов // II Международная конференция - Нальчик, 2005.
3. Тарасевич Ю. И. Строение и химия поверхности слоистых силикатов. Киев: Наук. думка, 1988, с 248.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ НА МЕХАНИЗМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

В.Д. Калугин, д.х.н., профессор, НУГЗУ,

Е.О. Барсуков, курсант, НУГЗУ,

А.И. Тарариев., курсант, НУГЗУ

При подавлении горения различными огнетушащими составами задействуются практически все механизмы прекращения горения, при этом доминирующая роль зачастую может принадлежать лишь одному механизму, а вклад остальных механизмов может оставаться незначительным, поэтому при рассмотрении принципов тушения ими пренебрегают с достаточной степенью точности. Так при тушении водой и водными растворами смачивателей (ПАВ) или загустителей (ВМС) работает механизм охлаждения зоны горения и поверхности горючего материала; в случае тушения различными пенами доминирующую роль играет механизм изоляции горючего вещества от окислителя; при рассмотрении огнетушащего действия хладонов и большинства порошков преобладает механизм ингибирования каталитических центров пламени, а при использовании инертных газов и паров работает механизм флегматизации.

Для подтверждения высказанных механизмов тушения выполнены экспериментальные исследования огнетушащей эффективности различных систем на очагах 2А и В.

Обработка результатов экспериментов позволила установить влияние отдельных компонент пожаротушащих систем конечного вида на отдельные механизмы пожаротушения (в % по отношению к воде без добавок). Результаты этих расчётов сведены в табл. 1.

Анализ материального баланса масс компонент пожаротушащих составов по механизмам подавления очагов пожара однозначно показал, что в изученных системах тушения преобладают механизмы охлаждения (20-60%) и ингибирования (40-80%).

Представленные результаты табл. 1 требуют более глубокого анализа факторов, которые могут существенно влиять на эффективность проявления различных механизмов пожаротушения, в частности, механизмов охлаждения и ингибирования для систем пожаротушения на указанных в табл. 1 очагах пожаров.

Результаты экспериментов однозначно свидетельствуют, что необходимо специальное исследование материального и теплового балансов систем пожаротушения для обоснования механизмов изоля-

нии и флегматизации, вскрыть суть которых на основе представленных в табл. 1 материалов невозможно.

Таблица 1 – Материальный баланс масс компонент пожаротушащих составов по различным механизмам подавления очагов пожара (%)

Механизм\Состав	Охлаждение	Изоляция	Ингибирование	Флегматизация
H ₂ O + NH ₄ H ₂ PO ₄ (25%) истинный раствор	22,8 (2А)/ - (В)	~ 0 (2А)/ - (В)	77,2 (2А)/ - (В)	~ 0 (2А)/ - (В)
H ₂ O + неионогенное ПАВ (1% масс.) + ВМС (0,1% масс.) + NH ₄ H ₂ PO ₄ (5%)+СНЗІ (7% масс.) эмульсия	60,4 (2А)/ 16,6 (В)	~ 0 (2А)/ ~ 0 (В)	39,6 (2А)/ 83,4 (В)	~ 0 (2А)/ ~ 0 (В)

Таким образом все факторы, повышающие охлаждающее действие жидких огнетушащих систем, включая и использование низкокипящих веществ, могут проявляться при использовании огнетушащих эмульсий. Такие системы также эффективно работают и по механизму ингибирования за счёт присутствия в своём составе солей и использования в качестве пропеллентов галогенсодержащих углеводородов. Необходимо добавить, что присутствие в эмульсиях некоторых электролитов может приводить к образованию на поверхности твёрдого горючего материала (ТГМ) изолирующей корки.

Таким образом установлено, что в качестве наиболее подходящих веществ, которые могут объединять все механизмы пожаротушения в одном составе на основе воды, являются эмульсии пропеллентов в воде с добавками ПАВ, ВМС и электролитов. Сделано предположение о большой эффективности использования огнетушащих эмульсий при тушении горючих жидкостей. Сформулированы условия повышения огнетушащей эффективности жидких систем для различных типов очагов пожара.

УДК 614.84

ОГNETУШАЩИЕ И ОПЕРАТИВНЫЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ

А.А. Киреев, канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ
К.В. Жерноклёв, канд. хим. наук, НУГЗУ

На основании анализа литературных данных можно сформулировать ряд требований к жидкостному огнетушащему средству повышенной эффективности:

- оно должно иметь высокий коэффициент использования;
- оно должно иметь высокое охлаждающее и разбавляющее действие;
- в его состав должны входить ингибиторы пламенного горения и антипирены;
- слой на поверхности ТГМ должен обладать высокими изолирующими и теплозащитными свойствами и одновременно быть негорючим.

Для решения проблемы больших потерь огнетушащего вещества предложено использовать бинарную систему, состоящую из двух отдельно хранимых и отдельно-одновременно подаваемых составов. Оба состава могут быть жидкостями, что облегчает хранение и подачу их в зону горения или для огнезащиты. Составы должны быть подобраны так, чтобы при их смешении между компонентами происходило взаимодействие, приводящее к быстрому образованию нетекучего слоя.

Нетекучие композиции получают при смешении водных растворов некоторых веществ. Такими свойствами обладают аморфные гелеобразные осадки. Гелеобразные осадки образуют некоторые гидроксиды, силикаты, фосфаты и бораты. Для определения возможности гелеобразования были проведены соответствующие экспериментальные исследования, которые позволили установить, что наилучших результатов удается добиться при использовании в качестве гелеобразователя силикатных систем [1]. Гелеобразующие системы (ГОС) [2] позволили решить проблему уменьшения потерь ОВ. Однако они содержат возможности и для повышения огнетушащих и огнезащитных характеристик.

Для повышения ингибирующих свойств ГОС в их состав были введены гидрофосфаты аммония. Высокие оперативные огнезащитные свойства таким системам обеспечивает наличие силикатов натрия.

Для ряда систем содержащих эти компоненты был определен показатель огнетушащей способности на лабораторных модельных очагах пожаров класса А. Для подачи компонентов ГОС была разработана и изготовлена автономная установки тушения гелеобразующими системами «АУТГОС-П». В этой установке использовался гидравлический принцип распыливания огнетушащих растворов. Наилучшие результаты были получены для системы, содержащей в качестве катализатора гелеобразования (20-25)% дигидрофосфата (0-5)% сульфата аммония и 12% полисиликата натрия. Для этой ГОС показатель огнетушащей способности составил $0,28 \text{ кг/м}^2$ [3]. Это значение не уступает значениям огнетушащей способности порошков при подаче их с помощью огнетушителей и превышает соответствующее значение для воды со смачивателем более чем 4 раза

Анализ результатов экспериментов по определению оперативных огнезащитных свойств позволяет заключить, что наилучшими огнезащитными свойствами по отношению к древесине обладают гелеобразующая система $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$ [4]. Для этой системы при нанесении покрытия толщиной более 3,5 мм пламенное горение не наблюдается даже при времени экспозиции в пламени 1 час. Все ГОС имеют на порядок большие огнезащитные свойства, чем вода. Применение ГОС позволяет увеличить время повторного воспламенения. Наибольшие времена повторно воспламенения обеспечивает применение ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 + (\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Исследование областей быстрого гелеобразования огнетушащих и огнезащитных систем на основе гидроксидов и карбонатов / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв // Научный вестник строительства. – 2006. – вып.36. – С.190-194.
2. Патент 2264242 Российская федерация. МПК7 А62 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. Заявка №2003237256/12. Заявл. 23.12.2003, Оpubл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.
3. Киреев А.А. Исследование огнетушащего действия гелеобразующих огнетушащих составов / А.А. Киреев, С.Н. Бондаренко // Проблемы пожарной безопасности. – 2008. – вып. 24. – С.44-49.
4. Кіреєв О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем / О.О. Кіреєв // Научный вестник строительства. – 2006. – вып.37, - с.188-192.

УДК 614.841

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИОНООБРАЗОВАНИЯ В ПЛАМЕНИ ПОЖАРА

*М.В. Кустов, к.т.н., старший преподаватель, НУГЗУ,
Д.М. Миндов, курсант, НУГЗУ,
В.В. Говрилюк, курсант, НУГЗУ*

Тот факт, что пламя обладает электрическими свойствами, известен очень давно. Однако, только в нашем столетии, когда была в основном сформулирована молекулярно-кинетическая теория вещества, стало ясно, что электрические свойства пламен обусловлены существ-

вованиём в них заряженных частиц - ионов и электронов. Первоначально предполагали, что ионизация пламени имеет термическую природу, т.е. стимулирована сравнительно высокими температурами, развивающимися при горении.

Однако, ещё в 1909 г. Ф.Габер предположил, что ионы в пламени образуются в результате химической ионизации в реакции с участием радикалов C_2 , CN , OH . Измерения концентрации ионов в пламени различных углеводородных топлив, проведённых в 50-е годы, показали, что в зависимости от условий горения и вида топлива оно составляет 10^{10} - 10^{12} $см^{-3}$, т.е. на 4-6 порядков превышает концентрацию, которая должна была бы наблюдаться при чисто термическом механизме ионизации.

Предполагалось также, что основным источником ионов могут быть мелкие углеродистые частицы, обладающие примерно такой же работой выхода, как и графит (4,35 эВ). Но это маловероятно по трём причинам. Во-первых, даже самые бедные пламена характеризуются высокой степенью ионизации. Во-вторых, в диффузионных пламенах максимальная концентрация заряда обнаружена в сравнительно холодной зоне предварительного смешения, а не в горячей вершине конуса, где происходит сажеобразование. Наконец, Калькот рассчитал, что даже если бы весь углерод в горючем находился в виде частиц размером 100 Å, то результирующая концентрация ионов всё ещё была бы на два порядка ниже наблюдаемой.

Калькот, анализируя работы различных авторов, посвящённые образованию ионов в пламени, приводит характерный график изменения концентрации ионов по зонам пламени. Можно считать установленным фактом, что максимум ионизации соответствует фронту пламени, где протекают химические процессы, причём концентрация заряженных частиц резко падает по выходе в зону продуктов сгорания, хотя в этой зоне и наблюдается максимальная температура. Соотношение концентрации ионов в этих зонах оценивают как 1000:1 [1].

В обзоре Х.Калькота, вышедшем в 1957 г., рассмотрены различные возможные механизмы ионообразования в пламени и доказано, что именно механизм хемиионизации ответственен за аномально высокую концентрацию ионов в пламени. В процессах такого рода частицы претерпевают химическую перегруппировку, при которой освобождается количество энергии, достаточное для ионизации одного из продуктов реакции. Предполагается, что в случае пламен такой процесс идёт как побочная реакция между частицами, участвующей в основной реакции горения. Имеется довольно большое число возможных с энергетической точки зрения реакций, в которых участвуют две частицы в основном состоянии или одна в основном, а другая – в возбуждённом состоянии.

Поэтому предполагается, что хемоионизация, независимо от того, сопровождается она образованием возбуждённых частиц или нет, является наиболее вероятным источником ионизации пламён.

Многие эксперименты с электростатическими зондами показывают, что в некоторых пламёнах существуют повышенные электронные температуры. Так, например, в недавней работе Брэдли и Меттьюса, в которой использовались двойные зонды при пониженных давлениях, были обнаружены температуры до 30000 К. В связи с тем, что электроны, обладающие энергией, немного превышающей потенциал ионизации могут легко ионизировать атомы и молекулы, Энгель и Козенс предположили, что эти электроны являются источником ионизации в пламёнах, где обнаружены повышенные электронные температуры. Действительно, нет сомнений в том, что электроны при температурах порядка 30000 К вызовут ионизацию с большими скоростями. Недавняя работа, в которой исследовалась ионизация в пламёнах смесей окиси углерода и кислорода с добавками углеводородов, показала, что в этих пламёнах происходит не только хемоионизация, но и образует значительное количество ионов O_2^+ , которые могут возникать в присутствии электронов при повышенных температурах. Предполагается, что последние появляются в результате взаимодействия с возбуждёнными молекулами CO_2 , которые в свою очередь образуют при рекомбинации молекул окиси углерода с атомарным кислородом.

ЛИТЕРАТУРА

Г. Лаутон Дж., Вайнберг Ф. Электрические аспекты горения. - М. Энергия. 1976. - 296с.

УДК 355.58

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЬДА И ЧИСЛА ДНЕЙ ПОСЛЕ ЛЕДОСТАВА НА ВРЕМЯ ДОСТИЖЕНИЯ ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ ЗОНЫ ВЫСОКОЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД ЗАДАННОГО КОНТРОЛЬНОГО СТВОРА РЕКИ

*Попов В.М., канд. техн. наук, проректор, НУГЗУ,
Ромин А.В., канд. техн. наук, доц., ИО нач. фак., НУГЗУ,
Фесенко Г.В., канд. техн. наук, доц., ХНАМГ*

На сегодняшний день в Украине по-прежнему напряженной остается ситуация с экологическим благополучием водных объектов из-за постоянно возникающих аварийных сбросов предприятий, приводящих в ряде случаев к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС)

группы 10431 – ЧС, обусловленные наличием в поверхностных водах вредных (загрязняющих) веществ выше предельно допустимых концентраций (ПДК) [1]. В последнее время на Украине наблюдение за состоянием загрязнения поверхностных вод по гидрохимическим показателям проводилось на 127 реках. В результате данных наблюдений в 15 % проб было обнаружено значительное превышение ПДК вредных (загрязняющих) веществ [2]. Для принятия оперативных мер по нормализации состояния водных объектов после аварийных сбросов и недопущения использования загрязненной воды в народно-хозяйственных целях проводятся соответствующие прогностические расчеты. Поскольку на характер распространения зон высокозагрязненных вод в зимний период оказывает влияние состояние льда и количество дней после ледостава, актуальной является задача учета данных факторов при осуществлении прогностических расчетов. Задача исследований заключалась в проведении прогностических расчетов, позволяющих исследовать влияние состояния льда и числа дней после ледостава на время достижения фронтальной частью зоны высокозагрязненных вод заданного контрольного створа реки для различных скоростей ее течения.

Результаты расчетов представлены на рис.1 Из анализа графиков, представленных на рис.1, следует: фронтальная часть зоны высокозагрязненных вод достигает заданного контрольного створа реки при наличии ледяного покрова с торосами и шугой позднее, чем для случая наличия на реке гладкого ледяного покрова (на 2,4 часа при $V_{теч} = 0,4$ м/с и 1,4 часа при $V_{теч} = 0,7$ м/с).

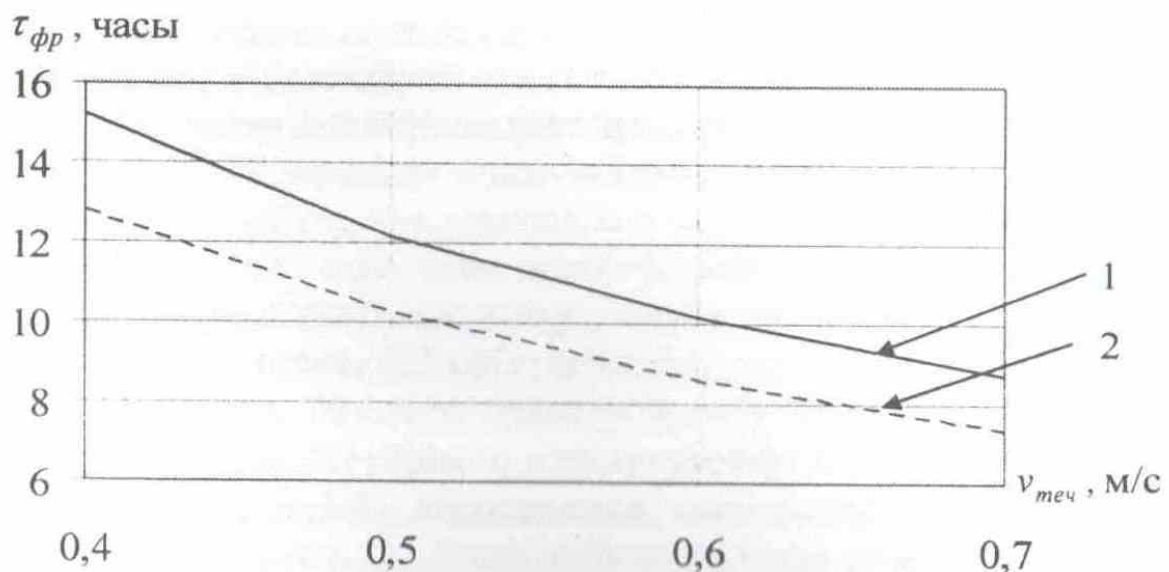


Рис. 1 – График зависимости времени достижения фронтальной частью зоны высокозагрязненных вод заданного контрольного створа реки от скорости течения реки при наличии ледяного покрова до 10-ти дней после ледостава:

1 – гладкий ледяной покров; 2 – ледяной покров с торосами и шугой

ЛИТЕРАТУРА

1. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010. (Затверджений наказом Держспоживстандарту України від 11.11.2010 р., № 457). - (Нормативний документ Держспоживстандарту України. Державний класифікатор).- К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 19 с.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні в 2009 р. – [Електронний ресурс]. - http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2009.html.
3. Методы прогностических расчетов распространения по речной сети зон высокозагрязненных вод и использования для прогнозов трассерных экспериментов, имитирующих аварийные ситуации. Р 52.24.627-2001. – (Нормативный документ Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Методические рекомендации). - С.-П.: Гидрометеиздат, 2001. - 45 с.

УДК 614.84

ТУШЕНИЕ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ

О.В. Савченко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., НУГЗУ
О.А. Островерх, канд. пед. наук., доцент, НУГЗУ
Т.М. Ковалевська, преподаватель, НУГЗУ

Вода является наиболее распространенным средством тушения объектов жилого сектора. Это объясняется ее доступностью, легкостью подачи, дешевизной и отсутствием токсического действия на человека. Но вследствие большого поверхностного натяжения и незначительной вязкости, использование воды при тушении приводит к большим потерям огнетушащего вещества и убыткам от залива ниже расположенных этажей. Коэффициент использования воды при пожаротушении составляет несколько процентов [1-2]. Вопрос повышения эффективности пожаротушения в зданиях жилищного фонда остается актуальным.

Для повышения эффективности пожаротушения объектов жилого сектора было предложено использовать гелеобразующие составы (ГОС) [3]. Они представляют собой два отдельно хранимых и одновременно подаваемых состава. Первый состав представляет собой раствор гелеобразующего компонента. Второй состав – раствор катализатора гелеобразования. При одновременной подаче составы смешиваются на горящих или защищаемых поверхностях. Между компонентами

растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию гелеобразного нетекучего огнезащитного слоя. Слой геля легко удерживается на вертикальных и наклонных поверхностях, вследствие чего существенно увеличивается коэффициент использования огнетушащего вещества.

Особенностью изделий из пластмасс являются высокие гидрофобные свойства их поверхности. Они практически не пропитываются водой. Поэтому для достижения их «надежного» тушения необходима бесперебойная подача воды. В противном случае, возможно, их повторное воспламенение через короткий промежуток времени.

По своим огнетушащим свойствам ГОС значительно превосходит воду [4]. Кроме того, они обладают высокими огнезащитными свойствами.

На установке ОТМ проведены исследования влияния пламени на ПВХ пластик обработанный ГОС. Установлено, что время огнезащитного действия гелеобразных слоев толщиной 1-1,5 мм, превышает 20 минут. Причем пластик защищенный слоем геля толщиной более 3 мм становится не способным к пламенному горению при прямом воздействии огня.

Результаты исследований подтверждают перспективность использования ГОС для тушения и оперативной огнезащиты конструкций из полимерных материалов на пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі: навчальний посібник / О.В. Тарахно, А.Я. Шаршанов. – Харків.: АЦЗУ; 2004. – 252 с..

2 Захматов В.Д. Новые методы и техника для тушения лесных пожаров / В.Д. Захматов, Н.Я. Откидач, Н.В. Щербак // Пожаровзрывобезопасность. 1998. – №4. – С.69-77.

3 Киреев А.А. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. – Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. – Вип. 31 – С. 295–299.

4 Савченко О.В. Експериментальне визначення вогнегасної здатності оптимізованого кількісного складу гелеутворювальної системи $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ / О.В. Савченко // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – Львів, 2010. – Вип. 16. – С.109 – 113.

ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПТИМІЗОВАНОГО КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ГЕЛЕУТВОРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

О.В. Савченко, канд. техн. наук, ст. наук. співр., НУЦЗУ

Істотно зменшити втрати ВР дозволяє застосування гелеутворювальних систем (ГУС) [1]. Дослідження властивостей даної ГУС для цілей пожежогасіння потребують визначення її вогнегасної здатності (ВЗ). Для визначення ВЗ використовуються стандартні модельні вогнища. Але враховуючи їх велику вартість у лабораторних умовах широко використовується модельне вогнище пожежі класу А меншого розміру. Тому використовувалось вогнище пожежі класу А яке складається з штабелю з 32 брусків з деревини, розміром $20 \times 20 \times 150$ мм, покладених у 8 шарів по 4 бруска в кожному. Відстань між брусками в ряду 20 мм [2,3]. Загальна площа горіння $0,32 \text{ м}^2$.

Умови гасіння витримувалися згідно [4]. Гасіння здійснювалося за допомогою розпилювачів ОП-301. Витрата ВР регулювалась зміною тиску. Оптимальна витрата ВР обиралась експериментально при гасінні водою з двох розпилювачів одночасно. Для води він склав 1100 г/хв., тому і для ГУС було обрано таку витрату. Маса ВР, яку було витрачено на гасіння, визначалася шляхом зважування розпилювачів до початку гасіння і після нього.

Для порівняння також проводилось гасіння штабелів водою з розчином піноутворювача «ПО-6 ОСТ» – 1%. Для кожного виду ВР досліди проводились до отримання трьох позитивних результатів по гасінню модельного вогнища (рис. 1–2).

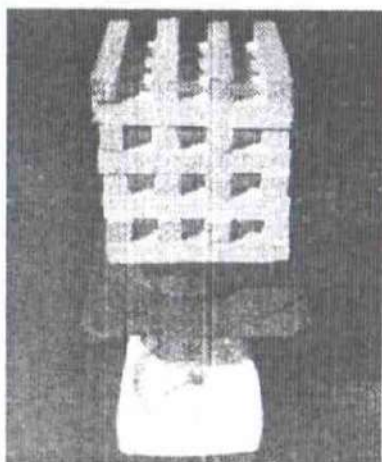


Рис. 1. Загальний вид модельного вогнища

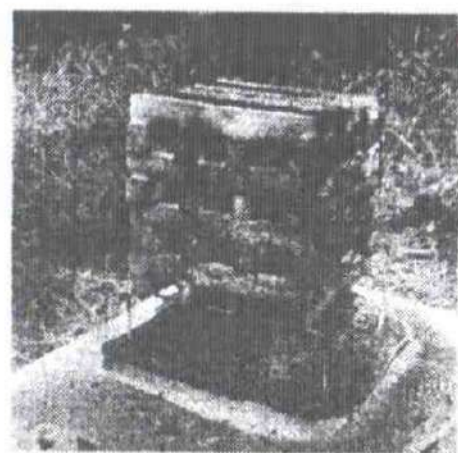


Рис. 2. Модельне вогнище після гасіння ГУС

Таблиця 1 – Результати експериментального визначення вогнегасної здатності

Вогнегасна речовина	Маса ВР витраченої для гасіння модельного вогнища, кг	Вогнегасна здатність, кг/м ²
Вода	0,62	1,94
Вода з «ПО-6 ОСТ» –1%	0,51	1,59
ГУС CaCl ₂ 11,4% – Na ₂ O·2,95SiO ₂ 3,8% – H ₂ O 84,8%.	0,43	1,34

В результаті досліджень встановлена ВЗ ГУС CaCl₂ 11,4% – Na₂O·2,95SiO₂ 3,8% – H₂O 84,8% яка склала 1,34 кг/м². Даний склад ГУС за ВЗ переважає воду на 30%, що свідчить про доцільність подальших досліджень вогнегасних властивостей даної системи та проведення її натурального випробування в умовах реальної пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Киреев А.А. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. – Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. – Вип. 31 – С. 295–299.
2. Шкоруп А.И. Особенности тушения очагов пожаров классов А и В в лабораторных условиях / А.И. Шкоруп, С.Г. Степаненко, А.И. Волошаенко // Средства порошкового пожаротушения. Сборн. научн. трудов ВНИИПО – М., 1992. – С. 119-125.
3. Жартовский В.М. Дослідження процесів пожежегасіння комбінаціями деяких вогнегасних речовин / В.М. Жартовский, А. Цапенко, О. Шкоруп, В. Стеценко // Пожежна безпека – 2003, № 7 (46) С. 28-29.
4. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань: ДСТУ 3675–98 – [Чинний від 1998-09-01]. К.: Держстандарт України, 2000. – 38 с. (Національний стандарт України).

ПЕСТИЦИДЫ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Г.В. Тарасова, к.х.н., доцент, НУГЗУ

Е.В. Тарахно, к.т.н., доцент, 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. Пестициды – это химическое соединение, используемое для защиты растений, сельскохозяйственных продуктов, лесов и т.д.

Несмотря на то, что пестициды составляют незначительную часть общей массы загрязнителей, поступающих в окружающую среду, они могут быть очень опасными вследствие их высокой биологической активности. Использование пестицидов неизбежно отрицательно влияет на экосистемы любого уровня и на здоровье человека, т.е. это один из самых опасных факторов загрязнения окружающей среды.

Поступление пестицидов в сельскохозяйственный ландшафт осуществляется главным образом при переработке химических веществ наземным способом, при распылении с помощью авиации, вследствие испарений с поверхности грунта, а также при вытекании, разложении и других химических преобразованиях при неправильном хранении, транспортировке или окончании срока годности пестицидов [2].

В настоящее время объем пестицидов, используемых ежегодно в мировой практике, достигает свыше 2 млн. т, а также значительный объем неиспользованных пестицидов находятся в различных хранилищах.

В связи с введением 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. Поэтому большую тревогу вызывает все 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 контак-

те с окислителями и другими химически активными веществами.

Очень часто в хранилищах вследствие неграмотного хранения химикатов, повреждения или отсутствия названия на таре с пестицидами, окончания срока хранения, могут происходить химические превращения.

В работе проанализирована опасность хранения твердых химикатов, находящихся на складах в Харьковской области, с точки зрения возникновения пожара и возможного токсического воздействия на окружающую среду [3].

Наиболее распространенными являются следующие вещества.

ДДД – дихлордифенилтрихлорметилметан (1,1,1-Трихлор-2,2-бис(п-хлорфенил)этан) $C_{14}H_9Cl_5$. Обладает высокой устойчивостью к разложению, вследствие чего накапливается в почве, растениях, организме животных, что вызывает опасность хронического отравления, нагружения функций внутренних органов и снижения стойкости организма.

Трефлан (2,6 – Динитро – 4 – трифторметил – N – N_e – дипропиламин, $C_{13}H_{16}O_4N_3F_3$). Оранжевый порошок, молярная масса 335,28 г/моль; температура плавления 46-47 °С; температура вспышки 155 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени взрывов 18 г/м³).

ТУР (хлорэтилтриметиламмонийаммоний хлорид $C_5H_{13}NCl_2$). Порошок хорошо растворимый в воде, гидролизует, молярная масса 157,64 г/моль; температура плавления 69,2 °С; температура кипения 113 °С

Бензофосфат (фозалон, залон, афнор) (0,0 – диэтил – S – (- 6 – хлор - бензоксазолинонилметил) – дитиофосфат $C_{12}H_{15}O_4NS_2ClP$. Мол. вес 367,8. $T_{пл} = 45 - 47$ °С. Горючее вещество. $T_{всп.} 167$ °С. При нагревании выше 180°С наблюдается самонагревание продукта, при горении он бурно разлагается с выделением большого количества газообразных веществ; при этом в закрытом помещении не исключена возможность взрыва.

Гамма-гексан. (Гексахлорбензол, C_6Cl_6). Твердое вещество. Мол. вес 284,78, $T_{пл} 227$ °С. При нагревании разлагается с выделением высокотоксичным паров хлоридов.

Гранозан. Это смесь, содержащая 2% этилртути-хлорид, 1% красителя, 1% минерального масла и наполнитель. Основным действующим веществом гранозана является этилртути хлорид C_2H_5HgCl . Он представляет собой белое кристаллическое вещество ($T_{пл} 192$ °С) со специфическим запахом. Легколетуч, слабо растворяется в воде, кумулируется в организме. Пары гранозана в 2 раза токсичнее паров ртути.

Даконил (2.4.5.6 – Гетрахлорид фталодинитрил $C_8Cl_4N_2$). Белое кристаллическое вещество без запаха. Мол. вес 265,9; $T_{пл}$ 250-251°C. Умеренно растворим в большинстве органических растворителей. Концентрированные растворы раздражают слизистые.

Характерной особенностью пожаров на подобных объектах является повышенное дымообразование, высокая токсичность продуктов термораспада, а также возможность выделения кислорода при разложении селитр, что в свою очередь интенсифицирует процесс горения. Последний факт обуславливает низкую эффективность использования для целей пожаротушения ингибирующих средств. При использовании воды, как наиболее распространенного средства пожаротушения, также не всегда удается исключить отрицательные эффекты. Так, при действии воды на цианамид кальция выделяется взрывоопасный ацетилен, при тушении препаратов на основе легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (севин, трихлорметафос, гексахлоран и др.) или расплавленных химикатов применение водяных струй приводит к растеканию по территории воды, содержащей растворенные ядовитые вещества, а взаимодействие с водой дихлорэтана приводит к образованию хлористого водорода.

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 альтернативных средств защиты растений, уменьшающих использование пестицидов до минимума, широко использовать интегрированные системы защиты растений, которые имеют природоохранную направленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрэкология. Полтава, 2008 / Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В. /
2. Н.Ф. Феймерс. Природопользование. М: «Мысль», 1990, - 637 с.
3. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология. Киев: Урожай, 1986.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ В ПРИМІЩЕННЯХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МНС УКРАЇНИ

*Толкунов І.О., заст. нач. каф., НУЦЗУ,
Попов І.І., канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ*

Результати проведених досліджень визначили наступні принципи формування комфортного середовища мешкання в приміщеннях спеціального призначення МНС України (ПСП):

1) більш висока якість повітря в приміщенні збільшує продуктивність праці та зменшує симптоми «нездорової будівлі»;

2) всі джерела забруднення внутрішнього повітря слід видаляти;

3) «персональна вентиляція», тобто подача чистого повітря в невеликих кількостях, слід здійснювати дуже м'яко та індивідуально, поблизу зони дихання кожної людини;

4) слід забезпечити індивідуальне управління мікрокліматичними параметрами в приміщенні.

З урахуванням специфіки діяльності особового складу підрозділів МНС України, який постійно або тимчасово перебуває в означених приміщеннях, особливий інтерес уявляє можливість використання іонізованого повітря з метою підвищення його функціональної стійкості і працездатності, яке слід подавати безпосередньо в робочу зону або зону дихання персоналу (рис. 1). Параметри аероіонного режиму регламентуються нормативними документами, які встановлюють допустимі рівні іонізації повітря в зоні дихання людини та приведені в таблиці 1.1 [1-2].

Таблиця 1.1 – Нормативні показники аероіонізації повітряного середовища у виробничих та громадських приміщеннях

Рівень аероіонізації	Число (концентрація) іонів в 1 см ³ повітря		Показник полярності, що визначається як $P = \frac{n^+ - n^-}{n^+ + n^-}$
	позитивних n^+	негативних n^-	
Мінімально необхідний	400	600	- 0,2
Оптимальний	1500...3000	3000...5000	від - 0,5 до 0
Максимально допустимий	50000	50000	від - 0,05 до 0,05

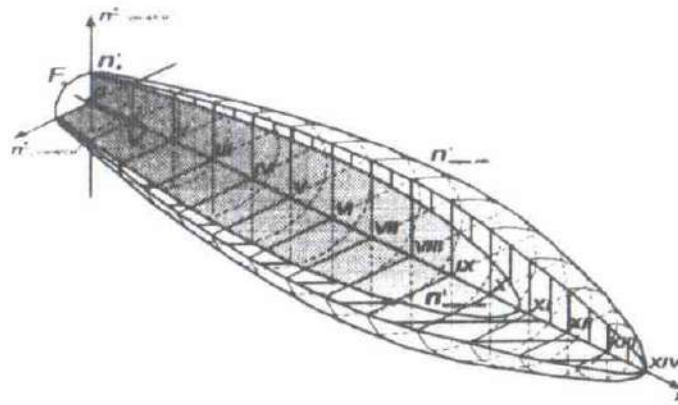


Рис. 1 – Процес формування нормативних рівнів аероіонізації в робочій зоні або зоні дихання персоналу ПСП:

n^{\pm} – концентрація аероіонів (АІ), см^{-3} ; $n_{\text{норм.мін}}^{\pm}$ та $n_{\text{норм.мах}}^{\pm}$ – мінімально необхідний та максимально припустимий рівень аероіонізації в зоні дихання персоналу, см^{-3} ; n_0^{\pm} – концентрація АІ на виході з приточного отвору аероіонізатора, см^{-3} ; F_0 – площа приточного отвору аероіонізатора, м^2 ; V_0 – швидкість приточного повітря, м/с ; I – XIV – умовні перетини приточного струменя іонізованого повітря; x – далекобійність струменя іонізованого повітря, м

В цілому оздоровлення внутрішнього повітряного середовища приміщень можна здійснити за допомогою наступних інженерно-технічних заходів:

- 1) відмовитися від використання при оздобленні приміщень від синтетичних полімерних матеріалів, які виділяють при старінні хімічні речовини, що понаднормово забруднюють повітряне середовище;
- 2) оптимізувати мікрокліматичний та температурно-вологісний режим відповідно до встановлених параметрів;
- 3) штучно провести біполярну аероіонізацію повітря з метою поліпшення аероіонного режиму приміщень, що кондиціонують.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 07 травня 2007 року № 312 «Про введення в дію Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».
2. ГНАОТ 0.03-3.06.80 Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений № 2152-80.

РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І АВАРІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА

В.Г. Толубенко, старший викладач НУЦЗУ

План локалізації аварійних ситуацій і аварій (ПЛАС) розробляється відповідно до прогнозованих аварійних ситуацій та аварій на підприємстві і повинен охоплювати всі джерела небезпеки, визначені при ідентифікації потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО) або об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН) та відповідно до переліку виробництв (цехів, дільниць) і окремих об'єктів, що розглядаються, і за певних обставин можуть ініціювати виникнення аварійної ситуації та аварії (НС).

Проведення аналізу вибухопожежної та пожежної небезпеки підприємства, прогнозування сценаріїв виникнення аварій, постадійний аналіз сценаріїв розвитку аварій і масштабів їх наслідків у ПЛАС повинно ґрунтуватися на аналізі конструктивно-технологічних особливостей устаткування, приміщень та споруд підприємства, вибухопожежній та пожежній небезпеці виробничих процесів, міжгалузевої та галузевої нормативної документації та рекомендацій, а також з урахуванням аналізу аварій і НС та їх наслідків на аналогічних підприємствах.

Найбільш поширені місця та причини виникнення джерел займання та вибухів в технологічних спорудах та будівлях наступні:

- норії – пробуксовка, зворотній хід, перекошення та збігання норійної стрічки, обривання та удари ковшів по трубах норій, зношення підшипників вала привідного барабана, потрапляння сторонніх металічних предметів, розряди статичної електрики на стрічках тощо;

- турбоповітрядувки (вентилятори) – потрапляння сторонніх металічних предметів, зношення підшипників, удари та відрив лопаток;

- зерносушарки – підвищення температури агента сушки та РС, несправність автоматики; засміченість РС та обладнання;

- повітропроводи – розряди статичної електрики;

- матеріалопроводи – розряди статичної електрики;

- силоси (бункери, мінісховища) – зберігання РС та продуктів переробки з підвищеною вологістю та засміченістю, перевищення термінів зберігання, невиконання очисних заходів перед завантаженням, відсутність (несправність) приладів температурного та газового контролю, проведення вивантаження РС, що самозагорялося, з порушенням заходів безпеки;

- циклони – потрапляння сторонніх металевих предметів, розряди статичної електрики;

– дробарки – потрапляння сторонніх металічних предметів, відрив молотків, зношення підшипників, запресування РС, розряди статичної електрики;

– вальцеві станки – потрапляння сторонніх металічних предметів, перекошення вальців, розряди статичної електрики.

– змішувачі – розряди статичної електрики, потрапляння сторонніх металічних предметів;

– фільтри – розряди статичної електрики.

До основних небезпечних чинників, що виникають при аварії, відносяться:

– відкрите полум'я та високотемпературні продукти вибухового горіння;

– уламки при руйнуванні обладнання, будівельних конструкцій та споруд;

– надлишковий тиск в зоні вибуху та у прилеглих зонах;

– вибухові (ударні) хвилі;

– непридатне для дихання середовище.

При розробці ПЛАС необхідно передбачити використання методу «індикаторних газів» для виявлення процесу термічної активності РС у силосах елеваторів (металевих бункерах, мінісховищах) та попередження НС. В оперативній частині необхідно передбачити визначення зон нагрівання металевих бункерів, які підлягають охолодженню водою.

При розробці оперативної частини слід визначити всіх учасників протиаварійних дій. Крім того, потрібно визначити їхні функції, ресурси, обов'язки й ступінь участі. До складу учасників протиаварійних дій повинні входити: аварійна газова служба, міліція, медична служба, транспортна служба, підрозділи МНС, комунальна служба, керівництво підприємства, органи масової інформації і зв'язку тощо.

УДК 614.841

РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ РІДИН

*Трегубов Д.Г., к.т.н., ст.. викладач, НУЦЗУ
Матухно А.В., студент, НУЦЗУ*

Питання розрахункового визначення температури спалаху ($t_{сп}$) є актуальним, оскільки даний параметр пожежної безпеки для багатьох рідин експериментально не визначений і не наведений у довідниковій літературі. Параметри пожежної безпеки горючих рідин пов'язані з їх теплотою випаровування $\Delta H_{вип}$. Тому на її значеннях ґрунтується розрахунок $t_{сп}$, температурних меж поширення полум'я

рідин [1]. Але і теплоти випаровування у довідниковій літературі не завжди наведені.

Для розрахунку $\Delta H_{\text{вип}}$ і критичних температур рідин пропонують емпіричні формули, які потребують значень критичної температури та тиску для рідин, та не дозволяють проводити розрахунок для всіх класів горючих рідин [1]. Тому є потреба в створенні загальної емпіричної формули для визначення $\Delta H_{\text{вип}}$ горючих рідин.

Аналіз довідникових даних для полярних та неполярних сполук показав, що теплоти випаровування більші в полярних рідинах [4] та зі збільшенням молярної маси, що теж властиво полярним рідинам за рахунок наявності полярних груп. Критерієм впливу полярності речовини на теплоту випаровування прийнято співвідношення $t_{\text{кип}}$ до молярної маси рідини «Ткип/μ». Не всі значення теплот випаровування полярних та неполярних рідин потрапляють у межі лінійної залежності, рис.1.

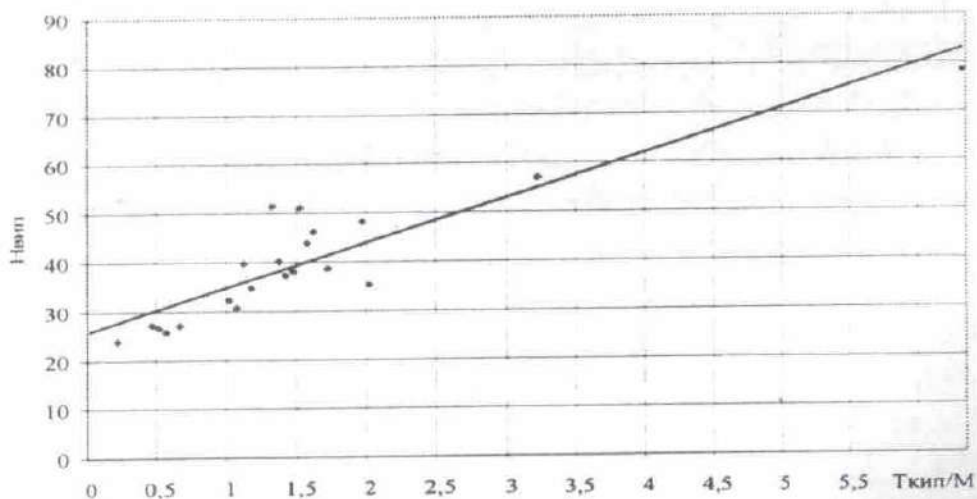


Рис.1 – Залежність довідникових значень теплот випаровування [4] рідин різного гомологічного походження від показника «Ткип/μ»

Наведена лінійна залежність відображається рівнянням:

$$\Delta H_{\text{вип}} = 0,4514 \text{ Ткип}/\mu + 25,555. \quad (1)$$

Тому нами в роботі запропонована інша загальна апроксимаційна формула для визначення теплоти випаровування рідини з урахуванням наявності та кількості полярних груп у молекулі [3]:

$$\Delta H_{\text{вип}} = 89,12 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{кип}} + \frac{5(T_{\text{кип}} - 273)}{\mu} p, \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}, \quad (2)$$

де $T_{\text{кип}}$ – температура кипіння рідини, К; μ – молярна маса, г·моль⁻¹;

p – кількість полярних груп у молекулі.

Ми врахували, що за температури спалаху поверхнею рідини утворюється пара у кількості рівній нижній концентраційній межі поширення полум'я:

$$t_{\text{сп}} = 0,025\Delta H_{\text{вип}}(T_{\text{кип}} - 273)\left(\frac{\varphi_{\text{н}}}{7}\right)^{0,3} - 50 \cdot ^\circ\text{C}, \quad (3)$$

де $\varphi_{\text{н}}$ – нижня концентраційна межа поширення полум'я для пари рідини, %.

Формула (3) дозволяє розраховувати температуру спалаху рідин ($t_{\text{кип}}$ до 200 °С) різних гомологічних класів з відносною похибкою не більше 5 % ($T_{\text{сп}}$ у градусах К).

ЛІТЕРАТУРА

1. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ / Монахов В.Т. – М.: Химия, – 1979. – 424 с.
2. Корольченко А.Я. Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности / Корольченко А.Я. – М.: Химия, - 2003. – 210 с. (Пожаровзрывоопасность).
3. Трегубов Д.Г. Теплота випаровування, як фактор визначення пожежної небезпеки горючих рідин / Трегубов Д.Г. - Харьков: НУГЗУ, - 2009. - Вып.26. - С. 251. (Проблемы пожарной безопасности.)
4. Справочник химика. Т.1. / [под ред. Никольского Б.П.]– Л.: Химия. – 1964. – 1000 с.

УДК 614.84

ВИБУХОЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

В.В. Тригуб, канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ
А.С. Білоус, курсант, НУЦЗУ

При розробці рекомендацій щодо забезпечення стійкості будівель і приміщень до впливу навантажень від аварійних вибухів ми спираємося на розгляд фізичних основ формування вибухових навантажень і на математичні моделі, адекватно описують фізичну картину протікання аварійних вибухів газоповітряних сумішей всередині будівель. У приміщеннях для забезпечення допустимих навантажень використовуються скидні прорізи, обладнані запобіжними конструкціями (ПК): вікнами з глухим склінням або ЛСК. У процесі вибухового горіння скидний проріз повинен розкритися. Якщо скидний отвір за-склений, то під час вибуху скло повинне бути зруйноване (видавлено)

вибуховим тиском. Величина максимального тиску в будинках з глухим склінням зростає в міру збільшення тиску початку руйнування скління. Зі збільшенням площі одиничної комірки і зменшенням товщини скла тиск розтину зменшується. Тому неприпустимо використовувати як ПК вікна з глухим склінням, що мають малі осередки, і багато шарові склопакети з товстими скельцями, тиск розкриття яких дуже велике, що призводить до різкого зростання надлишкового тиску при аварійних вибухах.

Наслідком перевищення вибухового тиску над допустимим є втрата стійкості будівельної конструкції і її обвалення. При певній модернізації склопакетов можна забезпечити прогнозований процес їх розкриття при внутрішньому вибуху. У цьому випадку їх розтин здійснюватиметься за типом легко скидних конструкцій, що забезпечить допустимі рівні вибухових навантажень і виключить розліт осколків. У зв'язку з вищесказаним ми виступає за більш широке поширення склопакетів, які мають відмінні тепло-і звукоізоляційні властивості, але за умови проведення певного доопрацювання їх конструкції при використанні в приміщеннях, обладнаними газовими приладами. Ми пропонуємо комплекс заходів, спрямованих на зниження збитку при можливому вибуху. Розроблені технічні заходи зводять аварійну ситуацію на "бавовні" без руйнування будівель та споруд, а головне гарантують безпеку людей.

Для зменшення наслідків аварійних вибухів в середині газифікованих будинків необхідно позначити основні чинники, що визначають їх стійкість при впливі вибухових навантажень. Обумовлено це тим, що, як показує аналіз наслідків аварійних вибухів, найбільшу кількість травм і людських жертв викликане саме обваленням будівельних конструкцій. Очевидно, що будівля буде стійким за умови, що вибухові навантаження будуть менше допустимих. При перевищенні рівня вибухонавантаження над реальною несучою здатністю будівлі (приміщення) відбувається його повне або часткове обвалення. Тому забезпечити стійкість будинку можна двома шляхами: зниженням вибухових навантажень до допустимого для даної будівлі рівня або посиленням основних будівельних конструкцій, тобто збільшенням несучої здатності будівлі.

При проектуванні систем вогнезахисту будівельних конструкцій необхідно вирішувати проблему досягнення максимального вогнезахисного ефекту при мінімальній масі вогнезахисту і вартості вогнезахисного матеріалу. Розроблено методики розрахунків і програмні комплекси, які дозволяють реалізувати на практиці індивідуальний підхід до оптимізації складу, структури та визначення необхідних товщин вогнезахисту для кожного конкретного об'єкта. Методики перевірені шляхом зіставлення величин, отриманих розрахунковим шляхом, з результатами вогневих випробувань фрагментів будівельних констру-

кцій на вогнестійкість. Сутність і практичні можливості розроблених методик показані на прикладах оптимального проектування вогнезахисту з найбільш вживаних в даний час вогнезахисних матеріалів для будівельних конструкцій різних типів.

УДК 614.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.Я. Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗУ

В.М. Кобец, курсант, НУГЗУ

В связи с тем, что пожар означает существование высокотемпературных источников тепла, защита тел от нагревания остается актуальной задачей обеспечения пожарной безопасности. Одним из распространенных способов защиты является нанесение теплоизоляционных покрытий, вспучивающихся при нагревании. Данной проблеме посвящено значительное количество как экспериментальных, так и теоретических работ [1]. Как правило, эксперименты охватывают обе стадии процесса теплозащиты - и вспучивание покрытия и дальнейший теплоперенос в образующемся при вспучивании пористом материале. Теоретические части исследований посвящены обычно второй стадии, в которой пористый материал задается как изначально данный. Даже в этой ситуации в связи со сложностью задач количество аналитических результатов незначительно. Все широкие теоретические исследования проводятся при помощи численного решения соответствующих математических моделей. Данная работа является попыткой описать в рамках единого подхода обе стадии действия теплозащитного покрытия.

Рассматриваемая модель поведения покрытия соответствует следующей последовательности физических процессов. Первоначально защитное покрытие представляет собой сплошное вещество с незначительным содержанием (либо вообще без) вкраплений газовой фазы. Нагревание происходит от одной из поверхностей покрытия. По мере повышения температуры покрытия содержание газовой фазы (вследствие химического распада либо просто фазового перехода) и давление в ней нарастают. Рост температуры приводит к текучести материала, делающей возможным значительный рост объема газовой компоненты. Начальная стадия этого процесса, при которой нет существенного объединения газовых областей, является вспучиванием без делокализации газа. В ходе дальнейшего нагревания удельный объем газовых областей может достичь критического значения, при котором происходит разрушение стенок между вкраплениями газа (вспучивание приводит к делокализации). В этой области движение газа становится нео-

138

граничным. Газ уносится из системы, снимая напряжение в области делокализации. Глубина области делокализации газа велел за толщиной области прогрева покрытия нарастает в направлении от горячей поверхности.

Описанные процессы определяют ряд преимуществ теплозащиты вспучивающимися покрытиями по сравнению с обычными инертными. Вспучивание 1) увеличивает толщину защитного слоя; 2) уменьшает коэффициент теплопроводности; 3) забирает энергию на образование газа (при фазовом переходе либо в случае эндотермической химической реакции); 4) в случае делокализации газов, они уносят часть энергии в направлении от защищаемой поверхности. Все отмеченные обстоятельства отражены в предложенной математической модели.

Основой модели является взгляд на вещество покрытия, как на многокомпонентную смесь более простых веществ. Конденсированные компоненты вещества не участвуют в других движениях кроме вспучивания. Искомые нестационарными полями являются концентрации компонент, температура, давление, скорости компонент. Эти скорости рассматриваются как сумма скорости остова покрытия (для всех компонент) и общей скорости газа (только для газовых компонент в области их делокализации). Взаимная диффузия газовых компонент не учитывается. Рассматриваемая система уравнений состоит из известных уравнений баланса массы каждой из компонент, уравнения баланса энергии, уравнений состояния газовых компонент и уравнения движения газовых компонент (в области делокализации). Последнее из уравнений является уравнением движения вязкой жидкости в канале.

Энергии, связанные с деформациями покрытия и его движением, прямо не учитываются. В связи с этим уравнение, описывающее динамику движения покрытия как сплошной среды, не рассматривается. Фактически оно заменяется на уравнение, задающее равновесное состояние, к которому стремится среда при изобарном нагревании. Такой подход, являющийся квазистатическим приближением точной задачи, позволил получить уравнение движения остова покрытия (уравнение вспучивания).

Граничными условиями к рассматриваемой системе уравнений является непрерывность потоков массы компонент и энергии на границах покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ненахов С.А., Пименова В.П. Физико-химия вспучивающихся огнезащитных покрытий на основе полифосфата аммония. Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т.19., №8 - С.11-58.

Наукове видання

**Матеріали
VIII-ої науково-технічної конференції**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ
ПОСТІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ
ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»**

Підписано до друку 05.12.11. Формат 60x84 1/16.
Папір 80 г/м². Друк ризограф. Ум. друк. арк. 8,7
Тираж 100 прим. Вид. № 144/11. Зам. №545 /11.
Відділення редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94