

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України

Матеріали ІХ Міжнародної
науково-практичної конференції
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

18-19 травня 2018 року

Черкаси – 2018

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2018. – 302 с.

Програмний комітет:

Садковий В. П. – д. н. з ДУ, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України;
Тищенко О. М. – к. т. н., професор, в. о. начальника Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;
Кропивницький В. С. – к. т. н., начальник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;
Гвоздь В. М. – к. т. н., професор, начальник У ДСНС України у Черкаській області;
Коротинський П. А. – заступник директора Департаменту реагування на надзвичайні ситуації – начальник управління організації пожежно-рятувальних робіт, служби та підготовки підрозділів ОРС ЦЗ;
Лісняк А. А. – к. т. н., доцент, начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України;
Пархоменко Р. В. – к. т. н., доцент, заступник начальника інституту пожежної та техногенної безпеки з навчально-наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;
Ковалишин В. В. – д. т. н., професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;
Поздєєв С. В. – д. т. н., професор, головний науковий співробітник Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;
Славчев Христо – професор, PhD, Габровський технічний університет, Республіка Болгарія;
Кутателадзе Зураб – професор, Тбіліський державний університет імені Іване Джавахішвілі, Грузія;
Радомяк Хенрік – д. т. н., Ченстоховський політехнічний університет, Республіка Польща;
Ясколовський Вальдемар – канд. техн. наук, м. Варшава, Республіка Польща;
Потеха В. Л. – д. т. н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки і матеріалознавства, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», Республіка Білорусь;
Вівер Рікардо – професор Академії пожежної безпеки, м. Арнем, Королівство Нідерланди;
Іванов В'ячеслав – член Ради директорів Відкритого університету Швейцарії «Академія управління бізнесом»;
Маковчик О. В. – к. пед. н., доцент, заступник директора ИПКиП Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

Організаційний комітет:

Маладика І. Г. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (відповідальний секретар конференції);
Биченко А. О. – к. т. н., доцент, начальник кафедри техніки та засобів цивільного захисту ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Покалюк В. М. – к. пед. н., начальник кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Архипенко В. О. – к. пед. н., начальник кафедри спеціальної та фізичної підготовки ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Мирошник О. М. – к. т. н., доцент, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Григор'ян М. Б. – к. т. н., доцент кафедри техніки та засобів цивільного захисту ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Нуянзін О. М. – к. т. н., доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Шаріпова Д. С. – к. психол. н., доцент кафедри спеціальної та фізичної підготовки ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

Рекомендовано до друку Вченою радою
факультету оперативно-рятувальних сил
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
(протокол № 10 від 11 травня 2018 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
комісією з питань роботи із службовою інформацією
в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 6 від 08.05.2018 р.)

Шановні колеги!



Радий вітати учасників, гостей та організаторів з відкриттям IX Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій». Цей захід щороку збирає фахівців, відданих шляхетній справі боротьби з пожежами, надзвичайними ситуаціями та їх наслідками.

Вважаю, що це чудова нагода для фахівців і науковців з різних країн не тільки обмінятися досвідом, новими напрацюваннями, досягненнями, відкриттями, а й ознайомитись із сучасною протипожежною, аварійно-рятувальною технікою, обладнанням та засобами пожежогасіння.

Маю надію, що наша конференція зробить вагомий внесок у розвиток пріоритетної для України рятувальної галузі.

Тематичні секції конференції сформовані з урахуванням теоретичних та практичних питань у сфері захисту населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, а саме: реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків; особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки; фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій; методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки.

Суттєва увага в матеріалах конференції приділена також екологічним питанням. На жаль, проблема охорони довкілля хвилює переважну частину населення лише тоді, коли це стосується добробуту, комфорту життя та перспектив у майбутньому.

*IX Міжнародна науково-практична конференція
«Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»*

Зважаючи на актуальність питань, що передбачені для обговорення під час конференції, переконаний, що фахові доповіді, повідомлення, діалоги та дискусії будуть сприяти розвитку вітчизняної науки і подальшому вдосконаленню якості основного продукту вищої школи - особистості молодого фахівця.

Щиро вірю у плідність та насиченість творчої роботи науковців під час конференції, у те, що сформульовані її учасниками пропозиції матимуть практичне значення для професійної діяльності фахівців Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Бажаю учасникам Міжнародної науково-практичної конференції плідної роботи та нових творчих здобутків в ім'я збереження життя та здоров'я громадян!

*В. о. начальника Черкаського інституту
пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету
цивільного захисту України
кандидат технічних наук, професор*

О. М. Тищенко

ЗМІСТ

Секція 1. Реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків

Беліков А. С., Шаломов В. А., Корж Є. М., Маладика І. Г. ДО ПИТАННЯ НАСЛІДКІВ З ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ З УРАХУВАННЯМ ДИМОУТВОРЮЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ТА ТОКСИЧНОСТІ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ.....	11
<i>Биченко А. О., Нуянзін В. М., Пустовіт М. О., Копитін Д. Е., Якобчук Р. С.</i> ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКІВ МАСШТАБІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ	13
<i>Бужин А. А., Дендаренко Ю. Ю., Блащук А. Д., Сенчихин Ю. Н.</i> ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОТ ОПЕРАТИВНОГО ВРЕМЕНИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА	15
<i>Гавкауски Кшиштоф (Krzysztof Gawkowski)</i> БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	16
<i>Гарань П. В., Міллер О. В.</i> СТРАТЕГІЯ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	27
<i>Гаркавий С. Ф., Загороднюк В. С., Атіскова А. Ю., Семеняка В. П.</i> ПОРУШЕННЯ ПРАВИЛ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ	28
<i>Грицина І. М., Грицина Н. І.</i> ЗБІЛЬШЕННЯ ВИСОТИ ПІДЙОМУ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ СУМІШЕЙ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ СТИСЛОГО ГАЗУ ДО РУКАВНОЇ ЛІНІЇ	30
<i>Дендаренко Ю. Ю., Блащук О. Д., Гаврилко О. А.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ І ХАРАКТЕРИСТИК ЩІЛНИНИХ НАСАДКІВ-РОЗПИЛЮВАЧІВ	32
<i>Дивень В. І., Доценко О. Г.</i> РОЗРАХУНОК І ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ ІСНУЮЧИХ ТИПІВ РЕЗЕРВУАРІВ.....	34
<i>Дивень В. І., Пучков І. О., Кривонищенко В. В.</i> ОЦІНКА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИН ШВИДКОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПОЛУМ'Я У ГОРЮЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА ВЕЛИЧИНУ ТИСКУ У ФРОНТІ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ.....	36
<i>Дубінін Д. П., Лісняк А. А.</i> АНАЛІЗ СПОСОБІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ У ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ ДРІБНОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ	38
<i>Жартовський С. В., Криницький О. А., Гузієнко В. А.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНОЇ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ ФСТ-2М ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ КЛАСУ В	40
<i>Іщенко І. І.</i> ВИБІР ЗАСОБІВ І СПОСОБІВ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ	42
<i>Кислашко В. М., Міллер О. В.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ (КОНТРОЛЮ) У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ШЛЯХОМ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АУДИТУ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ	44
<i>Костенко Т. В.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ	45
<i>Кузик А. Д., Товарянський В. І.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ МОЛОДИХ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	47
<i>Кулаков О. В.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПІД НАПРУГОЮ	50

<i>Лоїк В. Б., Синельніков О. Д.</i> ПРОВЕДЕННЯ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ З ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЗАГРОЗ.....	51
<i>Луков С. О., Черненко О. М., Пархоменко Т. В.</i> ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ, ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ.....	53
<i>Марич В. М., Кирилів Я. Б., Ковалишин В. Вол., Гусар Б. М.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ВОГНЕГАСНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ГАСІННЯ МАГНІЮ	54
<i>Мирошник О. М., Землянський О. М., Велика Т. О., Безбородий М. О.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ АВАРІЙНОГО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКИХ ДАНИХ	57
<i>Мисник А. О., Черненко О. М., Пархоменко Т. В.</i> РИЗИКИ В РОБОТІ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ.....	59
<i>Остапов К. М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНИМИ СТРУМЕНЯМИ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ	60
<i>Пасинчук К. М.</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕТАПІВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	62
<i>Савчук В. О., Дмитрієв М. С., Мигаленко К. І., Колесніков Д. В., Пустовіт М. О.</i> ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТОРФ'ЯНИКАХ...	63
<i>Синельніков О. Д., Лоїк В. Б.</i> СПОСОБИ ПРОВЕДЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗАГРОЗ З ВИКИДОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН	66
<i>Сировий В. В.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ТАКТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДРОЗДІЛІВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ БЕЗ УСТАНОВКИ ЇХ НА ВОДОДЖЕРЕЛА	67
<i>Сировий В. В.</i> ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ.....	69
<i>Словінський С. В., Словінський В. К.</i> ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ВОГНЕГАСНИХ ЗАСОБІВ ЯК ОДИН ЗІ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ	71
<i>Тарасюк О. І.</i> РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН І ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ НА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СКЛАДАХ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	72
<i>Тарасюк О. І.</i> РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОГО ЗАХИСНОГО ЛЮКА ПІД ШТУЧНЕ ПОЖЕЖНЕ ВОДОЙМИЩЕ ЗАКРИТОГО ТИПУ І ПІДЗЕМНИЙ ПОЖЕЖНИЙ ГІДРАНТ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ І ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	75
<i>Тарнавський А. Б.</i> ПРОВЕДЕННЯ ПРОТИАВАРІЙНИХ НАВЧАНЬ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ, ПРАЦІВНИКІВ ВП “РІВНЕНСЬКА АЕС”, СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ	78
<i>Чалий Д. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....	80
<i>Щербина О. М.</i> ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ОТРУТ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	81
<i>Щіпець Д. В., Черницький В. О.</i> ДІЇ ПОЖЕЖНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО НЕДОПУЩЕННЮ ПЕРЕХОДУ НИЗОВОЇ ПОЖЕЖІ У ВЕРХОВУ	83

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

<i>Бенедюк В. С., Стилик І. Г.</i> ПОЖЕЖНИЙ СВІТЛОВИЙ МАЯЧОК – ЯК ДОПОМІЖНЕ УСТАТКОВАННЯ ДЛЯ СВІТЛОВОГО ОРІЄНТУВАННЯ	85
<i>Бенедюк В. С., Стилик І. Г., Тимошенко О. М., Грачов А. О.</i> ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДЯНИХ ЗАВІС В УКРАЇНІ.....	87
<i>Биченко А. О., Нуянзін В. М., Пустовіт М. О., Придаток К. Ю.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ АВАРІЯХ НА ТРАНСПОРТІ.....	89
<i>Биченко А. О., Пустовіт М. О., Землянський О. М., Мигаленко О. І., Панченко С. О.</i> ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОДАЧІ ВОДИ НА ЗНАЧНІ ВІДСТАНІ	90
<i>Бондаренко С. Н., Мурин М. Н.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ТРУБОПРОВОДА СИСТЕМ ТУШЕНИЯ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА.....	91
<i>Григор'ян М. Б., Самченко Т. В.</i> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС РОЗВІДКИ МАСШТАБНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	93
<i>Дурєєв В. О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРОШУВАЧІВ І ТРУБОПРОВІДІВ НА ГІДРАВЛІЧНІ ПАРАМЕТРИ РОЗПОДІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....	95
<i>Заїка П. І., Заїка Н. П., Сарана Д. Р.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМ КАБЕЛЬНИХ ТРУБОПРОВІДІВ ЩОДО ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ.....	96
<i>Зосімов О. В., Черномаз І. К.</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ В РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ	97
<i>Казутин Е. Г., Альгин В. Б.</i> ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РАСХОДА РЕСУРСА ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	99
<i>Камлюк А. Н., Навроцкий О. Д., Грачулин А. В.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕННЫХ СТРУЙ ОТ ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ.....	100
<i>Коваленко Р. І.</i> РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗРАХУНКОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ В ПІДРОЗДІЛАХ	102
<i>Котов Г. В.</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЫ В ДВЕРНОМ ПРОЕМЕ	104
<i>Лазаренко О. В., Сукач Р. Ю.</i> ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ РОЗГАЛЬМУВАННЯ АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М.....	105
<i>Мигаленко О. І., Шепілов А. А.</i> ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ВОДІЯ ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ	108
<i>Навроцкий О. Д., Пармон В. В., Романенко Я. А., Асилбейли Р. Р.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЕРХНИХ ЭТАЖАХ ЖИЛЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ.....	109
<i>Назаренко С. Ю., Гур'єв О. В.</i> ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИПРОБУВАННЯ НАПІРНИХ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ	110
<i>Остапов К. М.</i> АВТОНОМНА УСТАНОВКА ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ АУГГУС-М	112
<i>Петухова Е. А., Горностаь С. А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТОВ ВНУТРЕННЕГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА	114

<i>Присяжнюк В. В., Осадчук М. В., Мілютін О. В.</i> ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕНОСНОГО ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ВИСОКОГО ТИСКУ	116
<i>Присяжнюк В. В., Семичаєвський С. В., Осадчук М. В., Мілютін О. В.</i> ПРО РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕНОСНИХ ЗАСОБІВ ДИМО- ТА ТЕПЛОВИДАЛЕННЯ	118
<i>Савельєв Д. І., Чиркіна М. А.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ ВОГНЕГАСНИХ СИСТЕМ З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ДЛЯ ГАСІННЯ НИЗОВОЇ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ.....	120
<i>Санін В. В., Чорномаз І. К.</i> ПРОТИПОЖЕЖНА ТЕХНІКА В УКРАЇНІ	122
<i>Сидоренко В. Л., Азаров С. І., Задунай О. С.</i> РОЗРОБКА ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ АЕС.....	123
<i>Скоробагатько Т. М., Тимошенко О. М.</i> ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО ЛІХТАРЯ.....	126
<i>Слепужніков Є. Д., Скунець В. В.</i> КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ	129
<i>Снісаренко А. Г., Нижник В. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ В США.....	130
<i>Стась С. В.</i> ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ОПОРУ РУКАВНИХ РОЗГАЛУЖЕНЬ	131
<i>Таран Є. О., Криницький О. А.</i> БЕЗПЕКА ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЇ У МЕТРОПОЛІТЕНІ.....	133
<i>Таран Є. О., Худорожков Є. О.</i> ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОЗВІДКИ, ГАСІННЯ ПОЖЕЖ, РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА СТАНЦІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ	134
<i>Тригуб В. В.</i> ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ РЯТУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ «КУБ ЖИТТЯ».....	135
<i>Філіппова В. В., Лаврівський М. З.</i> ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОБРОВІЛЬНИХ ПОЖЕЖНИХ ФОРМУВАНЬ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС	136
<i>Царук Т. Р.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ	138
<i>Цікановський В. Л.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПАРАМЕТРИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ГАСІННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДДАЧІ РУЧНИХ ВОГНЕГАСНИХ ПРИСТРОЇВ ІМПУЛЬСНОГО ТИПУ	140
<i>Чорномаз І. К., Митько С. Р.</i> КОНЦЕПЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЮ ТЕХНІКОЮ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	143
<i>Шахов С. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ СТАТИЧНИХ ЗМІШУВАЧІВ У СИСТЕМАХ ПОДАЧІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ	144
<i>Швец В. С., Кривцова В. И.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА В РАКЕТНОЙ ТЕХНИКЕ	145

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Абрамов Ю. О., Кальченко Я. Ю. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧАСТНОЇ ДИНАМІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ.....	146
Афанасенко К. А., Чечета Д. Д. ОГНЕЗАЩИТА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНЕРТНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ.....	148
Балицька В. О. ДО ПИТАННЯ КІНЕТИКИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НЕВПОРЯДКОВАНИХ ТВЕРДИХ ТІЛАХ, ЗУМОВЛЕНИХ ЗОВНІШНІМИ ВПЛИВАМИ	150
О.Є. Басманов, Кулакова Г. О. ОЦІНКА ШВИДКОСТІ ВИСХІДНИХ ПОТОКІВ НАД РОЗЛИВОМ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ, ЩО ГОРИТЬ.....	153
Бойшко Ю. Ю., Мовчун Є. С., Нуянзін О. М., Підгорецький Ю. Ю. ВПЛИВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА АДЕКВАТНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ.....	155
Васильченко А. В. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗАРМАТУРНЫХ ПЛИТ ИЗ ФИБРОБЕТОНА	156
Гаверис А. П. ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	158
Гарбуз С. В. ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСТКИ ПАРОВОПІТРЯНОЇ СУМІШІ ВІД НАФТОВИХ ВУГЛЕВОДНІВ.....	159
Григоренко О. М., Золкіна Є. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТАЛОВМІСНИХ ДОБАВОК НА СПУЧУВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ	160
Гуліда Е. М. ПЕРЕХІД ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В ОГОРОДЖУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ ПОЖЕЖІ В ЗАКРИТОМУ ПРИМІЩЕННІ	162
Дадашов И. Ф., Жерноклев К. В., Киреев А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ	165
Дадашов И. Ф., Ковалёв А. А. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЭЖЕКЦИОННОГО АППАРАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ.....	167
Дігтяренко Л. В., Чемерис І. А. ОЦІНКА СТАНУ Р. ЗОЛОТОНОШКА ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	170
Ілляченко П. О., Гордєєв М. Д., Зазимко О. В. ПРО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ОДИНИЧНИХ КАБЕЛІВ ДО ПОШИРЮВАННЯ ПОЛУМ'Я.....	171
Корнієнко О. В., Копильний М. І., Самченко Т. В. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ПРОСОЧУВАЛЬНИХ ВОГНЕБІОЗАХИСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ДЕРЕВИНИ «АРГУСПРОФІ» ТА «СТРАЖ-1»	175
Коровникова Н. І., Остимчук А. В. НЕБЕЗПЕКА САМОЗАЙМАННЯ ПІРОФОРНИХ ВІДКЛАДЕНЬ.....	177
Кришталь М. А., Кришталь Д. О., Нуянзін О. М. СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	178
Липовий В. О. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НАФТОЗАЛИШКІВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРАХ	179
Магльована Т. В., Андріанова О. Б., Біскулова С. А., Ножко І. О., Володіна В. В. МОДИФІКУВАННЯ ДЕРЕВИНИ ПОЛІМЕРАМИ ГУАНІДИНОВОГО РЯДУ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ЇЇ ГОРЮЧОСТІ	181

<i>Мороз І. В., Чемерис І. А. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН</i>	<i>182</i>
<i>Нестеренко А. А., Нестеренко О. Б., Турлак Є. В. ФОРМУВАННЯ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ.....</i>	<i>184</i>
<i>Новак С. В., Новак М. С. ВАЛІДАЦІЯ ТА ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....</i>	<i>186</i>
<i>Нуязін О. М., Сідней С. О., Самченко Т. В., Добростан О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОМАСООБМІНУ ПРИ ПОЖЕЖІ У ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛІВ</i>	<i>188</i>
<i>Олейник В. В. ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ.....</i>	<i>190</i>
<i>Перегін А. В., Нуязін О. М. МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ.....</i>	<i>192</i>
<i>Поздєєв С. В., Змага Я. В., Новгородченко А. Ю., Луценко Ю. В. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ-ФРАГМЕНТІВ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК З ВОГНЕЗАХИСНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ.....</i>	<i>194</i>
<i>Покалюк В. М., Романов О. Г. МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ</i>	<i>196</i>
<i>Роянов О. М. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОЦІНКИ ЗАЛИШКІВ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРИМУСОВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ</i>	<i>200</i>
<i>Савченко А. В. ОПИСАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ.....</i>	<i>201</i>
<i>Саєнко Н. В., Биков Р. О., Клеба А. О. ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ, ЯКІ ДОЗВОЛЯЮТЬ СПРЯМОВАНО РЕГУЛЮВАТИ ВОГНЕЗАХИСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПУЧУВАНИХ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....</i>	<i>202</i>
<i>Семерак М. М., Харитин Д. В. ТРУБОБЕТОННІ КОЛОНИ З ВОГНЕЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ</i>	<i>204</i>
<i>Семичаєвський С. В., Огурцов С. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МАСЛОНАСОСІВ В МАСЛОСИСТЕМАХ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ АЕС І ТЕС.....</i>	<i>207</i>
<i>Сидоренко В. Л., Азаров С. І., Задунай О. С. РОЗРАХУНКОВА ОЦІНКА УМОВ ЗАЙМАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ</i>	<i>209</i>
<i>Трегубов Д. Г. АПРОКСИМАЦІЙНИЙ РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ ПОЖЕЖІ В ОГОРОДЖЕННІ</i>	<i>210</i>
<i>Хілько Ю. В. ГІДРОДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ.....</i>	<i>212</i>
<i>Цвіркун С. В. ОЦІНКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ</i>	<i>214</i>
<i>Чуб І. А., Михайловська Ю. В., Гудак Р. В. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ СИЛ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ОСНОВИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОКРИТТЯ</i>	<i>217</i>
<i>Шаршанов А. Я. ВЛИЯНИЕ СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНОГО ХАРАКТЕРА ПОКРЫТИЯ НА ЕГО ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА.....</i>	<i>219</i>
<i>Шкарабура І. М. ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОЛОН</i>	<i>221</i>
<i>Яцук Л. Б., Лут О. А. ЯКІСТЬ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЯК ФАКТОР ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ УЗИН).....</i>	<i>223</i>
<i>Яцук Л. Б., Кравчук С. О. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА</i>	<i>225</i>

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

Безуглов О. Є., Литовченко Д. В. ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КОЛЕКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОРЯТКУ ЛЮДЕЙ З БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВСТІ	227
Безуглов О. Є., Новак М. В. КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ПОЖЕЖНОГО РЯТУВАЛЬНИКА ПРИ ВИКОНАННІ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ.....	228
Борис О. П., Коробкін В. Ф., Ковалишин Б. М. ШЛЯХИ ЛІБЕРАЛІЗАЦІЇ ПОСЛУГ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ.....	230
Бородич П. Ю., Агашков С. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ПРИМІЩЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НРВ-1 З ВИКОРИСТАННЯМ НОРМАТИВІВ	233
Бородич П. Ю., Тишаков В. П. РОЗРОБКА НОРМАТИВУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З КОЛЕКТОРУ	235
Бужин О. А., Швиденко А. В., Куркурін Б. П. ЦІНОУТВОРЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	237
Вавренюк С. А. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ПРОПАГАНДИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	238
Вовк Н. П. АНТИКРИЗОВІ КОМУНІКАЦІЇ В УПРАВЛІННІ НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ.....	240
Гаврилюк А. Ф. ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНЬОГО ОПОРУ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЯК ЧИННИКА ВПЛИВУ НА ВЕЛИЧИНУ СТРУМУ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	243
Глазирін І. Д., Архипенко В. О., Ющук І. О. МОРФОСОМАТИЧНИЙ РОЗВИТОК КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ.....	244
Горносталь С. А., Петухова О. А. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН	245
Гудович О. Д., Самбор М. А. ПРАВОВІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СЛУЖБИ ОХОРОНИ ПУБЛІЧНОГО (ГРОМАДСЬКОГО) ПОРЯДКУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	246
Єлісеєв В. Н. ПОКАЗНИКИ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ СІЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІД ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МАТЕРІАЛЬНИМИ РЕЗЕРВАМИ.....	249
Загоруйко Н. В. ЗАВДАННЯ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ.....	251
Ігревська С. А. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ.....	252
Іщук В. М., Попов Є. В. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ	254
Кибальна Н. А. УМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ НАЧАЛЬНИКІВ КАРАУЛІВ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	256
Кобилкін Д. С. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	258
Ковалевська Т. М. ОСОБЛИВОСТІ НАПРЯМІВ ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ	259
Кучеренко А. В. СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕДАГОГІЧНОГО СПІЛКУВАННЯ	260

<i>Литвин А. В.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	262
<i>Луц В. І.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ НА БАЗІ ТРЕНУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ	264
<i>Маладика Л. В., Шкарабура М. Г., Панімаш Ю. В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ВНЗ ДСНС УКРАЇНИ.....	266
<i>Мельник О. Г., Мельник Р. П., Новосад Д. В.</i> НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ	268
<i>Михайлюк О. П.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ.....	269
<i>Острроверх О. О.</i> ФОРМУВАННЯ ГУМАНІСТИЧНИХ ЯКОСТЕЙ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	270
<i>Положешний В. В.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ ТА ПЕРСОНАЛУ НА АЕС	272
<i>Пономаренко Р. В., Мішина В. О.</i> ДІЇ КАРАУЛУ ЗА СИГНАЛОМ «ТРИВОГА»	274
<i>Слободяник В. І., Баклицький І. О., Сірко Р. І.</i> ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЙ АСЕРПТИВНИХ ДІЙ ЯК СТРУКТУРНОГО КОМПОНЕНТА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ	275
<i>Тарадуда Д. В.</i> ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ДЕКОНТАМІНАЦІЇ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ПОВ'ЯЗАНІ З ХБРЯ ІНЦИДЕНТАМИ	279
<i>Татарін О. В.</i> РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ У РЕАГУВАННІ ФАХІВЦІВ ДПСУ НА НЕБЕЗПЕЧНІ СИТУАЦІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХОДІВ ФІЗИЧНОГО ВПЛИВУ	281
<i>Томенко М. Г., Томенко В. І.</i> АУДІОВІЗУАЛЬНИЙ МЕТОД ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ.....	282
<i>Фомич М. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ І ФАКТОРІВ В ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ.....	283
<i>Цеховський В. О., Ротар В. Б.</i> ВАЖЛИВІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	285
<i>Цікановський В. Л.</i> ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В КВАРТИРІ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЕЛЕКТРОМЕРЕЖУ ВІД ПОБУТОВОГО ОБЛАДНАННЯ	286
<i>Черкашин О. В., Новак М. В.</i> НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	289
<i>Чубань В. С., Безкровна С. Р., Фонрабе Є. В.</i> ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	291
<i>Чубіна Т. Д.</i> ДО ПИТАННЯ СПІВПРАЦІ ЧЕРКАСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ З ВИЩИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА.....	293
<i>Чубіна Т. Д., Масовець А. М.</i> СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	295
<i>A. S. Chubina</i> THE IMPACT OF DECENTRALIZATION POLICY ON THE ECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF LOCAL FIRE PROTECTION IN UKRAINE.....	297
<i>T. D. Czubina, L. W. Lukaszenko</i> GDAŃSKI POLIGON: GŁÓWNE CHARAKTERYSTYKI.....	298



Секція 1. Реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків

*Беліков А. С., д. т. н., проф., Шаломов В. А., к. т. н., доц., Корж Є. М.,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
Маладіка І. Г., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ДО ПИТАННЯ НАСЛІДКІВ З ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ З УРАХУВАННЯМ ДИМОУТВОРЮЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ТА ТОКСИЧНОСТІ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ

Згідно статистичних даних упродовж 2017 року в Україні в середньому виникало щодня до 260 пожеж, унаслідок яких гинуло 5 і отримували травми 4 людини, вогнем знищувалося або пошкоджувалося 73 будівлі та 12 одиниць техніки. Щоденні економічні втрати від пожеж становлять суму 21 млн 669 тис. грн [1].

В зв'язку з цим цілком актуальним є прагнення уникнути цього лиха завдяки проведенню спеціальних заходів, вартість яких складає до 15 % повної вартості споруд та до 35 % вартості конструкцій, що підлягають вогнезахисту. В результаті проведених досліджень було визначено склад захисного покриття для підвищення експлуатаційних властивостей дерев'яних конструкцій в осередку дії високих температур.

Результати випробувань по визначенню коефіцієнта димоутворення згідно з п.4.18 ГОСТ 12.1.044-89 зразків матеріалу «Суміш для виготовлення вогнезахисного покриття ВПЕ-1», наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати випробувань по визначенню коефіцієнта димоутворення

Номер зразка	Режим випробування	Маса зразка, кг	Світлопропускання, %		Коефіцієнт димоутворення (D_m) для кожного зразка, $m^2 \cdot kg^{-1}$
			початкове	кінцеве	
1	Тління	0,002343	100	50	192,3
2		0,002361	100	48	202,1
3		0,002336	100	52	182,0
4		0,002357	100	49	196,7
5		0,002348	100	50	191,9
Середнє значення (округлено до цілого числа) 193					
6	Горіння	0,002349	100	67	110,8
7		0,002352	100	66	114,8
8		0,002344	100	67	111,1
9		0,002337	100	68	107,3
10		0,002360	100	64	122,9
Середнє значення (округлено до цілого числа) 113					

На основі проведеного аналітичного огляду основних груп вогнезахисних засобів, що підвищують межу вогнестійкості дерев'яних будівельних конструкцій,

розроблений новий вогнезахисний склад, який спучується на основі рідкого скла. Визначено вогнезахисні та санітарно-технічні властивості розробленого вогнезахисного покриття. Об'єкт випробувань відноситься до класу мало небезпечних, належить до матеріалів з помірною димоутворювальною здатністю Д2.

Максимальна похибка вимірювання маси скла $\pm 0,001$ г.

Середнє значення коефіцієнта димоутворення випробуваних зразків у режимі тління становить $193 \text{ м}^2/\text{кг}$, в режимі полуменевого горіння – $113 \text{ м}^2/\text{кг}$. На підставі п.2.14.2 ГОСТ 12.1.044-89 надані зразки матеріалу «Суміш для виготовлення вогнезахисного покриття ВПЕ-1», належить до матеріалів з помірною димоутворювальною здатністю Д2.

Показники токсичності полімерних матеріалів були визначені у Державному підприємстві "Український науково-дослідний інститут медицини транспорту" (ДП "УКРНДІ МТ"). Згідно з п. 4.20 ГОСТ 12.1.044-89 програма робіт включала санітарно-хімічні та токсикологічні випробування досліджуваного об'єкту в двох температурних режимах: термоокислювальної деструкції ($\approx 450^\circ\text{C}$) та полум'яного горіння ($\approx 750^\circ\text{C}$). Зразки кондиціювали згідно з вимогами у лабораторних умовах 14 діб.

Результати санітарно-хімічних випробувань наведені у табл. 2.

Таблиця 2 - Міграція компонентів при моделюванні умов горіння об'єкту випробувань

+Компонент	Вміст в продуктах горіння, мг/г				Клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76
	Результат вимірювання	Абсолютний довірчий інтервал (P=0,95)	Результат вимірювання	Абсолютний довірчий інтервал (P=0,95)	
Азоту оксиди (у перерахунку на оксид азоту (IV))	0,14	0,01	0,23	0,02	
Аміак	н.в.*	н.в.	н.в.	н.в.	
Бензол	2,4	0,2	0,9	0,1	
Водень хлористий	1,2	0,1	0,4	0,05	
Вуглець чотирихлористий	1,9	0,2	н.в.	н.в.	
Водень ціаністий	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	
Оксид вуглецю(IV)	460	68	680	70	
Оксид вуглецю(II)	19	2	44	3	
Стирол	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	
Сірчаний ангідрид	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	
Фенол	0,15	0,2	0,06	0,008	
Формальдегід	0,09	0,01	н.в.	н.в.	
Хлорбензол	1,7	0,2	н.в.	н.в.	
Втрата маси, %	74		81		

* н.в. – не визначено

Таким чином, при горінні об'єкту випробувань у повітрі експозиційної камери був визначений оксид вуглецю (II) та водень хлористий у концентраціях, що можуть викликати гостре отруєння експериментальних тварин, а також азоту оксиди (у перерахунку на оксид азоту (IV)), бензол, вуглець чотирихлористий, оксид вуглецю (IV), фенол і формальдегід. З визначених речовин бензол, водень хлористий, вуглець

чотирихлористий, фенол і формальдегід належать до другого класу, всі інші речовини належать до третього та четвертого класів небезпеки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Повышение огнестойкости деревянных строительных конструкций за счет снижения горючести древесины / А. С. Беликов, В. А. Шаломов, Е. Н. Корж, С. Ю. Рагимов // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / ПГАСА. – Днепр, 2017. – Вып. 98 : Энергетика, экология, компьютерные технологии в строительстве. – С. 38-45.

*Биченко А. О., к. т. н., Нуянзін В. М., к. т. н., Пустовіт М. О.,
Копитін Д. Е., Якобчук Р. С.,*

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКІВ МАСШТАБІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ

Головним завданням держави загалом та ДСНС України зокрема є забезпечення безпеки життєдіяльності населення країни. Згідно з даними Аналітичного огляду стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік [1] в Україні існує високий рівень ризику виникнення НС, пов'язаних із аваріями з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин. В Україні на об'єктах різного призначення зберігається, використовується, транспортується більше 285 тис. т небезпечних хімічних речовин.

Серед таких об'єктів: підприємства виробництва вибухових речовин та боєприпасів, виробництва неорганічних речовин, нафто- й газопереробні заводи, підприємства виробництва продуктів органічного синтезу, склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільськогосподарства, магістральні аміако- та етиленопроводи тощо.

За ступенем хімічної небезпеки об'єкти (далі – ХНО) розподіляються на 4 ступені: I ступеня – 44 об'єкта (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає більше 3,0 тис. осіб); II ступеня – 99 об'єктів (від 0,3 до 3,0 тис. осіб); III ступеня – 112 об'єктів (від 0,1 до 0,3 тис. осіб.); IV ступеня – 456 об'єктів (менше 0,1 тис. осіб).

Зважаючи на таку велику кількість ХНО головними завданнями ДСНС України є постійний моніторинг ситуації на даних об'єктах (включаючи систему раннього визначення вилу (викиду) хімічно небезпечних речовин та оповіщення виробничого персоналу і населення, що працює та проживає у зоні можливого хімічного забруднення) та проведення оперативних дій щодо локалізації, ліквідації можливої надзвичайної ситуації (події) та прийняття рішення про проведення евакуації.

Саме з метою підвищення ефективності роботи аварійно-рятувальних підрозділів в напрямку підтримки прийняття управлінських рішень, щодо локалізації та ліквідації техногенних аварій, які пов'язані з обігом небезпечних хімічних речовин в усьому світі широко використовуються різного роду оперативні програмні комплекси та сервіси [2].

Однією з задач, яка потребує нагально розв'язку, є розробка програмного комплексу, який би дозволяв проводити розрахунки масштабів надзвичайних ситуацій, які пов'язані з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин з врахуванням особливості місцевості, погодних умов з подальшим накладанням результатів розрахунків на карту місцевості. Вирішення цієї задачі дозволить мінімізувати наслідки такого роду аварій, значно пришвидшить прогнозування масштабів забруднення навколишнього середовища, дозволить точніше визначати норми забезпечення персоналу хімічно-небезпечних об'єктів та цивільного населення, яке попадає в зону можливого хімічного забруднення засобами індивідуального захисту тощо.

На теперішній час в Україні не існує жодного програмного комплексу, який би дозволяв проводити розрахунки з визначення зони хімічного зараження, швидкості і напрямку руху хмари небезпечної хімічної речовини, прогнозування можливих заражень тощо. Хоча подібні автоматизовані комплекси існують майже в кожній країні і хоча багато з них мають інтерфейс на російській мові і теоретично можуть бути використані аварійно-рятувальними підрозділами ДСНС України на практиці цього зробити не можливо, адже кожна країна закладає в свої програмні продукти нормовані (внутрішньо державні) методики розрахунку хімічного зараження.

Тому розробка національного програмного комплексу розрахунків масштабів хімічної аварії має базуватися на методиці, яка затверджена та введена в Україні. Така методика зараз проходить останні погодження та незабаром буде введена в дію в ДСНС України. ДСНС України вбачає необхідність в якомога коротші терміни реалізацію даної методики в програмному вигляді, як раніше було реалізовано довідниково-аналітичний програмний комплекс «Довідник небезпечних речовин» [2].

З метою всебічного доступу користувачів та можливості використання програмного комплексу на різних операційних системах даний комплекс буде розроблено у вигляді WEB-сервісу. (Веб-сервіс (англ. web service) - ідентифікована веб-адресою програмна система зі стандартизованими інтерфейсами), що дасть змогу користуватися ним з будь-якої операційної системи та будь-якого пристрою.

У результаті виконання цієї роботи буде розроблено програмний комплекс для аварійної оцінки обстановки при аваріях на ХНО та транспорті розрахунки будуть базуватись на «Методиці прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті».

На виході програмний комплекс дозволить:

- здійснювати прогнозування масштабу зони хімічного забруднення;
- здійснювати прогнозування тривалості хімічного забруднення;
- визначати ступінь небезпеки хімічного забруднення;
- здійснювати класифікацію адміністративно-територіальних одиниць та об'єктів господарської діяльності за ступенем хімічної небезпеки;
- роздруковувати результати розрахунків;
- накладати результати розрахунків на карту місцевості для планування попереджувальних заходів;

Розроблений web-сервіс може бути використано в роботі підрозділів ДСНС України та інших зацікавлених служб для підготовки пропозицій щодо прийняття управлінських рішень або при проведенні різного роду навчань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік [Електронний ресурс] / Державна служба України з надзвичайних ситуацій ; відп. вип. О. М. Євдін, В. В. Коваленко, В. С. Кропивницький. - Київ : [б. в.], 2017. - 433 с.
2. Нуянзін В.М. Основні засади створення інформаційно-аналітичної системи для забезпечення дій за призначенням підрозділів ОРС ЦЗ / А.О. Биченко, В. М. Нуянзін, М. О. Пустовіт, М. Ю. Удовенко, А. А. Нестеренко // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека № 1 (1) 2016. – с. 133 – С. 73-79.

*Бужин А. А., д. э. н., профессор, Дендаренко Ю. Ю., к. т. н., доцент, Блащук А. Д.,
Черкасский институт пожарной безопасности им. Героев Чернобыля НУГЗ Украины
Сенчихин Ю. Н., к. т. н., профессор,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОТ ОПЕРАТИВНОГО ВРЕМЕНИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА

Оперативное время является главным фактором для всех организационных, технологических и функциональных циклов при проведении комплекса операций по ликвидации пожаров. До настоящего периода деятельность системы пожаротушения анализируется на основании абсолютных количественных затрат времени на проводимые функциональные операции при тушении пожаров.

При разработке управленческих и технологически-функциональных решений возрастает важность правильной оценки и сопоставления результатов функционирования элементов рассматриваемой как самой системы так и разных систем.

Для определения организационно-функциональной эффективности пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров нами разработана система определения эффективности каждого из проведенных этапов по организационно-функциональному принципу обеспечения проведения регламентных работ, обеспечивающих процесс тушения пожара и суммарного показателя всего комплекса последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по тушению пожара [1].

Эффективность каждого из последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по тушению пожара: передача сообщения о пожаре; сбор личного состава оперативного расчета по тревоге; следование подразделений от места дислокации пожарно-спасательной части до места пожара; оперативное развертывания подразделения пожарно-спасательной части по введению первых средств тушения; оперативно-тактические действия по эвакуации людей; непосредственное тушения пожара) мы предлагаем определять по формуле 1:

$$k_e = \frac{t_N}{t_f}, \quad (1)$$

где k_e – коэффициент эффективности каждого из последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по тушению пожара;

t_N – нормативное время на каждое последовательно и последовательно-параллельно проводимое действие по тушению пожара, мин;

t_f – фактически затраченное время на каждое последовательно и последовательно-параллельно проводимое действие по тушению пожара, мин.

Эффективность суммарных, комплексных последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по тушению пожара – суммарный комплексный коэффициент общей эффективности тушения пожара определяем по формуле:

$$k_{ef} = \frac{\sum t_{N_1} + t_{N_2} + \dots + t_{N_n}}{\sum t_{f_1} + t_{f_2} + \dots + t_{f_n}}, \quad (2)$$

где k_{ef} – коэффициент общей эффективности суммарных комплексных последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по тушению

пожара – суммарный комплексный коэффициент общей эффективности тушения пожара; $\sum t_{N_1} + t_{N_2} + \dots + t_{N_n}$ – суммарный комплексный показатель последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по нормативному времени, необходимому на тушение пожара; $\sum t_{f_1} + t_{f_2} + \dots + t_{f_n}$ – суммарный комплексный показатель последовательно и последовательно-параллельно проводимых действий по фактическому времени, затраченному на тушение пожара.

Данный подход можно использовать при анализе, контроле и планировании организационно-функциональной эффективности действий подразделений оперативно-спасательной службы и отдельных пожарно-спасательных частей при тушении различных категорий пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бужин А.А., Дендаренко Ю.Ю., Сенчихин Ю.Н. Методика оценки организационно-функциональной эффективности пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров // Проблемы пожарной безопасности. Сборник научных трудов НУГЗУ. Выпуск 40, 2016. – С.44-47.

Кишиштоф Гавкауски (Krzysztof Gawkowski), доцент

Университет техничеки-торговий им. Хелены Ходковской, Республика Польша

БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Общественная безопасность.

Самоуправленческая администрация в Польше уже давно начала перенимать всё больше задач и функций выполняемых раньше правительственной администрацией, также те из области безопасности. В настоящее время децентрализация публичной власти является одним из фундаментальных принципов Республики Польша (ст. 15 п. 1 *Конституции РП*)¹ и в связи с этим очень важно хорошо защищать обрабатываемую информацию, чтобы весь процесс был с одной стороны эффективным, а с другой гарантировал соблюдение прав и свобод человека.

Конституция, одновременно достаточно широко но и лаконично определяет задачи органов территориального самоуправления. В первом предложении п. 2 ст. 16 говорится о том, что переданная самоуправлению часть публичных задач и функций должна иметь „существенный” характер. Дальше в основном законе, т.е. в ст. 163 говорится о том, что для органов самоуправления применяется принцип признания их предположительно компетентными, согласно которому они выполняют публичные задачи и функции незабронированные *Конституцией РП* или положения для других органов публичной власти².

Охрана общественного порядка и безопасности является основной функцией государства³. Выполнение данных задач от имени государства полагается на правительстве и подлежащей ему правительственной администрации (центральной и местной)⁴. Согласно ст. 146 п. 4 ч. 7 - 8 и 11, в компетенцию Совета Министров входит

¹ См. замечания: P. Sarnecki, *Uwagi do art. 15 Konstytucji RP*, [в:] L. Garlicki, *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej. Komentarz*, Warszawa 2005, том IV.

² Z. Niewiadomski, *Samorząd terytorialny...*, стр. 7 и 8; P. Sarnecki, *Uwagi do art. 163 Konstytucji RP*, [в:] L. Garlicki, *Konstytucja...*, том IV.

³ Ср. К. А. Wojtaszczyk, W. Jakubowski, *Spółczesństwo i polityka*, Warszawa 2003, стр. 233 – 234.

⁴ См. ст. 146 п. 3 в соответствии со ст. 146 п. 4 ч. 7 и 8 *Конституции РП*.

обеспечение внутренней и внешней безопасности страны и общественного порядка. Однако, это не освобождает самоуправленческой администрации от ответственности за безопасность и общественный порядок, потому, что согласно с текстом ст. 146 и ст. 166 п. 1 в соответствии со ст. 163 *Конституции РП*, выделяется правило с которого следует, что если дело касается удовлетворения потребностей данного самоуправленческого сообщества, то принятие решения переходит в силу соответствующего органа территориального самоуправления.

Характерным для самоуправленческой администрации является факт, что безопасность составляет один из самых существенных вопросов для существования и правильного функционирования общества. Стоит подчеркнуть, что все предохранительные меры в области безопасности и общественного порядка должны быть ориентированы на удовлетворение генеральных потребностей, в частности на охрану юридического порядка и режима жизни; охрану членов сообщества от внешних и натуральных опасностей, а также от опасностей вызванных другими людьми или коллективами; охрану членов сообщества перед самими собой посредством регулирования обнаруживающихся эмоциональных напряжённостей в сообществе; эффективный контроль общественных отклонений; превентивно-информационные действия и т.п.; охрану материальной и интеллектуальной собственности, прежде всего посредством уважения в отношении к праву собственности⁵.

Одним из самых важных элементов непрерывного повышения норм касающихся безопасности являются Национальные Рамы Интероперативности. Это положение регулирует вопросы касающиеся телеинформационных систем и безопасности информации⁶. Стоит предполагать, что употребление термина „безопасность информации” является результатом непосредственной имплементации понятий используемых в польской норме PN-ISO/IEC 27001. В данной норме определено понятие системы управления безопасностью информации как частью совокупной системы управления, основанной на подходе вытекающем с бизнес-риска, относящейся к устанавливанию, внедрению, эксплуатации, мониторингу, содержанию и совершенствованию безопасности информации.

Стандартизация безопасности информации обусловлена нормой ISO/IEC 27000:2014, в которой инциденты касающиеся данной темы, описываются как отдельные случаи или серия нежелательных или неожиданных случаев, которые создают значительное правдоподобие нарушения административных действий.

В связи с вышеуказанным стоит подчеркнуть, что информационная безопасность в самоуправленческой администрации сильно связана с внутренней и внешней безопасностью всей страны. Несмотря на структуру информационной безопасности, само понятие рассматривается как охрана информации от нежелательного раскрытия, модификации, уничтожения или вмешательства препятствующего её обработке. Действия, которые принимаются на правительственном или самоуправленческом уровнях должны обеспечить такой уровень доверительности, целостности и доступности информации, который позволит спокойно существовать всему сообществу. В настоящее время ход изменений в области видов и форм угроз закрепляет убеждение о необходимости обеспечения высокого класса безопасности, потому, что в реалиях всеобщего доступа к информатичным техникам рождаются новые вызовы, сильно связанные с использованием информатичных сетей и информационных систем.⁷

⁵ M. Mączyński, *Samorząd terytorialny a ochrona bezpieczeństwa i porządku publicznego*, [в:] S. Dolata (ред.) *Funkcjonowanie samorządu terytorialnego – doświadczenia i perspektywy*, Opolo 1998, том I, стр. 186.

⁶ Решение Совета Министров от 12 апреля 2012 г. по вопросу Национальных Рам Интероперативности, минимальных требований к публичным реестрам и обмену информацией в электронном виде, а также минимальных требований к телеинформационным системам (Dz.U. 2012 poz. 526).

⁷ K. Liderman, *Bezpieczeństwo informacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012, стр. 24.

Значение информационной безопасности в публичной системе.

Обработанная информация это данные, которые субъект располагающий ними обязан предоставить, однако не вынужден ими обладать даже если имеет данные необходимые для конструирования этой информации, что требует от него выполнения дополнительных действий, таких как напр. приготовления сводки данных или проведения их анализа. Для получения обработанной информации нужно проявить, что выполнение дополнительной работы имеет обоснование в существенном публичном деле. Это обозначает, что ходатайствующий о предоставлении такой информации должен проявить, что действует на благо публичного дела, не собственного, а также, что получение обработанной информации имеет значение для этого дела. Задачей органа является доказать в случае отказа в предоставлении информации, что её обработка не способствует существенному публичному делу. Однако орган может раньше вызвать заявителя с целью получения дополнительных сведений. Стоит помнить, что отказ в обработке информации со стороны ответственных за это органов, вовсе не обозначает отказа в предоставлении публичной информации в виде простых данных⁸.

Право к публичной информации подчиняется ограничению ввиду тайн: государственной, казначейской, статистической, служебной, защиты персональных данных, тайны предпринимателей, секретности физического лица, а также других охраняемых по закону видов тайн, таких как: банковская, нотариальная, адвокатская, юрисконсультская, врачебная, журналистская, тайна судебных исполнителей и т.п.. Исключением от правила ограничивающего прав доступа к публичной информации ввиду секретности физического лица или тайны предпринимателей является ситуация, когда данная информация касается лиц исполняющих общественные функции или имеющих отношение к их выполнению, в том числе информация об условиях поручения или выполнения этих функций. Нельзя также ограничивать доступ к информации о принятых постановлениях в делах проводимых перед государственными органами, особенно в административных, уголовных или гражданских делах, ввиду защиты интересов сторон, если процесс касается публичных властей или других субъектов выполняющих общественные функции и задачи, а также лиц выполняющих общественные функции. Ограничение доступа не нарушает права к информации о работе органов проводящих дела, особенно о времени, порядке, месте и очередности рассмотрения дел⁹.

В характеристике охватывающей электронную администрацию, право доступа к информации может быть реализовано посредством её публикации в Бюллетене Публичной Информации. Это официальное телеинформатичное средство используемое для бесплатного распространения служебных знаний и документации. Публичная информация может быть также предоставлена обществу в виде выложенных буклетов или вывешенной на досках в общественных местах, а также благодаря установленным в этих местах устройствам, которые дают возможность ознакомиться с этой информацией. Важным является факт, что субъект распространяющий данную информацию обязан предоставить возможность её копировать, печатать, пересылать или переносить на популярных носителях информации. Каждый субъект, которого касается закон о предоставлении публичной информации, обязан также вести Бюллетень Публичной Информации и отвечает за его обработку, содержание или актуализацию. Такую функцию может выполнять интернет-сайт субъекта если соответствует определённым требованиям.

Согласно с законом о Бюллетене Публичной Информации в обязательном порядке публикуется вся общественная информация за исключением содержания

⁸ A. Büllsbach, S. Gijrath, Y. Poulllet, R. Hacon, *Europejskie prawo informatyczne w skrócie*, Kluwer Law International, Amsterdam 2010, стр. 54.

⁹ Закон от 6 сентября 2001 г. о доступе к публичной информации (Dz.U. 2001 nr 112 poz. 1198).

административных актов и принятых позиций в связи с делами других органов публичной власти или госслужащих. Необходимость публикации в Бюллетене Публичной Информации неких данных накладывают на определённых субъектов подробные правила законодательства: напр. Бюллетени Публичной Информации польских гмин должны содержать явную информацию с имущественных заявлений, все объявления о вакансиях на государственные посты, информацию о рекрутации кандидатов на данный пост, а также результаты этой рекрутации¹⁰.

Большое число субъектов публикует в Бюллетене Публичной Информации данные в объёме намного обширнее, чем требуется по закону. Такие субъекты уверены, что если публичная информация размещается в Бюллетене, то тем самым они освобождаются от необходимости предоставления её по запросу. В связи с этим фактом, всё больше публичной информации доступно онлайн без подавания запроса на её предоставление. Нет возможности отказаться от ведения Бюллетеня Публичной Информации. Можно подать в суд жалобу на бездействие субъекта, который уклоняется от публикации данных. В случае, когда нужно отменить явность информации публикуемой в Бюллетене, заявляется сфера секретности, юридическое обоснование, наименование органа или лица, которое совершило отмену явности, тогда, когда это действие совершено ввиду охраны тайны предпринимателей или секретности физического лица¹¹.

Текст публикуемый в Бюллетене должен быть качественным и не поддаваться сомнениям касательно его содержания. В настройках текста нельзя блокировать печать или копирование. Кроме того, Бюллетень должен содержать инструкцию пользования интернет-сайтом Бюллетеня Публичной Информации, меню, поисковую систему, контактные данные как минимум к одному редактору текста, а также заметку, как можно получить публичную информацию не опубликованную в Бюллетене. Публичная информация, которая не была опубликована в Бюллетене, предоставляется по запросу. Для данных, которые могут быть доступны сразу достаточно устного уведомления, в других случаях обязательна письменная форма обращения. Нет единого установленного бланка на запрос информации ни списка данных, которые нужно сообщить субъекту, тем не менее, необходимо предоставить сведения, позволяющее установить предмет и область запроса, а также идентификацию заявителя. У требований заявителя предоставить остальные данные, нет юридического обоснования. Подача запроса не подвергается оплате. Предоставление доступа к запрашиваемой информации должно состояться без лишней отсрочки и не позже чем в 14 дней со дня подачи запроса¹².

В случае, когда запрашиваемая информация не может быть предоставлена в эти сроки, субъект должен сообщить заявителю о поводах опоздания и сроке, в котором информация будет для него доступна. Этот срок не должен превышать двух месяцев с момента подачи запроса. Если субъект обязан предоставлять публичную информацию в течение 14 дней со дня подачи запроса не предпримет мер направленных на выполнение запроса или не сообщит заявителю о опоздании, заявитель имеет право подать на него жалобу в суд. Доступ к запрашиваемой информации осуществляется в соответствующей форме и месте указанном в запросе. Исключением от этого правила является отсутствие у субъекта технических возможностей предоставить информацию в запрашиваемой форме. В такой ситуации заявитель также должен быть об этом проинформирован в письменном виде. Если заявитель не будет повторно запрашивать

¹⁰ Решение Министра Внутренних Дел и Администрации от 18 января 2007 г. по вопросу Бюллетеня Публичной Информации (Dz.U. nr 112, poz. 1198).

¹¹ A. Lusińska, A. Kalinowska-Żeleźnik, *Dostęp do informacji publicznej: wybrane aspekty teorii i praktyki*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Gdańsk 2014, стр. 131 – 150.

¹² Решение Министра Внутренних Дел и Администрации от 18 января 2007 г. по вопросу Бюллетеня Публичной Информации (Dz.U. nr 112, poz. 1198).

информацию в видах или формах указанных субъектом как возможные для осуществления, процесс тогда аннулируется. Запрос аннулируется на основании административного решения, которое можно обжаловать в высшую инстанцию. Доступ к публичной информации является бесплатным, если к данной информации не применяется другое законодательство, которое предусматривает необходимость какой-либо оплаты. Субъект обязан предоставлять публичную информацию может требовать от заявителя только оплату равную дополнительным расходам, которые понёс в связи со способом предоставления доступа к публичной информации или необходимости преобразования данных¹³.

Главными компонентами дополнительных расходов являются носители информации и услуги ксерокопирования, а не входят в их состав такие действия как поиск информации, отправка сообщений по электронной почте, запись данных на компакт-диске и т.д.. Эти расходы должны быть определены индивидуально и касаться фактических расходов понесённых в связи со способом предоставления информации. В случае, когда субъект взимает оплату за предоставление доступа к публичной информации, обязан сообщить заявителю о величине этой оплаты. Нельзя обуславливать предоставление доступа к информации предоплатой. Отказ в предоставлении публичной информации может быть выдан в следующих случаях: ввиду охраны тайной информации или других по закону охраняемых тайн; ввиду секретности физического лица или тайны предпринимателей; ввиду защиты персональных данных и других видов тайн чем государственная, служебная, казначейская или статистическая¹⁴.

Отказ в предоставлении публичной информации принимается в виде административного решения, которое можно обжаловать в высшую инстанцию за исключением ситуации, когда повод отказа состоит в защите персональных данных. В таком случае заявитель имеет право подать иск во всеобщий суд. Заявитель не получит решения об отказе в предоставлении публичной или требуемой информации, но только выясняющее письмо, которое обжалованию не подлежит, в следующих ситуациях: субъект, который обязан предоставлять публичную информацию не располагает запрашиваемой информацией или не обязан ею владеть; данный запрос не касается публичной информации; запрос касается информации порядок доступа к которой регулируется другим законом; запрос был подан несоответствующему субъекту¹⁵.

Заседания органов публичной власти, которая выбрана на всеобщих выборах, являются открытыми и явными, а эти органы обязаны обеспечить квартирные или технические вопросы облегчающие использование этого права. Стоит отметить, что право на посещение заседаний охватывает также право на ведение звукозаписи или видеозаписи этих заседаний. Все субъекты, которые обязаны законом предоставлять доступ к своим заседаниям, обязаны также составлять и публиковать в общей доступности стенограммы или протоколы своих прений. От этой обязанности субъекты освобождаются только тогда, когда велась полная запись заседания, а аудиовизуальные или телеинформатичные материалы размещены в общей доступности¹⁶.

Юридическая защита баз данных

Базы данных подвергаются охране регулируемой законом с 2001 года об охране баз данных¹⁷, независимо от того, какой вид защиты предусмотрен для некоторых баз на основании закона о авторском праве¹⁸. Правово-авторская охрана баз данных касается исключительно тех баз, которые соответствуют критериям оригинальности,

¹³ Закон от 6 сентября 2001 г. о доступе к публичной информации (Dz.U. 2001 nr 112 poz. 1198).

¹⁴ Там же.

¹⁵ В. Iwaszko, *Ochrona informacji niejawnych w praktyce*, Presscom, Wrocław 2012, стр. 67.

¹⁶ Закон от 6 сентября 2001 г. о доступе к публичной информации (Dz.U. 2001 nr 112 poz. 1198).

¹⁷ Закон от 27 июля 2001 г. об охране баз данных (Dz.U. 2001 nr 128 poz. 1402).

¹⁸ Закон от 4 февраля 1994 г. о авторском праве и смежных правах (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83).

т.е. обладают чертами личного творчества. Такое понимание применяется также в отношении к остальным произведениям, в которых значительную роль играет выбор и расклад. Правово-авторская охрана базы касается её структуры, а не хранимых в ней данных. Значительно большую роль играет охрана баз данных в соответствии с положением об охране баз данных, которого главной целью является защита инвестиций понесённых в связи с их созданием. В этом положении можно найти множество дефиниций, которые имеют большое значение для его применения. База данных это сборник данных или каких-нибудь элементов и материалов собираемых согласно определённой систематике, доступных индивидуально в каком-либо виде, также в электронном. Индивидуальная доступность данных обуславливает то, что к каждой информации или отдельному материалу возможен отдельный доступ, тем самым не надо одновременно использовать всех данных в базе. В понимание баз данных не входят аудиовизуальные произведения или фонограммы, потому, что доступ к ним не осуществляется в рамках индивидуальной базы¹⁹.

Условием правовой охраны базы является существенный относительно количества или качества инвестиционный вклад понесённый с целью составления, верификации или презентации данных. Охрана производителя базы, т.е. субъекта, который подвергается инвестиционному риску, применяется всегда при создании базы. Производитель базы должен в случае спора доказать сущность понесённых затрат, в связи с чем необходимо собирать соответствующие документы для возможного использования их в такой ситуации.

Черта сущности может относиться так и к качественному аспекту, как и к проверенной информации о комплектности базы. Понесённый инвестиционный вклад, который обуславливает признание охраны, не может относиться к сбору данных попутно с другими действиями, а должен быть понесённым специально на собирание данных. Если предприниматель собирает данные о клиентах во время заключения договоров, то такой вклад не является понесённым на создание базы. Однако, если тот самый предприниматель понесёт расходы связанные с обработкой данных в соответствии с определённой систематикой и закажет компьютерную программу дающую возможность быстрого и индивидуального доступа к данным, тогда этот вклад обуславливает признание правовой охраны. Такой подход касается также электронной администрации²⁰.

Правовая охрана базы, теоретически, длится 15 лет с момента её создания или первичного предоставления обществу в каком-либо виде, но практически, этот срок может быть значительно длиннее. Это связано с тем, что если каждоразовое изменение содержания базы данных, её пополнение или удаление части информации является результатом проведения существенных работ, то период охраны считается вновь с момента данного обновления. Наибольше проблем создаёт определение прав производителя базы. По закону, производитель базы данных имеет исключительное и передаваемое право получения данных или их вторичного использования в целом или существенной части, по отношению к количеству или качеству²¹.

Скачивание данных обозначает постоянный или временный приём или перенесение всего содержания базы на какой-то другой носитель информации, независимо от формы этого приёма или перенесения, следовательно, такое действие является эквивалентом репродукции согласно авторскому праву. Однако вторичное использование данных заключается в публичном доступе к базе данных в произвольном виде, особенно путём распространения, передачи или наёма. В таком случае, дело касается проведения каких-либо действий связанных с предоставлением

¹⁹ Закон от 27 июля 2001 г. об охране баз данных... .

²⁰ Там же.

²¹ K. Kenan, *Kryptografia w bazach danych. Ostatnia linia obrony.*, Mikom, Warszawa 2007.

общего доступа к базе, будучих предметом в авторском праве, особенно с использованием физического носителя информации, а также без его применения, если перечисленные мероприятия складывающиеся на повторное использование данных, имеют примерный характер. Продажа носителя базы данных на территории Европейского союза с полученным согласием субъекта уполномоченного в продаже носителей информации, связано с исчерпанием права контроля перепродажи этой копии. Право получения данных с баз в открытом доступе, а также их вторичное использование подвергается ограничениям в связи с легальным функционированием базы, т.е. с таким, которое осуществляется на основе лицензионного договора или принципах всеобщего доступа²².

Производитель базы данных не в праве запретить легальному пользователю получить или вторично использовать части её содержания с какой-либо целью, независимо от количества или качества данных. Функционирует исключение от прав создателя базы данных, которое понимается как все исключения в авторском праве, т.е. подчиняется исследованию, не обнаруживаются ли в определённой ситуации нарушения нормативного пользования базой или нарушения интересов её производителя. Законодатель предусмотрел также возможность использования части базы без соответствующего разрешения для исследовательских или дидактических целей, если такое действие имеет некоммерческий характер, а также имеющих значение для внутренней безопасности, судебного или административного процессов.

Использование информации для дидактических и исследовательских целей похоже по характеру на авторское право. Стоит отметить, что это исключение ограничено исследованием, не нарушает ли использование данных с базы интересов производителя, если заключается в систематическом и повторяющемся доступе к информации или вторичном её использовании. В случае, когда создатель базы данных может заключить лицензионный договор и получить соответствующее вознаграждение, учитывая коммерческий характер использования данных, нужно признать, что повторяющееся скачивание данных, хотя каждый раз в незначительном размере, является нарушением прав к базе. Разрешённое частное использование снято по отношению к электронным базам данных. Охрана в отношении к внешним субъектом достаточно широка, так как кроме граждан Европейского союза или юридических лиц, охрана гарантируется международными договорами²³.

Исключительное право охраны базы данных всё чаще является предметом судебных заключений, особенно тех, в которых совершается интерпретация предпосылок для охраны её содержания. Согласно с судопроизводством Суда Европейского союза, существенным вкладом в создание базы данных не является вклад понесён на создание данных, а вклад на поиск и сбор существующих данных, так как целью правовой охраны является стимуляция создания систематизируемых баз существующей информации. Вклад на верификацию базы заключается в инвестиции обеспечивающей точность и добросовестность собранных в ней данных. Вклад на верификацию в фазе создания данных является вкладом на создание данных, но не на создание базы. Факт отношений базы данных с главной профессиональной деятельностью субъекта не исключает охраны этой базы, однако необходимо доказать, что верификация и презентация данных требовали вклада независимого от средств на само создание данных.

Критерий отличия опирается на времени сбора данных на другом медиуме, чем охраняемая база, т.е. на продолжительности получения данных. Достаточно трудно доказать в процессах о нарушении прав базы данных, что данная информация была

²² Закон от 27 июля 2001 г. об охране баз данных (Dz.U. 2001 nr 128 poz. 1402).

²³ J. Barta, R. Markiewicz, *Ustawa o ochronie baz danych – komentarz.*, Dom Wydawniczy ABC Grupa Wolters Kluwer, Warszawa 2002, стр. 17-32.

получена. Суд Европейского союза констатирует, что идентичные технические черты в двух базах говорят о получении данных, поскольку не будет приведено доказательство о случайном совпадении²⁴. Косвенным доказательством получения данных является факт их отсутствия в публичном доступе. С другой стороны надо помнить, что охрана присуждаемая базе данных не касается материалов в ней размещённых. Если в базе существуют материалы публично доступны, то это не обозначает, что база не подвергается правовой охране, следовательно, получение материалов с базы, которые доступны также в каких-то других источниках, может нарушить права производителя базы²⁵.

Защита персональных данных в администрации

В деятельности самоуправленческой администрации персональные данные играют особенно существенную роль. Во время новых информатичных технологий защита этих данных является приоритетным делом. Действующее право позволяет административным органом собирать персональные данные и использовать их в своей деятельности. Однако, они должны определить, какие информации и данные являются необходимыми.

Большинство субъектов обрабатывает персональные данные, но стоит подчеркнуть, что закон предусматривает много обязанностей и ограничений в связи с этим процессом, тем самым делая их легальную обработку особенно сложной задачей. Даже если заинтересованное лицо даст на это согласие, то мы не можем свободно их обрабатывать. Соответствие с действующим правом требует точного обоснования цели обработки данных. В многих случаях определение самой цели обработки данных подвергается дополнительному государственному контролю, а ограничения касаются также персональных данных полученных из общедоступных источников, таких как интернет-сайты, электронная почта или адресные каталоги. Для легального использования персональных данных нужно раньше сообщить лицам, которых они касаются, о факте их приобретения, а также о принадлежащих им правах. Надо помнить, что каждый имеет право возразить против обработки своих данных²⁶.

Читая закон об защите персональных данных узнаем, что такими данными считается вся информация касающаяся идентифицированного физического лица или возможная для его идентификации. Однако отсутствует полный законный список информации, которую можно признать персональной. В практике, каждая информация касающаяся физического лица, может быть признана персональной. Каждый субъект, обрабатывающий персональные данные обязан контролировать их безопасность. Этим надзором должен заниматься администратор персональных данных (сокр. АПД). Администратор может передать эти обязанности другому лицу, которое будет осуществлять этот надзор от его имени, т.е. администратору безопасности информации (сокр. АБИ) – необходимо помнить тогда о заявлении такого администратора в регистрацию Генерального Инспектора Защиты Персональных Данных²⁷.

Обработка данных это широкое и одновременно не полное понятие. Дефиниция обработки данных записана в ст. 7 п. 2 Закона об защите персональных данных²⁸ говорит, что это все проводимые на них операции, такие как сбор, закрепление, хранение, обработка, изменение, публикация и удаление, особенно те, которые выполняются в информатичных системах. Однако, этот список операций неполный, а

²⁴ E. Skibińska, *Prawo Unii Europejskiej. Orzecznictwo*, C.H. Beck, Warszawa 2014, стр. 201.

²⁵ J. Barta, R. Markiewicz, *Ustawa o ochronie baz danych ...* стр. 17-32.

²⁶ Решение Министра Внутренних Дел и Администрации от 29 апреля 2004 г. по вопросу документации обработки персональных данных, а также технических и организационных условий, каким должны соответствовать устройства и информатичные системы применяемые для обработки этих данных (Dz.U. 2004 nr 100 poz. 1024).

²⁷ Tomasz Cygan, *Podręcznik Administratora Bezpieczeństwa Informacji*, Presscom, Wrocław 2016, стр. 81.

²⁸ Закон об защите персональных данных от 29 августа 1997 г. (Dz.U. 2016 poz. 922).

обработкой информации можно считать каждое проводимое на них действие, достаточно того, что это данные персонального характера. С точки зрения обеспечения безопасности данных, особое внимание стоит обратить на действия, которое выполняются в информатичных системах. Особенную роль в информатичных системах обработки персональных данных играет соответствующий надзор над их работой.

Следовательно, нельзя собирать большего количества данных, чем это необходимо для выполнения описанной цели обработки. Данные должны соответствовать цели их сбора и обработки. Цель обработки данных органом публичной администрации обязана быть соответствующей законодательству и подвергается контролю со стороны Генерального Инспектора Защиты Персональных Данных, напр. на этапе регистрации сборника данных. Инспектор понимает соответствие данных в отношении к цели их обработки, как равновесие между правом лиц располагать своими данными а интересом администратора этих данных. Равновесие будет сохранено, если администратор обрабатывает данные только в размере необходимом для достижения цели, с которой он работает²⁹.

Для обработки персональных данных нужно соответствовать т.н. предпосылкам легальности обработки персональных данных – о чём говорится в ст. 23 и 27 Закона об защите персональных данных. Обработка данных допустима тогда, когда: лицо, которого касается информация даёт на это согласие; это необходимо для осуществления права или исполнения обязанностей вытекающих с законодательства; это необходимо для реализации положений договора, когда лицо, которого касается информация, является его стороной или когда это необходимо для совершения действий до заключения договора согласно требованию этого лица; это необходимо для выполнения определённых правом задач реализованных с целью публичного блага; это необходимо для достижения законно оправданных целей реализованных администраторами данных [...], а их обработка не нарушает прав и свобод лица, которого касается информация. Стоит помнить, что в случае обработки персональных данных особого характера, нужно соответствовать дополнительным условиям описанным в ст. 27 Закона об защите персональных данных.

Закон об защите персональных данных требует, чтобы субъект обрабатывающий персональные данные подготовил политику безопасности и инструкцию управления системой. Роль этих документов очень существенная, поэтому стоит приложить все усилия, чтобы это были практические регуляции хорошо служащее организации, а не только документы соответствующие требованиям закона. По этой причине, эти два документа не должны быть составлены исключительно из-за возможности проведения контроля Генеральным Инспектором Защиты Персональных Данных³⁰.

В случае отсутствия требуемой законом документации, администратору данных грозит скорее всего административное дело, однако не исключено также уголовное разбирательство. Документация считается формой защиты персональных данных, а отсутствие соответствующей защиты подлежит наказанию на основании ст. 52 Закона об защите персональных данных. Политика безопасности должна комплексно относиться к проблеме защиты данных, т.е. охватывать данные обрабатываемые традиционным способом и информатичными системами. Закон определяет общую защиту данных, особенно учитывая обработку персональных данных с применением компьютеров. Полагается применять описанные в нём принципы, даже если для обработки данных не используются информатичные системы.

Обязательство составить политику безопасности касается каждого, кто обрабатывает персональные данные, даже если не использует для этого компьютерных

²⁹ J. Barta, P. Fajgielski, R. Ryszard, *Ochrona danych osobowych. Komentarz*, Wolters Kluwer Polska SA, Warszawa 2011, стр. 127-153.

³⁰ P. Barta, P. Litwiński, *Ustawa o ochronie danych osobowych*, C. H. Beck, Warszawa 2009, стр. 55.

технологій³¹. Целью политики безопасности является указание действий и установление принципов и правил проведения мероприятий, которые нужно выполнять, чтобы правильно осуществлять защиту персональных данных. Документ политики безопасности должен заявлять увлечение руководства делом и определять подход учреждения к управлению безопасностью информации.

Угрозы информационной безопасности в администрации

Информационные опасности в администрации часто приводят к изменениям структуры и функциональности определённой общественной системы. Процессы этих преобразований могут быть вызваны внешними и внутренними факторами. Тем самым, информационные угрозы это все физические действия, которым сопутствуют психические действия проводимые для получения информационного перевеса над противником, а также для достижения задуманных политических целей. Источниками информационных угроз можно считать множество причин: начиная со случайных происшествий, через аварии компьютерных устройств или программного обеспечения, по намеренные человеческие действия. Следовательно, можно выделить три вида источников информационных угроз: внешние случайные, внутренние случайные и намеренные.

К случайным внутренним угрозам относится: дефектная конструкция системы передачи, обработки и публикации информации; потеря или повреждение информации вследствие аварии компьютерных устройств или программного обеспечения; потеря контроля над управлением системой передачи, обработки и публикации информации вследствие ошибки в программном обеспечении; недосмотр или прекращение действий со стороны администратора сети; дефектная конфигурация системы.

К случайным внешним угрозам относится экологические, общественные и военные угрозы, а к намеренным относится: подслушивание, анализ излучения, анализ передачи, использование информатичных систем в нелегальной форме; фальсификация или уничтожение данных. Информационные угрозы связываны с вмешательством в информацию в области её создания, хранения, обработки, архивизации, передачи, презентации и разрушения. Угрозой является также информационная борьба, т.е. рекогносцировка, нарушения информации и информационной защиты, когда каждому действию с одной стороны соответствует антагонистическое действие с другой³².

К видам информационных угроз в администрации можно отнести информационные офенсивные и дефенсивные задачи. Стоит подчеркнуть, что успех этих действий обуславливает завоевание информационного перевеса, т.е. способности для сбора, обработки и публикации информации учитывая способности противника выполнять то же самое. Среди офенсивных операций нужно отметить: охрану операций с применением средств защиты в информационных системах обработки и публикации данных; психологические операции, которые заключаются в намеренной дезинформации; вид действий, направленных на отвлечение внимания противника; разрушение ресурсов противника; электронную борьбу, которая препятствует или затрудняет работу информационных систем.

Дефенсивные действия должны обеспечить: доверительность информации путём ограничения доступа к ней и действий направленных на регламентацию знаний в этой области; подлинность и безотказность информации. Описывая информационные угрозы стоит подчеркнуть, что современные концепции информационной борьбы большую роль придают „информационному перевесу” и „перевесу знаний”, которые дают возможность ведения кибернетической войны. Это непосредственно связано с

³¹ Generalny Inspektor Ochrony Danych Osobowych, *Wytyczne dotyczące opracowania i wdrożenia polityki bezpieczeństwa*, http://www.giodo.gov.pl/163/id_art/1063/j/pl/ (дата доступа: 02.04.2017г.).

³² Z. Fiołna, M. Szaliłow, *Organizacyjno – prawne aspekty ochrony systemów łączności i informacji w nich przesyłanej*, праца студыйна Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2001, стр. 15-20.

информационным потенциалом как с военным потенциалом страны, в виде владения оборонно-вызывающими ресурсами, дающими возможность: уничтожать или деградировать информационные ресурсы противника, а также используемые ним информационные системы; обеспечить безопасность собственных информационных ресурсов и используемых информационных систем. Телеинформатичная инфраструктура государства это одновременно средство и цель действий ведущих к: раскрытию собираемой и обрабатываемой информации; потери или деформации информации; вынуждённым перерывом в функционировании информационных систем государства; использованию систем связи государства для незаконных действий³³.

Относясь к факторам, которые предопределяют масштаб информационных угроз административной безопасности нужно упомянуть, что они особенно связаны с цивилизационным развитием. Парадоксально, чем больше прогресс, тем уровень угроз выше. В связи с этим, среди положительных факторов, какие влияют на способность государства противостоять информационным угрозам, стоит перечислить охрану: физическую, препятствующую доступу неуполномоченных лиц к информации; электромагнитную, в виде предохранения систем сбора, обработки и публикации информации от инфильтрации³⁴.

Угрозы информационной безопасности могут вытекать с деятельности человека или организаций и осуществляться в виде: неуполномоченного раскрытия информации т.н. вытечка или утечка; нарушения властью гражданских прав; намеренного провоцирования аварий; шантажа; коррупции; вызывания фальшивой тревоги; деятельности групп сознательно манипулирующих передачей информации; неконтролированного развития современных биоинформатичных технологий; компьютерных преступлений; кибертерроризма; информационной борьбы; асимметрических угроз или шпионажа³⁵.

Современный размер угроз информационной безопасности в области самоуправленческой администрации связан прежде всего с многосюжетными вопросами доступа к информации. Информация является теперь одним из самых ценных ресурсов современной организации, включая структуры самоуправленческой администрации. В связи с этим, обеспечение безопасности и непрерывности работ по её обработке и охране является важнейшим элементом правильного функционирования гражданского общества. В настоящее время информационные ресурсы органов самоуправленческой администрации хранятся как и в традиционном виде (напр. печатном), так и в информатичных системах. Постоянная обработка информации подвергает её неуполномоченному доступу, модификации, частичной или даже полной потери³⁶. С целью уменьшения риска вытечки информации, а с временем, полного исключения опасности потери охраняемых данных, необходимо проводить аудиты, непрерывно информировать об угрозах, и прежде всего, создавать убеждение, что всё что не будет соответственно застраховано, может быть украденным.

³³ Там же, стр. 20-25.

³⁴ P. Sienkiewicz, *Bezpieczeństwo informacyjne w erze globalizacji*, Zeszyty Naukowe Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2003, № 3-4, стр. 24.

³⁵ P. Wączek, *Zagrożenia informacyjne a bezpieczeństwo państwa polskiego*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2006, стр. 86-86.

³⁶ A. Żebrowski, W. Kwiatkowski, *Bezpieczeństwo informacji III Rzeczypospolitej*, Oficyna Wydawnicza ABRYŚ, Kraków 2000, стр. 65.

*Гарань П. В., Міллер О. В.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

СТРАТЕГІЯ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Реальна система Державної служби України з надзвичайних ситуацій не може в повній мірі виконувати покладені на неї завдання з реалізації державної політики у сфері цивільного захисту забезпечення належної безпеки життєдіяльності населення, його захисту від надзвичайних ситуацій, пожеж та інших небезпечних подій.

Сили цивільного захисту та засоби ДСНС не завжди забезпечують своєчасне реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та інші небезпечні події через віддаленість їх від місць виникнення таких подій, а також мають обмежені можливості щодо подолання негативних наслідків масштабних надзвичайних ситуацій.

Кабінет Міністрів України в 2018 році введе «розумний» мараторій на перевірки бізнесу, який дозволить зберегти високий рівень безпеки для споживачів і водночас не дозволить здійснювати адміністративний тиск на бізнес.

Для того, щоб подолати всі проблеми і покращити бізнес клімат в Україні, Мінекономрозвитку розробило Стратегію реформування системи державного нагляду та контролю на систему управління ризиками. Таким чином, Стратегія передбачає вдосконалення ризик-орієнтованого підходу, переорієнтацію інспекційної системи на запобігання порушенням та підвищення відповідальності інспекторів. Вона також мінімізує корупційні ризики шляхом автоматизації відбору критеріїв для перевірок.

Метою Стратегії є реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій та підвищення її спроможності щодо забезпечення виконання поставленого завдання, ліквідації надзвичайних ситуацій, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у взаємодії з іншими службами.

Розв'язання проблеми передбачається здійснити шляхом:

Переходу від системи державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки до системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж;

Удосконалення законодавства щодо виконання основних завдань (функцій) у сфері пожежної та техногенної безпеки органами місцевого самоврядування;

Надання консультацій та практичної допомоги органам місцевого самоврядування щодо утворення нових та реформування що існує пожежно-рятувальних підрозділів місцевої та добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах;

Нарощування матеріально-технічної бази сил цивільного захисту та їх технічного переоснащення сучасною технікою, закупівля нових сучасних пожежних автомобілів.

За три роки більшість пожежних частин і техніки перейде на баланс місцевої влади, а не державної власності, як було до того. Зміни відбуватимуться в рамках децентралізації. У межах кожної територіальної громади будуть сформовані місцеві пожежні команди. Ці бригади першими виїжджатимуть на виклики в територіальні громади, не чекаючи на прибуття співробітників ДСНС.

Ще однією важливою зміною в роботі ДСНС стане ліквідація пожежної інспекції. Це повинно поліпшити бізнес-клімат в Україні та зменшить тиск на приватних підприємців, власників малого та великого бізнесу. У проекті бюджету на 2018 рік передбачено збільшення фінансування служби з 6,38 млрд грн. до 10,7 млрд грн. Це означає і кращу зарплату для рятувальників, яка за планом має підвищуватися з кожним роком.

Реалізація Стратегії сприятиме забезпеченню:

Створення ефективної сучасної європейської системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж;

Удосконалення системи реагування на пожежі, надзвичайні ситуації та інші небезпечні події;

Скорочення часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику (до 10 хвилин у місті та до 20 хвилин у сільській місцевості);

Зменшення збитків у разі виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій, небезпечних гідрометеорологічних явищ;

Створення оптимальної системи управління єдиною державною системою цивільного захисту та підвищення ефективності її функціонування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Розпорядження КМУ 61 від 25.01.2017 Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій

Наказ ДСНС України 132 від 02.03.2017 "Про затвердження Плану заходів щодо реалізації Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій".

*Гаркавий С. Ф., к. т. н., доц., Загороднюк В. С.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
Атіскова А. Ю., Семеняка В. П.,
Черкаський навчально-науковий інститут ДВНЗ «УБС»*

ПОРУШЕННЯ ПРАВИЛ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ

Однією з основних проблем у сфері пожежної безпеки в Україні є стан протипожежного захисту об'єктів з масовим перебуванням людей. Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки практично не вживаються внаслідок обмеженого фінансування. Останні резонансні пожежі із загибеллю великої кількості людей в країнах ближнього і дальнього зарубіжжя з початку 2018 року спонукали уряд України до масштабної кампанії щодо перевірок об'єктів із масовим перебуванням людей на предмет виконання вимог пожежної безпеки. До об'єктів з масовим перебуванням людей відносяться об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням на них 100 і більше осіб або такі, що мають хоча б одне окреме приміщення з одночасним перебуванням 50 осіб [1]. Такими об'єктами є навчальні заклади, заклади охорони здоров'я із стаціонаром, будинки для людей похилого віку та інвалідів, санаторії і заклади відпочинку, розважальні, культурно-освітні заклади, ринки, криті спортивні будинки, готелі, кемпінги, торгові підприємства та інші аналогічні за призначенням об'єкти.

Впродовж 2 місяців 2018 року в Україні зареєстровано 7 597 пожеж. У порівнянні з аналогічним періодом минулого року зареєстровано зменшення кількості пожеж на 10,7% [2]. Протягом 2017 року в Україні зареєстровано 83 116 пожеж, що на 12% більше ніж у 2016 році. Також зросла кількість травмованих під час пожежі людей на 9,1 % з 1351 людини в 2016 році до 1474 людей в 2017 році. Якщо в 2016 році в наслідок цього виду НС загинуло 1872 людини, то в 2017 на 2,8% менше [3].

Ця тенденція свідчить про те, що більшість місць скупчення людей недостатньо захищені від дії пожеж, адже кількість летальних випадків переважає над кількістю травмованих пожежею людей в середньому в 1,3 рази. Упродовж 2017 року в Україні в середньому щодня виникало 228 пожеж унаслідок яких гинули 5 і отримували травми 4 людини. За даними територіальних органів управління ДСНС України найбільша частка пожеж відбулася у спорудах житлового сектора – 73,8%, частка пожеж на об'єктах масового перебування людей складає 2,3% від загальної кількості [3].

Можна виділити наступні порушення, які створюють потенційну загрозу життю та здоров'ю людей у випадку пожежі [4]:

- блокування евакуаційних шляхів та виходів, що ускладнить рух людей, унеможливить своєчасне їх переміщення до безпечної зони;
- застосування на шляхах евакуації горючих, токсичних оздоблювальних матеріалів з високою димоутворюючою здатністю, що може призвести до швидкого розповсюдження пожежі та досягнення критичних значень її небезпечних факторів;
- великого пожежного навантаження здатного створити умови швидкого розповсюдження пожежі та її впливу на людей;
- відсутність або несправність систем протипожежного захисту, які забезпечують своєчасне оповіщення про пожежу, управління евакуацією, придушення небезпечних факторів та обмеження розповсюдження пожежі;
- ускладнення роботи пожежно-рятувальних підрозділів внаслідок блокування під'їздів до будівель, джерел протипожежного водопостачання або відсутності цих джерел.

Також однією з головних причин зростання кількості та наслідків дії пожеж є недосконалість законодавча база. Законом України "Про Державний бюджет України на 2018 рік" продовжено мораторій на перевірки суб'єктів господарювання, що просто провокує бізнесменів економити на різного роду заходах безпеки [5]. Лише за 4 місяці 2017 року кількість використуваних на підприємствах легкозаймистих матеріалів зросла на 17%, будівельних матеріалів із індексами міцності нижче норми на 13,3% та зменшення кількості кваліфікованих кадрів, що спеціалізуються на заходах пожежної безпеки та НС, на 4,8% [4].

Яскравим прикладом катастрофічних наслідків такої діяльності є пожежа в торгово-розважальному центрі (ТРЦ) «Зимова Вишня» в м. Кемерово, РФ. 25 березня 2018 року за лічені хвилини, пожежа, яка розпочалася на четвертому поверсі будівлі, охопила велику площу сусідніх поверхів. Можливою причиною пожежі стали пустощі дітей із запальничкою в батутному залі. При цьому сигнал пожежної тривоги і система оповіщення відвідувачів не були активовані. Через наявність великої кількості легкозаймистих матеріалів вогонь дуже швидко розповсюджувався по всій будівлі. Як наслідок, 75 % будівлі було повністю зруйновано, 67 осіб загинуло, серед яких 41 дитина, та ще десятки були госпіталізовані з опіками та пораненнями різного ступеня тяжкості. Після проведення розслідування була виявлена велика кількість грубих порушень пожежної безпеки, а голова служби безпеки ТРЦ взагалі був по спеціальності поваром і раніше ніколи не працював на подібних посадах [6].

Не набагато краще ситуація і в Україні. Подібне трапилося 16 вересня 2017 року: у дитячому таборі «Вікторія» вогонь забрав життя трьох дітей. Розслідування встановило низку грубих порушень правил пожежної безпеки. Відповідала за пожежну безпеку в таборі 23 річна дівчина, яка не мала ні теоретичної ні практичної підготовки. Тенденцію щодо подальшого «вигорання» подібних об'єктів тільки підтверджує недавня пожежа з повним знищенням вогнем ресторану на березі моря також в славному м. Одеса. Обійшлося без загибелі людей. На жаль, прикладів стає все більше.

На думку авторів для мінімізації кількості пожеж та їх наслідків на об'єктах з масовим перебуванням людей потрібно: покращити рівень знань та навичок людей під час пожежі шляхом провадження регулярних інструктажів та практичних навчань на робочих місцях, в навчальних закладах, в місцях з масовим перебуванням людей мати достатню кількість засобів протипожежного захисту (пожежні крани, вогнегасники, пожежні щити), на посади відповідальних за пожежну безпеку призначати лише кваліфіковані кадри з достатнім рівнем компетенції. Також кількість пожеж на об'єктах можна скоротити завдяки швидкому оповіщенню про пожежу та створенню умов для своєчасної евакуації з небезпечної зони, використанню засобів гальмування розвитку й розповсюдження пожежі (улаштування протипожежних відсіків та секцій, використання засобів, що запобігають розливу пожежонебезпечної рідини під час пожежі, локалізація пожежі автоматичними установками пожежогасіння). Також на

рівні держави необхідно збільшити покарання за недотримання правил пожежної безпеки, відмінити мораторій на перевірку суб'єктів господарювання органами державного контролю та закріпити на законодавчому рівні регулярні перевірки всіх закладів та підприємств на наявність порушень норм пожежної безпеки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417. Дата оновлення: 03.10.2017. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>
2. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 2 місяці 2018 року. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2018/02.2018.pdf>
3. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2017 року. URL: http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2017/AD_12_2017.pdf
4. Пожежна безпека об'єктів з масовим перебуванням людей. // Охорона праці та пожежна безпека – 2017. – № 3.
5. Про Державний бюджет України на 2018 рік: Закон України від 07.12.2017 // Відомості Верховної Ради. – 2018. – № 3-4 – Ст.26
6. Основні новини Державної служби України з надзвичайних ситуацій URL: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Ostanni-novini/>

*Грицина І. М., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України
Грицина Н. І., к. т. н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ЗБІЛЬШЕННЯ ВИСОТИ ПІДЙОМУ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ СУМІШЕЙ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ СТИСЛОГО ГАЗУ ДО РУКАВНОЇ ЛІНІЇ

На території України розташовано понад п'ять тисяч висотних будинків і будинків підвищеної поверховості, з яких 5200 – житлові. У 2691 житловому будинку системи протипожежної захисту не працюють. Тобто, ймовірність застосування протипожежного водогону складає 41 %. Враховуючи час розгортання пожежного підрозділу з подачею стволів 20-30 хв., час слідування 10-15 хв., час попередження 5-10 хв. час вільного розвитку пожежі сягає понад 40 хв. Протягом цього часу, пожежа набуває значних розмірів, а її гасіння дуже ускладнюється.

Починаючи з висот понад 50 м (16 поверхів) робота пожежних стволів від основних автомобілів загального призначення стає проблематичною – недостатній тиск, а, відповідно, зменшуються витрати ствола та дальність подачі вогнегасного струменя, загалом, знижується ефективність впливу на пожежу.

Висота підйому ствола $H_{\text{ств}}$ в загальному вигляді залежить,

$$H_{\text{ств}} = f(S_p, H_n, \rho),$$

де S_p – опір рукавів; H_n – напір на насосі, ρ – густина рідини.

Вплив опору рукавних ліній та напірних характеристик добре відомі, але густину вогнегасних сполук зазвичай не змінювали.

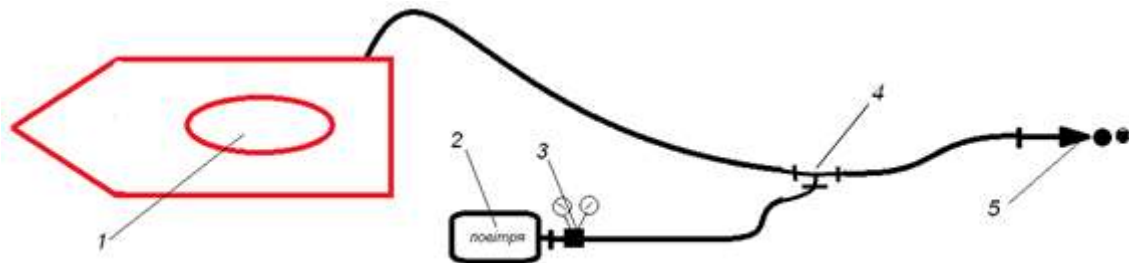
На сьогодні, одним з найбільш перспективних засобів гасіння, є системи подачі компресійної піни (compressed air foam system, CAFS) [1, 2]. Компресійна піна отримується в пожежних агрегатах, при примусовому спінненні рідини і піноутворювача за допомогою стиснутого повітря. Все це поєднується в певних дозах. Піна компресійна виходить щільна та однорідна. Також транспортування готової піни призвело до

зменшення опору в рукавних лініях та суттєвого збільшення висоти підйому приладів гасіння за рахунок зменшення густини вогнегасної суміші.

Головним недоліком цих систем є висока вартість системи. Тому вони досі не набули суттєвого поширення.

Найбільш складним та кошторисним елементом є система управління та контролю співвідношень рідини, газу і піноутворювача, яка призначена підтримувати задані співвідношення робочих компонентів в залежності від витрат та тиску вогнегасної рідини. На практиці такі системи застосовуються для гасіння автомобілів, невеликих житлових будинків – в більшості випадків застосовується один ствол. Таким чином, зміни витрат вогнегасної рідини у широкому діапазоні не відбувається. Тиск на стволі також змінюється в незначних межах. Відповідно, можна створити систему, яка буде готувати суміш робочих компонентів на один режим, відхилення від якого будуть лежати в межах 10-15%. Це дозволить підрозділам використовувати всі переваги вогнегасної речовини – компресійна піна без суттєвих економічних витрат.

В НУЦЗУ проводяться дослідження з отримання компресійної піни від існуючих автоцистерн за наступною схемою рис. 1.



*Рис. 1. Схема оперативного розгортання АЦ для отримання компресійної піни:
1- автоцистерна; 2 – балон з стислим повітрям; 3 – газовий редуктор;
4 – дозуюча вставка; 5 – пожежний ствол*

Змінюючи тиск повітря, що подається до рукавної лінії можна змінювати кратність піни що виходить зі ствола. Якщо від АЦ до рукавної лінії подається тільки вода то на виході із ствола отримуємо розפורшений струмінь (рис.2).



Рис. 2. Подача розפורшеної води

Система наведена на рис.1 досить проста та дозволяє суттєво впливати на густину потоку, тим самим збільшуючи можливу висоту підйому ствола. Розрахунки проведені без врахування опору рукавних ліній для різної кратності - 5, 10, 15. Отримано можливу висоту підйому $H_{ств} = 47, 65, 88$ м відповідно. За завданням тиск на землі складав 0,8 МПа а на висоті 5 МПа, що дає можливість працювати звичайними стволами від звичайних автомобілів з використанням звичайних напірних рукавів.

Проведені дослідження підтвердили припущення про можливість отримання компресійної піни за наведеною на рис.1 схемою. Результати наведені в таблиці 1 свідчать пр. те, що навіть незначне додавання газу призводить до збільшення можливої висоти підйому ствола. На наш погляд необхідно дотримуватись кратності 10, що призводить до збільшення висоти підйому майже вдвічі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Compressed air foam systems in limited staffing conditions. Executive development. Robert G. Taylor, Morristown Fire Bureau, Morristown, New Jersey. [Електронний ресурс] // Режим доступа: https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/tr_98rt.pdf. (дата звернення: 14.03.16)
2. Karlsruhe Institute of Technology (KIT) - Forschungsstelle für Brandschutztechnik: Research reports No. 140, No. 150 (<https://www.ffb.kit.edu/download/DLS2003.pdf>).

*Дендаренко Ю. Ю., к. т. н., доцент, Блащук О. Д.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
Гаврилко О. А., к. т. н., доцент,
Національний університет «Львівська політехніка»*

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ І ХАРАКТЕРИСТИК ЩІЛИННИХ НАСАДКІВ-РОЗПИЛЮВАЧІВ

З метою визначення гідравлічних параметрів і характеристик щілинних насадків для створення незатоплених розпиленних водяних струменів у вільному просторі необхідно у відповідності з [1; 2;] провести експеримент за такою методикою:

- перевірка міцності та герметичності;
- під гідравлічним тиском;
- визначення фактичної витрати води;
- визначення довжини радіального розпиленого водяного струменя, що створюється спеціальним насадком [3];
- визначення кута факелу розпилення води;
- визначення якості струменя та рівномірності розподілення крапель в ньому.

Міцність і герметичність стволів (насадків) перевіряють при відкритих перекриваючих пристроях і заглушених вихідних отворах. Час витримки під тиском – не менше 2 хв.

Вимірювання величин робочого тиску ($0,6^{+0,1}$ МПа) та іспитового ($0,9^{+0,1}$ МПа) проводиться за допомогою манометра для технічних вимірів (ГОСТ-2405) з межею вимірювання $0 \div 1,6$ МПа, встановленого на вході в ствол, і призначених для під'єднання напірних рукавів.

Фактична витрата води при випробуваннях насадків контролюється за допомогою витратомірних пристроїв класу точності 0,3 випробувальних стендів та лічильника холодної води типу ВТ (ГОСТ-14167), який встановлено у підвідних лініях ствола, та хронометрів (рис. 1).

За відсутності лічильників холодної води випробування на фактичну витрату можна здійснити за допомогою мірного бака (рис. 2).

Для проведення випробування необхідно:

- зібрати схему «автоцистерна АЦ-40(130)63Б (АН-40(130Е)127) – розгалуження РТ-80 – перехідник з кільцем «Прандтля» і манометром – напірний пожежний рукав Ø

77 мм довжиною 4 м – пожежний ствол з насадком для створення радіального водяного струменя – мірний бак ємністю 200 л»;

- за допомогою АЦ-40(130)63Б (АН-40(130Е)127) здійснити забір і подавання води з водопровідної мережі по напірному пожежному рукаву 7 до переходника 10 з кільцем «Прандтля» і манометром;

- за допомогою центрального вентиля розгалуження РТ-80 встановити робочий випробувальний тиск по манометру і переходнику відповідно 400; 500; 600; 700 кПа (клас точності 1,5; 0 ÷ 1,0 МПа);

- по команді подати воду через ствол з насадком у мірний бак ємністю 200 л, почавши відлік часу його заповнення при відповідному тискові;

- визначити фактичну витрату води Q через насадок-розпилювач

$$Q = \frac{W}{\tau},$$

де W – ємність мірного баку, л;

τ – середній час заповнення мірного баку за результатами трьох дослідів як середнє арифметичне, с.

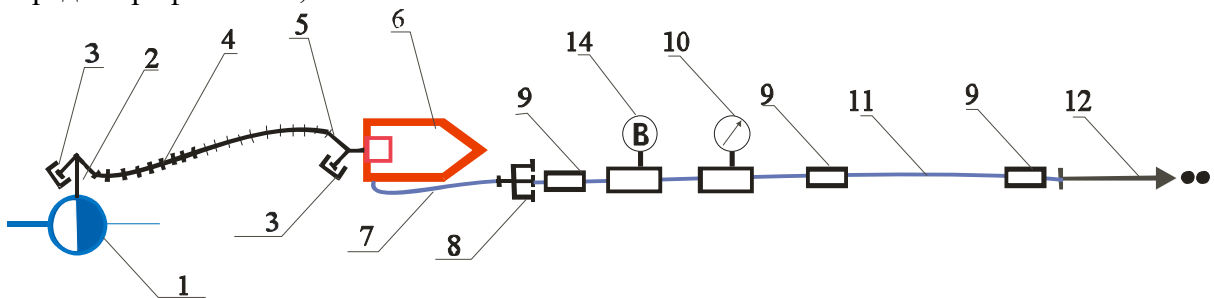


Рис. 1. Схема випробування насадок-розпилювач з використанням лічильника холодної води.

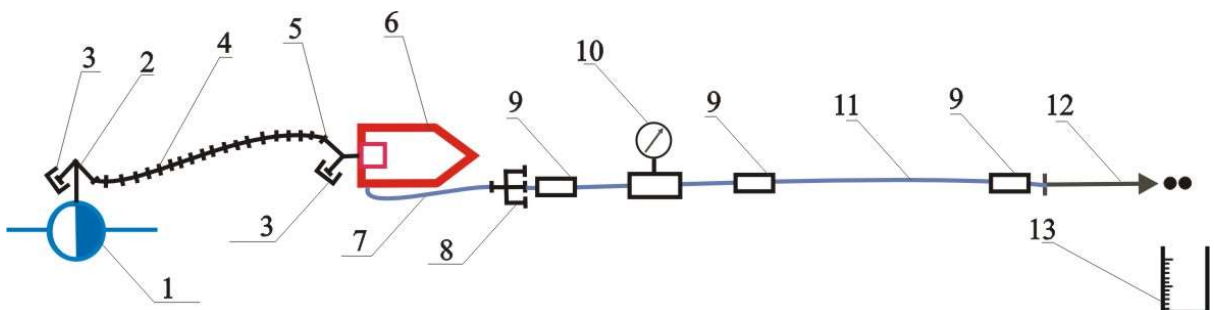


Рис. 2. Схема випробування насадок-розпилювач з використанням мірної ємності.

- 1 – пожежний гідрант;
- 2 – колонка пожежна КП;
- 3 – головка-заглушка ГЗ-80;
- 4 – пожежний рукав всмоктувальний $\varnothing 75$ мм;
- 5 – водозбірник ВС-125А;
- 6 – пожежний автонасос АН-40(130Е)127;
- 7 – пожежний рукав напірний $\varnothing 77$ мм довжиною 20м;
- 8 – розгалуження трьохходове РТ-80;
- 9 – головка перехідна ГП 70×80;
- 10 – перехідник з кільцем «Прандтля» і манометром;
- 11 – пожежний рукав напірний $\varnothing 77$ мм довжиною 4м;
- 12 – пожежний ствол з насадком для створення радіального водяного струменя;
- 13 – мірний бак ємністю 200л;
- 14 – лічильник холодної води типу ВТ.

Довжину водяного струменя перевіряють за допомогою рулетки (ГОСТ 7502) з ціною поділки 10 мм при встановленні насадка-розпилювача водяного струменя під кутом 0,52 рад (30°) до горизонту під робочим тиском 0,7^{+0,1} МПа на висоті 1 м від насадка до випробувального майданчика.

Кут факела розпилення води перевіряють за допомогою фотозйомки факела з наступним вимірюванням кута між прямими лініями, проведеними за крайніми краплинами на фотознімку, кутомір з точністю до 1°. Клас точності манометрів, що застосовуються під час випробувань, повинен бути не менше 1,5.

При визначенні якості розпиленого струменя та рівномірності розподілення крапель має бути відображено: одержання суцільного струменя без борозен, розшарувань та ознак розпилення на виході з насадка; рівномірне розподілення розпиленого струменя при максимальному куті розпилення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2112-92 (ГОСТ 9923-93). Стволи пожежні ручні. Технічні умови. К.: Держстандарт України, 1995. – 15 с.
2. ДСТУ 2802-94 (ГОСТ 9029-95). Стволи пожежні лафетні комбіновані. Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 1995. – 15 с.
3. Дендаренко Ю.Ю. Радіальні водяні струмені-екрани для протипожежного захисту. Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.23.16 / Харківський держ. техн. ун-т буд. та архіт. – Харків. 2004. - 20 с.

Дивень В. І., к. і. н, доцент,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Доценко О. Г.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту ДСНС України

РОЗРАХУНОК І ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ ІСНУЮЧИХ ТИПІВ РЕЗЕРВУАРІВ

Значення комплексу $\Pi(\tau)$ відображає співвідношення вибухонебезпечного потенціалу газового середовища зберігаємого нафтопродукту і опору матеріалу резервуару руйнівному впливу цього середовища, то стає очевидним, що чим більше його числове значення, тим гірше міцність стану резервуару.[1,4] Йому буде відповідати енергетичний потенціал газового середовища при значеннях $h_z = H$ (для опорожнених вертикальних резервуарів) і $h_z = D$ (для опорожнених горизонтальних резервуарів). У нашому випадку буде розглянуто випадок для вертикальних резервуарів.

Виразивши величину місткості V через D і висоту H , для всіх типів опорожнених вертикальних резервуарів ($h_z = H$) показник буде мати вигляд:

$$\Pi(\tau) = \frac{c_p \cdot \rho^2 \cdot v^2 \cdot \tau}{P \cdot \theta_0 \cdot \left(1 - \frac{k}{\delta_0}\right)} \cdot \frac{H}{0,785 \cdot D \cdot m} \quad (1)$$

Проведено дослідження залежності (1) на експериментальних точках по перемінним величинам D, H і m . З цією метою відносна величина маси матеріалу резервуару m , яка витрачається на одиницю маси зберігаємого продукту, представлена у вигляді:

$$m = \frac{\pi D^2 \cdot \delta_m \cdot \rho_m + \pi \cdot H \cdot \delta_m \cdot \rho_m}{\pi D^2 \cdot H \cdot \rho_p}, \quad (2)$$

«м»- індекс, який указує на метал, а «р» - зберігає мий продукт (рідина)

Виконавши математичні спрощення, ця залежність набуває вигляду:

$$m = C_1 \cdot \frac{D+H}{H \cdot D}, \quad (3)$$

C_1 - коефіцієнт, який враховує всі постійні величини, що відносяться до маси металу і рідини, в тому числі – значення π

Підстави вираз m із рівняння (3) у рівняння (2) отримаємо у загальному вигляді

$$\Pi(\tau) = \frac{C_2}{(D+H) \cdot H^{-2}}. \quad (4)$$

Коефіцієнт C_2 враховує всі постійні величини, що відносяться $\Pi(\tau)$, включаючи коефіцієнт C_1 .

Представлення комплексу $\Pi(\tau)$ у вигляді залежності (4) зручно тим, що по ньому можна визначити значення перемінних величин D і H при яких спостерігається його максимум.

Наклавши $f(x) = (D+H) \cdot H^2$, функцію дослідили на експериментальні точки. Для вирішення цього завдання необхідно щоб система рівнянь

$$f'(x)_H = 0 \quad f'(x)_D = 0$$

її корні забезпечували умову максимуму або мінімуму:

Якщо $f''(X)_{HH} < 0$, то максимум,

$f''(X)_{HH} > 0$, то мінімум

Диференціюванням залежності (4) отримані наступні дані:

$$f''(x)_D = H^{-2} > 0, \quad f''(X)_{DD} = -2H^{-3} < 0.$$

$$f'(X)_H = -\frac{D+H}{2H^3} + \frac{1}{H^2}, \text{ звідки (при } f'(X)_H = 0) \text{ витікає } D=H;$$

$$f''(X)_{HH} = \frac{2}{H^3} + \frac{6D}{H^4}, \text{ що при } D=H \text{ дає } f''(X)_{HH} = \frac{8}{H^3} > 0.$$

Таким умовам повинен відповідати мінімум функції $f(\delta)$ і максимум комплексного показника $\Pi(\tau)$. Відповідно призначенні $H=D$ вираз можна записати у вигляді:

$$\Pi(\tau) = \frac{C_p \cdot \rho^2 \cdot v^2 \cdot T}{P \cdot \delta_0 \cdot \left(1 - \frac{k \cdot \tau}{\sigma_0}\right)} \cdot \frac{1}{0,785 \cdot m}. \quad (5)$$

Що відповідає сферичній формі резервуару.

Порівняння проведено із використанням статистичних даних про різні типорозміри резервуарів і пр. умовах зберігання в них одного і однакового недоливу (значення $h_2 = idem$). За таких умов максимум показника небезпеки визначається величиною співвідношення H/D . В межах одного типорозміру значення h_2 в умовах експлуатації може змінюватися від нульового значення до максимального (при $h_2 = H$). Відповідно і показник вибухопожежної небезпеки буде величиною перемінною. По цій причині порівняння небезпеки резервуарів необхідно проводити при рівних умовах, що закріплені нормативним документом.[5]

Більше значення комплексу $\Pi(\tau)$ відповідає найгіршому показнику міцності резервуару. Найбільшу відносну потенціальну небезпеку ($\Pi_{норм} \approx 1,6$) мають резервуари із співвідношення H/D близьким до 0,8, що відповідає ємності 2000 м³;

Найменшу відносну потенційну небезпеку ($P_{\text{норм}} \approx 0,4$) мають резервуари із співвідношення H/D близьким до 0,3 що відповідає ємності 2000 м³ і більше.

Резервуари розглянутих типорозмірів за рівнем небезпеки відрізняються до 1,6 рази і цю обставину необхідно враховувати під час їх проектування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водяник В.И. Взрывозащита технологического оборудования. М.: Химия, 1991. 256 с.
2. Борисов А.А., Лобань С.А. Пределы детонации углеводородно-воздушных смесей в трубах // Физика горения и взрыва. 2007. - №5. С. 729-733.
3. Анализ пожаровзрывобезопасности паровоздушной смеси в закрытом технологическом аппарате с горючей жидкостью: Методические указания. Сост. Я.С. Киселев, В.П. Удилов, Ю.С. Степанов. М.: ВИПТШ, 1987. 24 с.
4. Смирнов Г.Г., Толчинский А.Р., Кондратьева Т.Ф. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств.: Справочник Л.: Машиностроение, 1988. 304 с.
5. ДБН В 1.1.36:-:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою»

*Дивень В. І., к. і. н, доцент, Пучков І. О., Кривоніщенко В. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИН ШВИДКОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПОЛУМ'Я У ГОРЮЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА ВЕЛИЧИНУ ТИСКУ У ФРОНТІ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ

Основним місцем зберігання нафти і нафтопродуктів являються металеві резервуари, із них найбільш розповсюдженими – резервуари вертикальні із стаціонарною покрівлею. На їх долю припадає 60% всіх капітальних витрат об'єктів нафтогазового комплексу.

Вимоги нормативно-правових документів до протипожежного захисту резервуарів не враховують їх характеристики, фізико-хімічні властивості і відмінності у параметрах і характеристиках горіння різних нафтопродуктів. Всі величини, які входять до складу $P(\tau)$, можуть бути визначені за довідником або із проектною документацією, за винятком величини швидкості v розповсюдження полум'я у горючому середовищі резервуару. Згідно надрукованих даних [1-3], вона коливається у широкому діапазоні – від 0,3 – 150 м/с (нормальне згорання) до 2300 – 3500 м/с і більше (детонаційне згорання). На даний момент встановлено, що детонувати можуть майже усі гозоподібні вуглеводи у суміші із повітрям. Для детонаційних вибухів характерні три особливості [1-4]:

- детонація створює прямий удар великої руйнівної сили, а не гідростатичний тиск, при збільшенні піка тиску, приблизно у 20 разів більше піка тиску звичайного вибуху при тих самих початкових умовах;

- фронт детонації розповсюджується із надзвуковими швидкостями, по причині чого становиться не доцільним улаштування для викиду надлишкового тиску розривних мембран.

Помилковим вважають, що початкова швидкість газового вибуху приблизно дорівнює швидкості звуку у середовищі. Таким чином, швидкість звуку у газі становиться характеристикою його енергетичного стану. Вона задає точку відліку, за допомогою якої можливо оцінити стійкість конструкції резервуару до вибуху. На теперішній час відсутні дані, що дають змогу оцінити швидкість звуку у горючих парах різних нафтопродуктів. Можливо тільки скористатися величинами, які визначені для

індивідуальних речовин (близькі до компонентного складу газового середовища основних нафтопродуктів), для яких швидкість звуку складає 180 – 200 м/с при температурах близько 100- 130°C і атмосферному тиску. Але вони тільки опосередковано характеризують необхідну величину, так само як і швидкість звуку у повітрі, що дорівнює 331,45 м/с при атмосферному тиску і температурі $T=0^{\circ}\text{C}$, при $T=20^{\circ}\text{C}$ – вона дорівнює 344 м/с[3,5].

У зв'язку з чим було проведено експериментальне дослідження по встановленню величини швидкості звуку у газовому середовищі основних тарних марок нафтопродуктів (бензини, дизельне пальне, авіаційне паливо і мастила). Для виявлення різниці у величинах отриманих результатів використовували критерій Фішера. Дисперсії для сукупності отриманих результатів позначені: палива ТС-1- S_1^2 , мастила - S_2^2 , бензину - S_3^2 , дизельного палива - S_4^2 ; для температури 20°C - S_5^2 , 30°C - S_6^2 , 40°C - S_7^2 , 50°C - S_8^2 .

Дисперсії визначали по формулі:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_{cp})^2}{n(n-1)}; \quad (1)$$

де X_i – і-й результат, \bar{X}_{cp} – середнє значення величини, яку вимірюють, n – кількість випромінювань.

Критерій Фішера вираховують по формулі:

$$F_p = \frac{S_6^2}{S_M^2}, \quad (2)$$

де S_6^2, S_M^2 – більше і менше значення порівнюваних величин дисперсій.

Швидкість звуку у газовому середовищі товарних нафтопродуктів визначали по формулі:

$$v_n = \frac{2\lambda}{m} v_n, \quad (3),$$

де λ – довжина півхвилі (довжина циліндра), $\lambda=0,43$ м;

m – кількість півхвиль, що розмістилися на довжину циліндра, при яких виник резонанс;

v_n – резонансна частота, Гц

Величини швидкості звуку для перших резонансних частот (для $m=1$) наведені у таблиці 1

Продукт	Швидкість звуку при температурах			
	20°C	30°C	40°C	50°C
1	2	3	4	5
Паливо ТС-1	356	356	339	-
Масло МТ-16п	347	373	352	-
Бензин А-95	299	278	269	266
Дизельне паливо	356	360	358	356
Повітря	344	350	354	360

Отримані результати указують на:

- температура досліджуваних марок нафтопродуктів суттєво впливає на середнє їх резонансних частот;
- вплив товарної марки нафтопродуктів на резонансну частоту при одній і тій самій температурі – не є суттєвим;

Із отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

При розрахунку показника $\Pi(\tau)$ необхідно приймати значення швидкості v , яка характерна для газового середовища конкретних торгівельних марок нафтопродуктів. У випадку, коли у резервуарі послідовно зберігаються різні марки палива, то прогнозування величини $\Pi(\tau)$ повинно відбуватись по величині більшого значення швидкості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водяник В.И.. Взрывозащита технологического оборудования. М.: Химия, 1991. 256 с.
2. Борисов А.А., Лобань С.А. Пределы детонации углеводородно-воздушных смесей в трубах// Физика горения и взрыва. 2007.-№5. С.729-733.
3. Анализ пожаровзрывобезопасности паровоздушной смеси в закрытом технологическом аппарате с горючей жидкостью: Методические указания. Сост. Я.С. Киселев, В.П. Удилов, Ю.С. Степанов. М.: ВИПТШ, 1987. 24 с.
4. Смирнов Г.Г., Толчинский А.Р., Кондратьева Т.Ф. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств.: Справочник Л.: Машиностроение, 1988. 304 с.
5. ДБН В 1.1.36:-2016 «Визначення категорій приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою».

*Дубінін Д. П., к. т. н., Лісняк А. А., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

АНАЛІЗ СПОСОБІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ У ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ ДРІБНОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ

На сьогоднішній день особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів (далі – ПРП) під час гасіння 90 % пожеж застосовує воду [1, 2]. Питанню отримання дрібнорозпиленої води приділялося й приділяється дуже багато уваги. При гасінні пожеж в житлових будівлях ПРП використовують гідравлічний, механічний, пневматичний та пульсаційний способи [3, 4].

При гідравлічному розпиленні основним енергетичним фактором, який приводить до розпаду рідини на краплини, є тиск нагнітання. Реалізація гідравлічного способу на практиці здійснюється за допомогою стволів розпилювачів високого тиску (СРВД-2/300, НДР 1, NEPIRO). Він потребує наявності постійного вододжерела, насосів високого тиску, а дисперсність краплин, які утворюються при розпиленні води складає близько 150-300·мкм [3-6].

При механічному способі рідини отримує енергію внаслідок тертя об робочий елемент, що швидко обертається. Реалізація механічного способу на практиці здійснюється за допомогою переносних пожежних стволів (СРК-50, PRO JET I, WASSERSCHILD). Недоліками є те, що форсунки є дорогими, складними у виготовленні та експлуатації, мають високу енергоємність та не дозволяють отримувати дрібнорозпилену воду, дисперсність складає 200-600·мкм [3-7].

При пневматичному способі розпилення енергія підводиться до рідини в наслідок динамічної взаємодії рідини з потоком газу (повітрям). Реалізація на практиці здійснюється за допомогою ранцевих установок пожежогасіння зображених на рис. 1, а дисперсність складає 40–200 мкм. Недоліком є не висока продуктивність розпилювача, необхідність у розпилювальному агенті і в додатковому обладнанні для його подачі [3, 4, 8].



Установка «Хайпресс»



РУПТ-1-0,4



ИГЛА-1-0,4

Рис. 1. Ранцеві установки пожежогасіння

При пульсаційному способі відбувається накладення пульсацій тиску або витрати на потік рідини, що розпилюється. Реалізація здійснюється за допомогою установок зображених на рис. 2. Дисперсність складає 100–150 мкм. Конструктивна складність і необхідність в наявності постійного джерела стиснутого повітря або палива, вогнегасної речовини для забезпечення функціонування установки є основними недоліками його застосування [3, 4, 9, 10].



ТАЙФУН-1-10



ВИТЯЗЬ УПТ 10/1(0,4)-2



IFEX 3000

Рис. 2. Імпульсні ранцеві установки пожежогасіння

Отримання та доставка дрібнорозпиленої води в осередок пожежі здійснюється за допомогою проаналізованих технічних засобів, які працюють від пожежних автомобілів та із застосуванням ранцевих установок пожежогасіння, які потребують додаткового ініціатора. Тому для підвищення ефективності гасіння пожеж в житлових будівлях дрібнорозпиленою водою необхідно об'єднати наведені технічні засоби для створення установки періодично-імпульсної дії з відсутністю вищезазначених недоліків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лісняк А.А. Підвищення ефективності гасіння пожеж твердих горючих матеріалів в будівлях / А.А. Лісняк, П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2013. – № 34. – С. 115-119. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1063>.
2. Дубінін Д.П. Дослідження розвитку пожеж в приміщеннях житлових будівель / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист». тези доповідей. – ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – С. 60-62. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5065>.
3. Абрамов Ю. А. Моделирование процессов в пожарных стволах / Ю. А. Абрамов, В. Е. Росоха, Е. А. Шаповалова. – Х.: Фолио, 2001. – 195 с.

4. Антонов А. В. Вогнегасні речовини: Посібник / А. В. Антонов, В. О. Боровиков, Орел В. П. та ін. – К.: Пожінформтехніка, 2004. – 176 с
5. Rosenbauer [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: www.rosenbauer.com (дата звернення 30.01.2018) – Screen title.
6. AWG [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <http://www.awg-fittings.com/de/news.html> (дата звернення 20.03.2018) – Screen title.
7. ДСТУ 2112-92 (ГОСТ 9923-93) Стволи пожежні ручні. Технічні умови.– Введ. 1994–01–01.–К.: ТК 25 "Пожежна безпека і протипожежна техніка", 1992. – 15 с.
8. Янкевич Н. С. Газодисперсные технологии на службе в МЧС / Н. С. Янкевич, Ю. И. Шавель // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: – М., 2012. – № 1 (31). – С. 91 – 98
9. IFEX [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.ifex3000.com> (дата звернення 22.03.2018) – Screen title.
10. Средства пожаротушения типа "ТАЙФУН" [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <http://www.rokba2005.narod.ru/ptuchenyi.htm> (дата обращения 22.03.2018) – Screen title.

*Жартовський С. В., к. т. н.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту,
Криницький О. А., Гузієнко В. А.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНОЇ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ ФСГ–2М ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ КЛАСУ В

Серед великої кількості пожеж, які виникають на об'єктах народного господарства, значну кількість займають пожежі класу В (горіння рідин або твердих речовин, які розтоплюються). До таких пожеж відносяться: горіння нафти, бензину, мастила, гасу, спиртів, розчинників, лаків та фарб, рідких пестицидів та отрутохімікатів тощо.

Основний механізм припинення горіння пожеж класу В полягає в ізоляції горючих парів від окисника, але додатково на процес припинення горіння впливають такі фактори як охолодження, флегматизація та інгібування.

Серед всіх існуючих вогнегасних речовин вода є найбільш привабливою для подальшого розгляду, враховуючи її теплофізичні властивості та економічний чинник.

Вода - найпоширеніша речовина, вогнегасна здатність якої зумовлюється охолоджувальною дією, розбавленням горючого середовища парою, яка утворюється, та механічною дією на палаючу речовину (збивання полум'я), що покращує гасіння пожежі, вона хімічно інертна по відношенню до більшості горючих речовин і матеріалів, доступна і дешева. Воду застосовують без добавок або з добавками, формуючи компактні, розпилені (середній діаметр краплин понад 100 мкм) і тонко розпилені (середній діаметр краплин до 100 мкм) струмені [1].

Унікальні фізичні і фізико-хімічні властивості можна покращити шляхом додавання до неї поверхнево-активних речовин та різних цільових добавок, створюючи водні вогнегасні речовини (ВВР). Такою речовиною є ФСГ-2М, аналог якої (ФСГ-1М) використовується для вогнебіозахисту целюлозовмісних матеріалів. Її використання реалізує широкий спектр вогнегасних факторів, в тому числі інгібувальний. ВВР ФСГ-2М показала високу вогнегасну здатність при гасінні пожеж класу А [2], а також специфічні реологічні властивості [3].

Об'єктом дослідження була ВВР ФСГ-2М, що містить різні концентрації комплексної хімічної сполуки полігексаметиленгуанідингідрофосфат карбаміду (ПГМГФК).

Предметом дослідження стали дослідження відносної вогнегасної здатності зазначених розчинів ВВР.

Вогнегасну здатність водних вогнегасних речовин визначали порівняно із вогнегасною здатністю води, яку прирівняли до одиниці. Сутність метода полягає у визначенні об'єму розчинів водної вогнегасної речовини, які необхідно подати на гасіння розпиленими струменями на вогнище пожежі класу В. За результатами випробувань побудовані залежності відносної вогнегасної здатності від складу ВВР ФСГ-2М (концентрації ПГМГФК).

Для розрахунку показника відносної вогнегасної здатності використовували середнє арифметичне значення величин об'єму V_1 та V_2 , отриманих в результаті проведення не менше 10 дослідів для кожної концентрації ПГМГФК. Результати проведених експериментальних досліджень з визначення відносної вогнегасної ефективності водного розчину ФСГ-2М при різній концентрації ПГМГФК показали що, підвищення концентрації ПГМГФК у складі ВВР ФСГ-2М призводить до підвищення вогнегасної ефективності розчину. Максимальна відносна вогнегасна ефективність досягається при 20% вмісті ПГМГФК в ФСГ-2 і становить – 2,8, тобто використання ВВР ФСГ-2 (при такій концентрації комплексної хімічної сполуки) в 2,8 рази ефективніше, ніж використання води.

Відносна вогнегасна ефективність розчинів ВВР ФСГ-2М із збільшенням концентрації ПГМГФК змінюється за неадитивним законом, про що свідчить екстремум при концентрації ПГМГФК на рівні 31,7%. Це свідчить про наявність ефекту синергізму в дії різних вогнегасних факторів, що притаманні ВВР ФСГ-2М на відміну від води, переважним фактором для якої є ефект охолодження. Із збільшенням концентрації ПГМГФК в складі ВВР ФСГ-2М, яка має інгібувальні властивості, збільшується її відносна вогнегасна ефективність до концентрації 31,7%. Подальше зниження ефективності можна пояснити тим, що в полідисперсній системі струменя розпиленої ВВР ФСГ-2М з'являються частинки гідрогелю такого розміру, що за час перебування у полум'ї з них не встигає випаровуватись вода. Зазначені частинки не встигають перейти у твердий стан, і тому вже не можуть приймати участь в інгібуванні ланцюгових реакцій горіння полум'я. Можна також прогнозувати, що, якщо збільшити час перебування частинок гідрогелю ВВР ФСГ-2М у полум'ї, то адитивний інтервал в залежності відносної вогнегасної ефективності від концентрації ПГМГФК в складі ФСГ-2М можливо подовжити і досягнути значень більших, ніж 2,8 рази.

За результатами проведених експериментальних досліджень можливо зробити наступні висновки:

1. Встановлено високу вогнегасну здатність (більш ніж в 2 рази більшу ніж у води) при гасінні макетного осередку пожежі класу В водним розчином вогнегасної речовини ФСГ-2М, чим підтверджено доцільність використання цільових добавок в складах водних вогнегасних речовин для гасіння пожежі класу В.
2. Використання ВВР ФСГ-2М дозволить зменшити витрати вогнегасних речовин на гасіння пожежі класу В, а також скоротити час гасіння пожежі, і, як наслідок, зменшити загальні витрати на ліквідацію пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вогнегасні речовини: посібник / [А. В. Антонов, В. О. Боровиков, В. П. Орел та ін.] – К. : Пожінформтехніка. 2004. – 176 с.
2. Екологічні аспекти використання гуанідинових полімерів в умовах надзвичайних ситуацій / [Т. В. Магльована, Т. Ю. Нижник, С. В. Жартовський] - Черкаси: видавець ФОП Гордієнко Є.І., 2017. – 210 с.
3. Дослідження реологічних властивостей водної вогнегасної речовини ФСГ-2 / [Жартовський С.В., Коваль О.Д., Маладика І.Г., Кришталь В.М.]. – Ч. : АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2012. – № 9. – С. 53–60. (Пожежна безпека: теорія і практика. Збірник наукових праць).

ВИБІР ЗАСОБІВ І СПОСОБІВ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

Погасити пожежу з фізичної точки зору означає припинити процес горіння у всіх його видах, тобто створити в зоні горіння умови, що виключають можливість продовження процесу горіння в будь-якій формі. Відповідно до теплової теорії задача припинення горіння зводиться до зниження температури в зоні горіння до температури гасіння шляхом зміни теплової рівноваги в зоні горіння. Теплову рівновагу в зоні горіння можна змінити зниженням інтенсивності тепловиділення в зоні реакції нижче граничного значення, або підвищенням інтенсивності тепловіддачі, або одночасною зміною цих величин для досягнення температури гасіння в зоні реакції. На практиці для припинення горіння використовують різні способи і засоби пожежогасіння.

Спосіб пожежогасіння - це тактичний прийом, що використовують для припинення горіння.

Засіб пожежогасіння - це речовина або пристрій, що використовують для припинення горіння на пожежі.

По домінуючому механізму припинення горіння можна виділити наступні способи гасіння:

1. Спосіб охолодження

1.1. охолодження зони горіння до температури меншої, ніж температура гасіння;

1.2. охолодження поверхні горючої речовини, що знаходиться в конденсованому стані, до температури меншої, ніж критична (для рідини у відкритому просторі - температура спалаху, для ТГМ - температура піролізу).

2. Спосіб розведення

2.1. розведення зони горіння інертними розріджувачами;

2.2. розведення горючих рідин негорючими

3. Спосіб ізоляції

3.1. ізоляція горючої речовини від зони горіння;

3.2. ізоляція окислювача від зони горіння;

3.3. ізоляція зони горіння, як джерела запалювання, від горючої суміші (зрив полум'я).

4. Спосіб хімічного гальмування реакції горіння (інгібування)

Поняття способу пожежогасіння містить у собі не тільки механізм припинення горіння, але і тактичні особливості подачі вогнегасної речовини в зону горіння. Розрізняють об'ємний і поверхневий способи гасіння.

При виникненні горіння в умовах обмеженого повітрообміну можна використовувати спосіб об'ємного гасіння, при якому вогнегасні засоби подаються в об'єм, що захищається, і при цьому розбавляють горючу систему або витісняють окислювач (повітря) із приміщення або апарата.

При гасінні пожежі на відкритій місцевості застосування засобів об'ємного гасіння малоефективно і в даному випадку використовують переважно поверхневий спосіб гасіння, коли вогнегасна речовина подається на поверхню горючої речовини. Це можливо лише в тому випадку, якщо горюча речовина знаходиться в конденсованому стані (рідина або тверда речовина).

Основними засобами гасіння пожежі є вогнегасні речовини.

Під вогнегасними розуміють речовини, що можуть безпосередньо впливати на процес горіння і створювати умови для його припинення, або попереджати процес виникнення горіння.

Речовин, які здатні впливати на процес горіння досить багато, але не кожному з них використовують для гасіння пожеж. Вогнегасні речовини повинні відповідати визначеним вимогам, до яких відносяться:

- висока вогнегасна здатність при низькій витраті;
- екологічна безпека речовини і відсутність шкідливих побічних впливів при застосуванні як для людей, так і для технологічного обладнання;
- простота і зручність транспортування і подачі у середовище пожежі;
- можливість тривалого збереження без зміни властивостей;
- доступність і відносна необмеженість запасів;
- економічність (дешевина).

Іноді вогнегасні речовини відповідають не усім вимогам, але великі переваги в деяких позиціях обумовлюють їхнє застосування в практиці пожежегасіння. Наприклад, хлорони, що інгібують процес горіння, екологічно досить небезпечні (негативно впливають на озоновий шар Землі), але висока вогнегасна ефективність обумовлює їхнє використання в системах пожежегасіння літаків, атомних станцій, ракетної техніки, об'єктів військової промисловості.

У пінному пожежегасінні досить широко використовують високоефективні плівкоутворювальні піноутворювачі, незважаючи на їхню високу вартість.

У нашій країні найбільш часто, незважаючи на відносно невисоку ефективність, використовують для гасіння пожежі воду і різноманітні водні розчини, завдяки тому, що ці засоби досить дешеві, екологічно безпечні, і з практично необмеженим запасом.

При подачі практично будь-яких вогнегасних засобів у зону горіння вони роблять комбіновану дію: охолоджують зону реакції горіння, розбавляють горючу суміш (зменшують концентрацію горючої речовини й окислювача), частково проводять ізоляцію і у деяких випадках навіть безпосередньо впливають на швидкість хімічної реакції між компонентами, але при цьому одна з дій переважає над іншими. Приналежність речовини до тієї або іншої групи вогнегасних засобів залежить від прийомів і способів її використання. Вибір способу гасіння пожежі і вогнегасної речовини залежить від фізико-хімічних властивостей речовини, що горить, умов і особливостей розвитку горіння на пожежі. Цей вибір зв'язаний з обов'язковим обліком ефективності використання вогнегасного засобу.

Насамперед, потрібно врахувати, що забороняється застосовувати вогнегасні речовини, що можуть:

1. Реагувати з горючими речовинами і підтримувати процес горіння. Наприклад, диоксид вуглецю підтримує процес горіння легких металів і з цієї причини не може бути використаний для їх гасіння.

2. Реагувати з іншими речовинами, що знаходяться в зоні пожежі з виділенням горючих продуктів реакції. Наприклад, вода при взаємодії з карбідами може реагувати з виділенням ацетилену, що у свою чергу є горючим газом.

3. Взаємодіяти з горючими речовинами з утворенням вибухонебезпечних продуктів реакції. Так, забороняється застосування азоту при гасінні деяких металів тому, що при взаємодії азоту з металами можуть утворитися азиди - вибухонебезпечні речовини.

Отже, вибір засобів гасіння залежить від фізико-хімічних властивостей горючої речовини і режиму його горіння.

Визначальною умовою вибору вогнегасного засобу може стати клас пожежі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акімов В.А., Воробйов Ю.Л., Фалєєв М.І. Безпека життєдіяльності. Безпека в НС природного і техногенного характеру: Навчальний посібник - М.: Вища школа, 2006.
2. Белов С.В., Девісілов В.А., Козьяков А.Ф. Безпека життєдіяльності: Підручник - 2-е вид. испр. і доп. - М.: Вища школа, 2002.
3. Гринін А.С., Новіков В.М. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник - М.: Фаир - Прес, 2002.
4. Мастрюков Б.С. Безопасности в надзвичайних ситуаціях: Підручник для студ. ВНЗ. - М.: Видавничий центр «Академія», 2003

*Кислашко В. М., Міллер О. В.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ (КОНТРОЛЮ) У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ШЛЯХОМ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АУДИТУ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

В умовах сьогодення стан пожежної безпеки підприємств, установ, організацій є надзвичайно низьким. Да даному етапі становлення української державності в період насичених змін законодавства форма забезпечення пожежної безпеки суб'єктами господарювання повинна зазнати значних змін та бути підлаштована під вимоги сучасного законодавства.

На відміну від більшості світових країн та країн-членів ЄС в Україні не запроваджені стандарти аудиту безпеки та управління ризиками в галузі попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру, у тому числі, пов'язаних з пожежами, кінцевою метою яких є оцінка ризиків впливу пожежної небезпеки суб'єктів господарювання на життя і здоров'я людини, ймовірності виникнення пожежі та запровадження страхової оцінки ризиків пожежної небезпеки.

Статистичні данні щодо кількості пожеж та аналіз їх наслідків не дають підстав ставитися до проблеми протипожежного захисту, як до другорядної, адже вона є складовою частиною національної безпеки України, а її забезпечення – однією із важливіших функцій держави щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і довкілля.

Змінити ситуацію, що склалась, можливо тільки через дерегулювання наглядових функцій центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки. Міжнародна асоціація цивільного захисту України розглядає можливість вирішення означених проблем шляхом доповнення діючого законодавства Законом України «Про аудит пожежної небезпеки».

Відповідно до «Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України № 37-р 22 січня 2014 року та з метою розвитку наглядової діяльності щодо забезпечення пожежної безпеки, як сукупності державних заходів впливу і принципів незалежного аудиту пожежної небезпеки, направлених на запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного характеру і підвищення рівня захисту населення від пожеж, Асоціацією розроблено проект відповідного Закону.

Однією з основних особливостей підготовленого проекту Закону є дерегуляція державного впливу на суб'єкти господарської діяльності та надання їм можливості проведення незалежної оцінки пожежної небезпеки об'єктів господарювання, визначення рівня ризиків виникнення пожеж та управління ними.

Проектом Закону також пропонується запровадити заходи, які зменшать державне фінансове навантаження на забезпечення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки, мінімізують підґрунтя корупційних проявів з боку посадових осіб органів державної влади, обмежать втручання у господарську діяльність і тиск на об'єкти середнього та незначного ступеню ризику господарської діяльності у сфері техногенної та пожежної безпеки.

Крім того, реалізація Закону сприятиме імплементації положень Директиви 2012/18/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про контроль значних аварій, пов'язаних з небезпечними речовинами» та запровадженню основ загальноприйнятого механізму мінімізації ризиків пожеж та їх наслідків, підвищенню безпеки людей через оцінку і страхування пожежних ризиків.

Зважаючи на зменшення державного замовлення на підготовку кадрів у сфері техногенної та пожежної безпеки структурна організація системи аудиту пожежної

небезпеки забезпечить стале замовлення на підготовку спеціалістів у профільних державних академічних установах.

Запровадження Закону реалізує і принцип дерегуляції у сфері ліцензування щодо господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення шляхом зменшення їх кількості та усунення правової невідповідності у визначеннях ліцензійної та аудиторської діяльності.

Така система забезпечить нормативне підґрунтя механізму зниження ризику пожежної небезпеки через сферу страхової діяльності. Отримання суб'єктами страхування об'єктивної інформації про рівень пожежної небезпеки об'єкта страхування, дозволить запровадити градацію страхових внесків в залежності від значень оцінки ризику пожежної небезпеки об'єктів господарювання, встановлюючи зацікавленість суб'єкта господарської діяльності в досягненні прийняттого рівня пожежної небезпеки.

До пріоритетів даного нововведення можна віднести наступне: суб'єкти господарювання приватної форми власності із середнім та незначним ступенем ризику від провадження господарської діяльності набувають право управління ризиком пожежної небезпеки на об'єктах господарювання на основі оцінки ризику пожежної небезпеки. При цьому аудит пожежної небезпеки об'єктів господарювання не підміняє заходи державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, який здійснюється центральним органом виконавчої влади що реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, на об'єктах високого ступеню ризику від провадження господарської діяльності, об'єктах стратегічного значення для економіки і безпеки держави, об'єктах з масовим перебуванням людей, об'єктах державної та комунальної власності, але надає можливість суб'єктам господарської діяльності підвищити рівень протипожежного захисту таких об'єктів шляхом управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру пов'язаних з пожежами. У свою чергу державні органи та органи місцевого самоврядування в межах наданих повноважень матимуть право замовляти послуги аудиту пожежної небезпеки для здійснення заходів щодо професійного управління ризиками пожежної небезпеки на підприємствах, установах та організаціях державної та комунальної власності.

Запровадження аудиторської діяльності з оцінки пожежної небезпеки врегулює питання відповідності розрахунків впливу небезпечних чинників пожежі як на об'єктах будівництва (монтажу, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту), так і на діючих будівлях, спорудах різного призначення та прилеглих до них територіях суб'єктів господарювання, що експлуатуються.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пожежна безпека // Проект закону України «Про аудит пожежної безпеки» - 2017. – 20 с.

Костенко Т. В., к. т. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Для оцінки екстремальних умов ведення аварійно-рятувальних робіт (АРР) слід опиратися на аналіз небезпек в межах системи «стан оточуючого середовища – чинники небезпечної дії факторів пожежі – індивідуальні засоби захисту – організм рятувальника», що виникають під час ліквідації пожежі. [1]

Аналіз чинників небезпечної дії факторів пожежі свідчить, що характерною відзнакою екстремальної, тобто неприпустимої, небезпеки N_e є наявність зони враження – геометричного простору V_e . Розміри зони, як правило, вимірюють по трьом

осям ($L_{x\partial on}$, $L_{y\partial on}$, $L_{z\partial on}$), у яких дія негативного фактору пожежі сягає величини, яка є неприпустимою для нормального функціонування організму. В ній вірогідність, що рятувальник, який працює без спеціальних засобів захисту, постраждає, близька до одиниці $P(t) \sim 1$. Слід зазначити, що зона враження - це характеристика параметрів аварії (надзвичайної ситуації), а рівень небезпеки – можливий вплив на рятувальника, рівень екстремальної небезпеки можна орієнтовно, в першому наближенні, визначити як:

$$N_e = 1 - V_{\phi}/V_{\partial on},$$

або через лінійні її розміри:

$$N_e = 1 - L_{x\phi}/L_{x\partial on} = 1 - L_{y\phi}/L_{y\partial on} = 1 - L_{z\phi}/L_{z\partial on} = 1 - L_{i\phi}/L_{i\partial on},$$

де показники розміру з індексом $L_{i\phi}$ означають фактичну координату розташування рятувальника в зоні враження, а показники - з індексом $L_{i\partial on}$ – розмір границі зони враження в напрямку (i).

З цього виходить, що на границі зони враження рівень екстремальної небезпеки близький до нульового, а в центрі зони – максимальний і наближається до одиниці. При веденні АРР за результатами розвідки можна швидко і достатньо точно на даний час визначити межі (L_x , L_y , L_z) зони враження.

Основні негативні фактори пожежі, що формують екстремальні небезпеки, це тепловий вплив у вигляді інфрачервоного випромінювання $N_{ев}$, конвекційні потоки газів від нагрітих поверхонь $N_{ек}$, дія ударної хвилі при вибухах газових сумішей або інших речовин $N_{еу}$, хмара токсичних та ядушливих газів $N_{ея}$, механічна енергія у вигляді падаючих уламків або перешкод руху $N_{ем}$, механічна енергія у вигляді потоку розлитого пального $N_{ер}$, ураження електричним струмом від джерел що знаходяться під напругою $N_{ее}$ тощо. До негативного результату може призвести дія будь-якої однієї з сукупності небезпек. Тому зони враження визначають для кожного з означених негативних факторів, в якості прикладу схематично наведено ситуацію гасіння резервуару з паливом (рис.1).

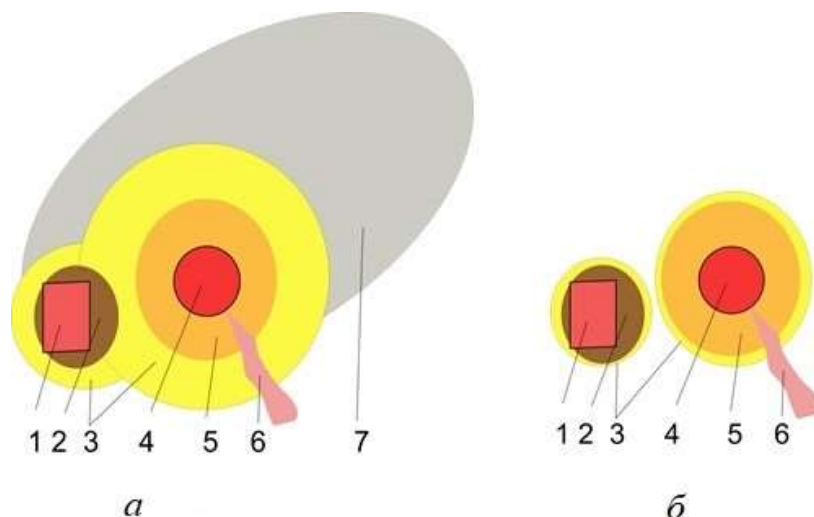


Рис.1. Схеми розташування зон враження рятувальників під час гасіння пожежі у резервуарі з рідким паливом а – без використання засобів індивідуального захисту від тепла та газів, б – з використанням засобів захисту: 1, 4 – джерела горіння, відповідно технологічна споруда та резервуар; 2,3,5,6,7 – зони враження, відповідно: падаючими уламками $N_{ем}$, тепловим випромінюванням $N_{ев}$, вибуховою хвилею або бризками при кипінні $N_{еу}$, витоками пального з резервуару $N_{ер}$, газоподібними продуктами горіння $N_{ея}$

Слід зазначити, що протягом виконання аварійно-рятувальних робіт розміри зон враження можуть змінюватись, відповідно змінюватимуться величини екстремальних небезпек. Це може відбуватися як внаслідок розгоряння або наступного вигорання горючої речовини, так і під дією засобів гасіння пожежі. В такому випадку величина зони враження є нестабільною в часі і просторі, а змінюється:

$$N_{\text{пож}} = f(t, A),$$

де t – час;

A – потужність засобів впливу на пожежу.

Отже, встановлено, що величини зон враження негативними факторами пожежі не є стабільними в часі і просторі, тому доцільно проводити регулярний моніторинг меж зон враження. Результатом моніторингу є коригування оперативних планів ведення АРР.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Костенко Т.В. Оцінка небезпек для рятувальників при гасінні пожеж / Т.В. Костенко, С.М. Александров // Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал. – 2017. – №2 (41). – С. 124–131.

*Кузик А. Д., д-р с.-г. наук, професор, Товарянський В. І.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ МОЛОДИХ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Вирощування соснових насаджень має важливе значення для економіки України. Основною продукцією лісової галузі є стовбурова деревина. Недотримання протипожежних заходів, особливо в пожежонебезпечний період, може зумовити виникнення верхових пожеж, знищення деревини та матеріальних втрат до яких належать:

- кошти, витрачені на процес лісорозведення та лісовідновлення;
- втрати готової продукції – деревини, яка в результаті пожежі стає непридатною до використання;
- вартість проведення санітарних чисток лісових територій після пожеж.

З метою запобігання виникненню пожеж, уникнення матеріальних втрат, пов'язаних з лісовідновленням після пожеж, а також мінімізації витрат на пожежогасіння під час планування протипожежних заходів необхідно враховувати показники пожежної небезпеки соснових насаджень, які змінюються в процесі росту. До таких показників, зокрема, належать пожежне навантаження, основу якого становить об'єм стовбурової деревини на одиниці площі, а також швидкість поширення пожеж, які залежать від віку та швидкості вітру. Тому для оцінювання можливих збитків та їх мінімізації потрібно оцінити площу пожежі, яка пошириться на ділянці лісу, об'єм знищеної вогнем деревини та динаміку зміни цих показників. Відомо, що за наявності вітру та однорідних горючих властивостей лісового насадження, формою пройденої вогнем ділянки буде еліпс [1], розміри якого залежать від швидкостей фронту, тилу, флангів пожежі і часу (рис.1).

За результатами комп'ютерного моделювання пожежі соснових молодняків у WFDS встановлено, що для насаджень у віці 25–40 років виникає низова пожежа, яка є менш небезпечною, ніж верхова [2]. Тому доцільним оцінювати та мінімізувати

насамперед втрати об'єму деревини соснових молодняків внаслідок верхової пожежі для насаджень, вік яких становить 5–20 років в залежності від швидкості вітру. Ці втрати розраховували з використанням Методики оцінювання наслідків лісових пожеж [3], а також значень швидкостей поширення фронту верхової пожежі, визначених за результатами моделювання у WFDS в залежності від швидкості вітру – 2, 4, та 6 м/с.

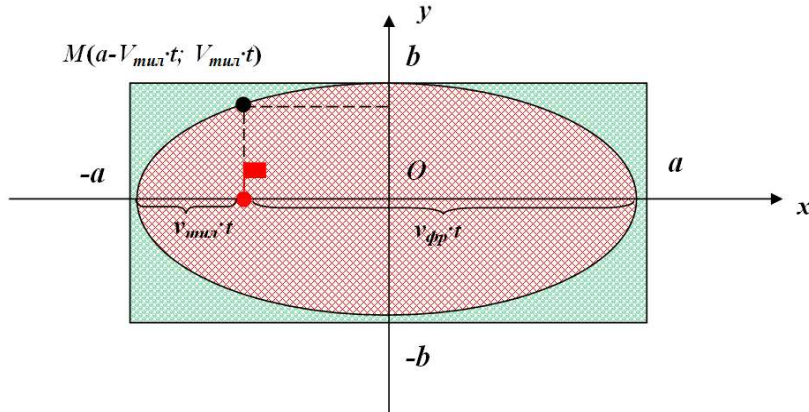


Рисунок 1 – Еліпс, який описує межу лісової пожежі в момент часу t для швидкості фронту $v_{фр}$ і швидкості тилу $v_{тил}$

Використовуючи формулу для визначення площі еліпса, а також канонічне рівняння еліпса, проведено математичне моделювання з отриманням залежності, що описує площу, пройдену пожежею у m^2 за час t , хв:

$$S(t) = \frac{\pi (v_{фр} + v_{тил})^2 \cdot v_{тил}}{4 \sqrt{(v_{фр} \cdot v_{тил})}} \cdot t^2, \quad (1)$$

де $v_{фр}$ – швидкість поширення фронту пожежі, м/хв; $v_{тил}$ – швидкість поширення тилу пожежі, м/хв; t – час розвитку пожежі, хв. Похідна виразу (1) дає змогу отримувати інтенсивності зростання площі, пройдені пожежею впродовж 40 хв. Встановлено, що величина інтенсивності зростання площі, пройдені пожежею, є найбільшою для соснових насаджень у віці 5 років. Залежності інтенсивності зростання площі від часу пожежі зображено на рис. 2.

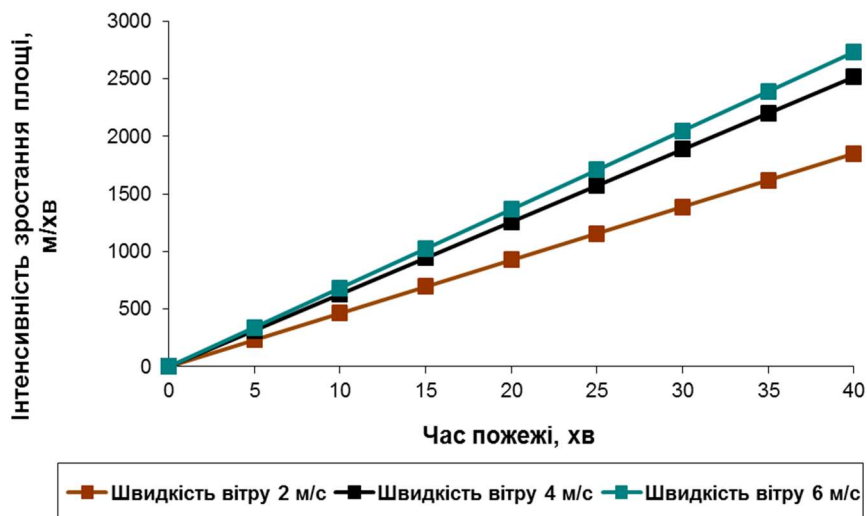


Рисунок 2 – Інтенсивність зростання верхової пожежі впродовж 40 хв ділянкою соснових насаджень у віці 5 років

Об'єм деревини, яка ушкоджується та стає непридатною для господарського використання внаслідок проходження верхової пожежі сосновими насадженнями, визначали за залежністю

$$V_{ушк}(t) = S(t) \cdot V_3 \cdot K_{ушк} \cdot 10^{-4}, \quad (2)$$

де V_3 – запас стовбурів, м³/га [4], $K_{ушк}$ – коефіцієнт ушкодженої деревини [3]. Оскільки за методикою [3] кількість непридатної для реалізації деревини внаслідок пожежі для соснових насаджень становить 50%, для розрахунків коефіцієнт ушкодження приймали $K_{ушк}=0,5$. Встановлено, що найбільшого ушкодження і матеріальних збитків зазнають насадження віком 20 років. Зокрема для насаджень у віці 5 років за швидкості вітру 6 м/с через 40 хв після початку пожежі знищується близько 8,20 м³ деревини, а для 20-річних соснових насаджень об'єм пошкодженої деревини становить 346,36 м³. Похідна виразу (2) дає змогу встановити величину інтенсивності зростання об'єму непридатної для реалізації деревини внаслідок пожежі. За пожежі тривалістю 40 хв та відповідної швидкості вітру ця величина набуде значень, наведених в табл. 1

Таблиця 1 – Інтенсивність зростання об'єму непридатної для реалізації деревини внаслідок пожежі тривалістю 40 хв, м³/хв

Вік насаджень, роки	Швидкість вітру, м/с		
	2	4	6
5	5,56	7,55	8,20
10	13,23	25,91	–
15	115,77	–	–
20	346,36	–	–

Незважаючи на те, що інтенсивність зростання площі, пройденої вогнем, є найбільшою у віці 5 років, економічні збитки за об'ємом ушкодженої пожежею деревини будуть найбільшими для насаджень віком 20 років. Згідно з даними табл. 1 інтенсивність зростання об'єму непридатної для реалізації деревини зростає з віком та із зростанням швидкості вітру.

Висновок. Для мінімізації збитків від пожеж та подальших витрат на лісовідновлення у соснових молодняках в процесі реалізації протипожежних заходів, а також залучення сил і засобів для гасіння пожеж слід враховувати вік насаджень та наявність вітру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басманов А. Е. Эспериментально-аналитическая модель скорости распространения низового лесного пожара / А. Е. Басманов, А. П. Созник, А. А. Тарасенко // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: Фолио, 2002. – Вып. 11. – С. 17–25.
2. Товарянський В. І. Оцінювання залежності пожежної небезпеки соснових молодняків від віку / В. І. Товарянський, А. Д. Кузик // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2016. – Вип. 26.5. – С. 220–226.
3. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (Книга 2). – М: ВПНИ ГОЧС, 1994.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.

*Кулаков О. В., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПІД НАПРУГОЮ

Керівник гасіння пожежі відповідає, зокрема, за безпеку особового складу під час гасіння пожежі [1, 2]. Складовою частиною безпеки є електробезпека.

В діючій редакції глави 1.7 ПУЕ [3] визначення електробезпеки не приводиться, але в п. 1.7.3 приводиться визначення ураження електричним струмом (англ. «electric shock») – патофізіологічний стан, спричинений проходженням електричного струму через тіло людини або тварини. Одним з методів забезпечення електробезпеки людини є улаштування заземлення.

Заземлення – виконання електричного з'єднання між визначеною точкою системи, установки або обладнання і заземлювальним пристроєм, або локальною землею. Зона розтікання (локальна земля) – частина землі, яка перебуває в електричному контакті із заземлювачем і електричний потенціал якої не обов'язково дорівнює нулю [3]. Заземлення буває двох видів: захисне (з метою забезпечення електробезпеки) та функціональне або робоче (з метою, що не пов'язана з електробезпекою).

Заземлення здійснюється за допомогою заземлювального пристрою – сукупність електрично зв'язаних між собою заземлювача і заземлювальних провідників, включаючи елементи їх з'єднання. Заземлювач (буває природний та штучний) – провідна частина (провідник) або сукупність з'єднаних між собою провідних частин (провідників), які перебувають в електричному контакті із землею безпосередньо або через проміжне провідне середовище, наприклад, бетон. Нормуємим параметром заземлювача є опір розтіканню струму промислової частоти. Найбільш відоме значення – 4 Ом – застосовується для заземлювача, до якого приєднано нейтраль джерела трифазного струму з лінійною напругою 380 В.

Заземлення ручних пожежних стволів і насосів пожежних автомобілів під час гасіння пожеж на електроустановках, які знаходяться під напругою, здійснюється за допомогою гнучких мідних проводів перетином не менше 25 мм², оснащених спеціальними струбцинами для підключення до заземлених конструкцій: гідрантів водогінних мереж, металевих опор повітряних ліній електропередачі, обсадних труб артезіанських свердловин, шурфів тощо. Місця підключення до заземлених конструкцій визначаються спеціалістами енергооб'єкта, вносяться до графічної частини оперативного плану пожежогасіння об'єкта і позначаються відповідними знаками заземлення [4-6].

В нормативних документах не вказується до якого виду заземлення відноситься заземлення ручних пожежних стволів і насосів пожежних автомобілів. Тобто ручні пожежні стволи і насоси пожежних автомобілів можуть підключатися до будь-яких наявних заземлювачів без нормування їх параметрів.

При користуванні незаземленим (або неналежно заземленим) стволом пожежний попадає під напругу дотику (різниця потенціалів між провідними частинами (одна з яких може бути землею) за одночасного дотику до них людини [3]). Через тіло людини протікає електричний струм

$$I_h = \frac{U_{\text{дот}}}{R_h},$$

де $U_{\text{дот}}$ – напруга дотику, R_h – опір тіла людини [7]. Напруга дотику є різницею потенціалу заземлювача φ_z та потенціалу місця, в якому стоїть людина φ_{0c} :

$$U_{\text{дот}} = \varphi_z - \varphi_{0c}.$$

Для людини смертельним вважається струм $I_h \geq 100$ мА, середньостатистичне значення опору тіла людини $R_h = 1$ кОм. Тому смертельною можна вважати напругу дотику $U_{\text{дот}} \geq 100$ В.

Потенціал заземлювача визначається за формулою

$$\varphi_3 = I_3 \cdot R_3,$$

де I_3 – струм, що стікає через заземлювач у землю, R_3 – опір заземлювача. Чим менше опір заземлювача, тем менше потенціал заземлювача та менший вплив струму на організм людини.

Висновок. На планах і картках пожежогасіння при визначенні місць заземлення ручних пожежних стволів і насосів пожежних автомобілів слід обирати заземлювачі з найменш можливим опором розтіканню струму промислової частоти. В нормативних документах доцільно відійти від застосування речення «заземлених конструкцій у вигляді гідрантів водогінних мереж, металевих опор повітряних ліній електропередачі, обсадних труб артезіанських свердловин, шурфів тощо», а вказувати, наприклад, «заземлювач захисного заземлення».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Затверджений Наказом № 575 МНС України від 13.03.2012.
2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України (частина перша для підрозділів державної пожежної охорони). Затверджені Наказом №312 МНС України від 07.05.2007.
3. Правила улаштування електроустановок. П'яте видання, перероблене й доповнене. – Харків: Видавництво «Форт», 2014. – 800 с.
4. НАПБ В.05.027-2011/111 (СОУ-Н МЕВ 41.0-21677681-61:2012). Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України. Затверджена Наказом № 863 Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 22.12.2011.
5. Методичні рекомендації зі складання оперативних планів і карток пожежогасіння. Затверджені Наказом №1021 МНС України від 23.09.2011.
6. Рекомендації щодо безпечного використання вогнегасних речовин під час гасіння пожеж електрообладнання, яке знаходиться під напругою. Розроблено Українським науково-дослідним інститутом пожежної безпеки. Затверджені листом № 32/4/4521 від 03.11.2006 Державного департаменту пожежної безпеки МНС України.
7. Гажаман Б.І. Електробезпека на виробництві. – Київ: Охорона праці, 2002. – 126 с.

*Лоїк В. Б., к. т. н., доцент, Синельников О. Д., к. т. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ПРОВЕДЕННЯ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ З ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЗАГРОЗ

В Україні на сьогоднішній день виникають надзвичайні ситуації пов'язані з викидом небезпечних хімічних речовин. У вітчизняній промисловості функціонує більше 1,5 тис., підприємств у технологічному процесі, яких використовують ці речовини. Близько 70% технічних установок на підприємствах перебувають у незадовільному стані через фізичне та моральне їх старіння.

Для ліквідації надзвичайних ситуацій такого роду необхідно кваліфіковано провести хімічну розвідку. Завданнями розвідки є:

- правильна ідентифікація загрози;
- оцінка обстановки на місці події;
- встановлення зони забруднення;
- визначення кількості потерпілих.

Тому для правильної ідентифікації загрози пропонується використовувати індикаторний папір CALID-3 (рис.1.)

Індикаторний папір призначений для простого і швидкого виявлення та розпізнавання 3-х основних груп бойових отруйних речовин нервово-паралітичної та шкіронаривної дії G, H, V.

При контакті із краплею речовини індикаторний папір протягом 30 с змінює свій колір у відповідності до однієї з трьох основних груп БОР.

Індикаторний папір виконаний у вигляді буклету. Призначений для індивідуального використання, а також може входити до комплекту хімічної розвідки. Визначений як міжнародний стандарт. Підходить для використання у Збройних силах, силових структурах, екстрених службах та підрозділах цивільного захисту.

Широко використовується збройними силами НАТО, інспекторами ОЗХЗ, ОБСЄ та іншими міжнародними організаціями.

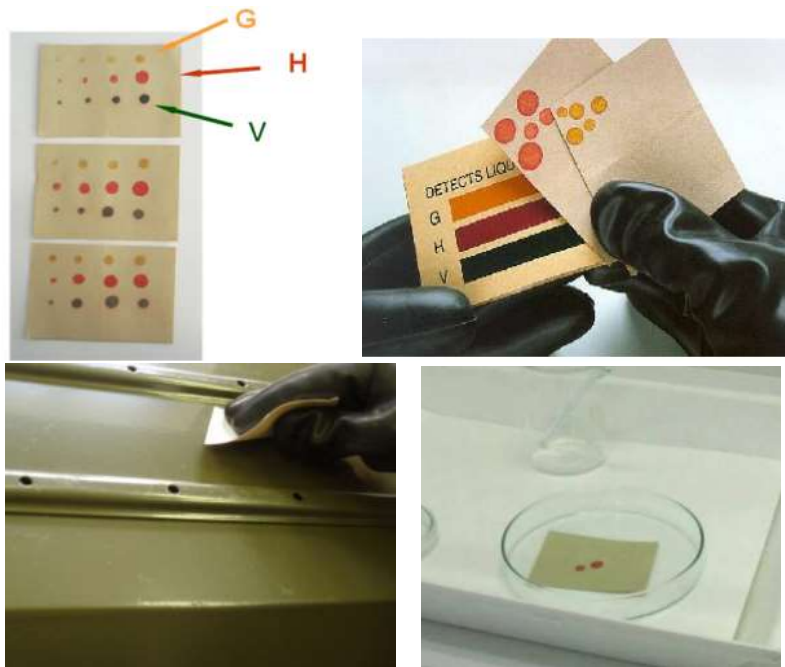


Рис. 1. Індикаторний папір CALID-3

Використання підрозділами індикаторного паперу дає змогу за короткий проміжок часу ідентифікувати загрозу без великих матеріальних затрат.

Належне забезпечення є основою вдалого проведення ідентифікації загрози у випадку виникнення надзвичайні ситуації з викидом небезпечних хімічних речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ МНС № 575 від 13.03.2012р. «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
2. Лоїк В.Б., Штайн Б.В. Тактика пожежогасіння та рятувальних робіт. Ч. 1. Тактика рятувальних робіт. Навчальний посібник / В.Б. Лоїк, Б.В. Штайн – Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2017. – 188с.

*Луков С. О., Черненко О. М., к. мед. н., доцент, Пархоменко Т. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ, ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

У процесі господарської діяльності людей нерідко виникають порушення (інколи навіть незворотні) рівноваги в компонентах середовища їх існування.

Це безпосередньо або опосередковано впливає (чи може вплинути) на населення і середовище його існування, і призводить до негативних змін у їх відтворенні.

Реально чи потенційно існуючу можливість негативного впливу на них, що може призвести до змін рівноваги їх складових компонентів із завданням їм шкоди (наприклад, погіршення стану, небажані динамічні чи структурні зрушення тощо), можна розглядати як категорію «небезпека».

Джерелами ініціювання небезпеки можуть бути умови та фактори, які містять у собі (або у різній сукупності виявляють) негативні (шкідливі) властивості чи деструктивну природу.

За генезисом всі джерела небезпеки умовно можна поділити на три групи:

- природні – потенційна можливість небезпечного впливу на людей з боку природного середовища;
- техногенні – пов'язані з накопиченням енергії та речовини у технічних системах, які впливають (чи можуть вплинути) на населення, довкілля та об'єкти економіки;
- соціальні – обумовлені соціальними конфліктами, що можуть викликати соціальні потрясіння.

Оскільки небезпека об'єктивно властива всім процесам, що протікають з використанням енергії, речовини та інформації, то, відповідно, виникає протиріччя між соціально-економічними потребами людей, діяльністю, за допомогою якої вони задовольняються, та потребами людей у безпеці. Неузгодженість у системі «потреби – господарська діяльність – безпека» можна усунути завдяки створенню елементів системи безпеки.

За функціональною ознакою комплексну безпеку території поділяють на:

- військову;
- соціально-політичну;
- економічну;
- екологічну;
- інформаційну;
- етнічну та інші види.

За масштабами територіального поширення виділяють:

- глобальний;
- транснаціональний;
- національний (або державний);
- регіональний;
- локальний ієрархічний рівні безпеки.

В залежності від місця знаходження джерела небезпеки національну безпеку поділяють на:

- внутрішню;
- зовнішню.

Розглядають також безпеку суспільства в цілому та окремого індивіда (соціальна та індивідуальна безпека). Усі перелічені вище рівні безпеки тісно взаємопов'язані і взаємопідпорядковані (наприклад, неможливо забезпечити безпеку певного регіону, якщо в цілому країні загрожує певний вид небезпеки).

Головним об'єктом безпеки є людина. Саме тому здатність забезпечення безпеки особистості (індивідууму) виступає критерієм для всіх інших рівнів безпеки. А одна з головних функцій держави полягає в забезпеченні безпеки суспільства через розробку та впровадження у господарську діяльність інструментів та заходів державного регулювання безпеки.

Отже, забезпечення належного рівня безпеки передбачає створення системи безпеки, яку можна розглядати як комплекс взаємопов'язаних та взаємодоповнюючих елементів (організаційних, правових, економічних, технічних, наукових та інших), направлених на підтримання стану рівноваги в навколишньому середовищі та суспільстві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. Моніторинг довкілля. Підручник. Київ. Видавничий центр «Академія». 2006.
2. Кобецька Н.Р. Екологічне право України: Навч. посібник. – К.: Хрінком Інтер, 2007. – 352 с. – Бібліогр.: 332-346.
3. Крисаченко В.С., Хилько М.І. Екологія. Культура. Політика: Концептуальні засади сучасного розвитку. – К.: «Знання України», 2002. – 598 с.

Марич В. М., Кирилів Я. Б., к. т. н., с. н. с., Ковалишин В. Вол., к. т. н., Гусар Б. М.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ГУ ДСНС України у Львівській області

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ВОГНЕГАСНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ГАСІННЯ МАГНІЮ

На сьогодні найбільш поширені для гасіння пожеж класу Д1 вогнегасні порошкові склади спеціального призначення (ВПСП) на основі хлоридів лужних металів. В якості вогнегасних складів для металів існує ряд рідинних складів (наприклад, на основі борних ефірів), але вони не набули широкого застосування в практиці пожежогасіння [1].

На основі проведеного аналізу авторських свідоцтв та патентів доходимо висновку, що гасіння магнію потребує нових вогнегасних складів. В якості вогнегасних речовин можна використати хлористий натрій, терморозширений графіт та оксид магнію [2]. Отже, для встановлення вогнегасної ефективності запропонованих вогнегасних речовин проведемо лабораторні дослідження [3].

Проведено попередні дослідження з гасіння магнію та його сплаву NaCl, MgO та терморозширеним графітом. Після гасіння магнієвих сплавів оксидом магнію, спостерігається явище вигорання MgO. Шар вогнегасної речовини прогорає, з'являються окремі язички полум'я, тому приходимо до висновку, що не було досягнуто ефекту гасіння і в подальшому недоцільно використовувати його як окремий компонент вогнегасного порошку.

NaCl має середній час гасіння – 14 с. Графіт аналогічне вогнище погасив за 28,5 с. Але тління в деяких осередках тривало довше при гасінні графітом. Як бачимо, ефект гасіння було досягнуто цими двома речовинами [3].

Гасіння магнію та його сплавів належить до класу Д1, отже ці речовини будуть гасити і інші метали, що належать до легких металів цього класу. Тому плануємо дослідження складів вогнегасних порошків на основі хлориду натрію та інших речовин і на їх основі створення вогнегасного порошку з покращеними властивостями для гасіння легких металів, зокрема магнію та його сплавів у зв'язку з тим, що він себе показав більш ефективним за часом гасіння та з точки зору економічної ефективності [3, 4].

Метою роботи є дослідження складів вогнегасних порошоків на основі хлориду натрію з добавкою меленого шлаку та аеросилу і встановлення оптимального складу у відсотковому відношенні для гасіння пожеж легких металів на прикладі магнію та його сплавів.

В якості пожежного навантаження використовуємо гранульований чистий магній та стружку сплаву магнію з якого виготовляють барабани коліс літаків. В лабораторній шафі на негорючій шамотній плиті викладаємо гранульований чистий магній та стружку сплаву магнію з якого виготовляють барабани коліс літаків. Стружку розміщуємо по всій площині плити. Готуємо три наважки. Відповідно гасіння магнію та його сплаву проводимо вогнегасною речовиною, яка складається з суміші NaCl, меленого шлаку та аеросилу. Гасіння кожною вогнегасною речовиною проводимо від 3 до 4 разів.

Підпалювання магнію та його сплаву здійснюємо газовим пальником. Після того як 90-95 % площі поверхні зразка запалало, проводимо гасіння. Подавання вогнегасної речовини здійснюємо з скляного мірного циліндра. Досліджуваний склад насипаємо на поверхню, що горить рівномірно.

Гасіння металів і металовмісних сполук ВПСІ докорінно відрізняється від гасіння, наприклад, вуглеводневих ЛЗР, ГР (класи пожеж А, В, С) порошками загального призначення. У разі гасіння пожеж класу ДІ основне завдання при подачі ВПСІ полягає у створенні на поверхні вогнища горіння шару порошкового покриття, бажано однакової товщини, що досягається шляхом використання так званих заспокоювачів, приєднаних до пристрою подачі (на виході ствола подачі) вогнегасників або лабораторного устаткування.

Незважаючи на існуючі недоліки порошкового пожежогасіння самою універсальною, надійною і ефективною вогнегасною речовиною для гасіння металів і металовмісних матеріалів є порошкові склади спеціального призначення. Тому проаналізуємо існуючі порошки та на їх основі запропонуємо порошки з покращеними властивостями [1].

Як видно з літературних джерел та попередньо проведених досліджень [4] найкраще себе зарекомендував в якості вогнегасної речовини хлорид натрію. З метою надання йому властивостей вогнегасного порошку пропонуємо додати ще два компоненти, а саме мелений шлак та аеросил базуючись на їх фізико-хімічних властивостях. Введення до вогнегасного порошку тонко здрібненого шлаку менше за 50 мкм і набагато більшою щільністю дозволяє поліпшити гранулометричний склад порошку, збільшивши при цьому його питому щільність. Висока об'ємна маса шлаку та його висока термостійкість дозволяє добре ізолювати горючий метал від навколишнього середовища. Аеросил володіє властивостями антизлежувача сипучих матеріалів. Введення його в порошкові вогнегасні суміші підвищує текучість і вогнегасну ефективність порошоків в 6-7 раз. Відповідно було проведено 15 експериментів з хлоридом натрію в межах від 57,5 до 78,5 %, меленого шлаку – від 20 до 40 % та аеросилу – від 1,5 до 2,5 %. На основі цих експериментів встановлено оптимальне співвідношення хлориду натрію – 73,5 %, меленого шлаку – 25 % та аеросилу – 1,5 %.

З рис. 1 видно, як змінюється від співвідношення компонентів вогнегасного порошку інтенсивність гасіння та оптимальна його величина. Отже, використання вогнегасного порошку за оптимальної інтенсивності гасіння наведеної в таблиці 1 має забезпечити найкращу ефективність гасіння.

Орієнтуючись на вартість вогнегасних речовин найкраще використовувати хлорид натрію, мелений шлак та аеросил. Грам такої вогнегасної речовини коштує 2,39 коп., тоді як NaCl – 3 коп., С(графіт) – 13 коп., MgO – 172 коп. Навіть з урахуванням того, що графіту використовується дещо меншу кількість в загальному застосування вогнегасної речовини з хлориду натрію, меленого шлаку та аеросилу є кращим, як в якості вогнегасної речовини так і з економічної точки зору.

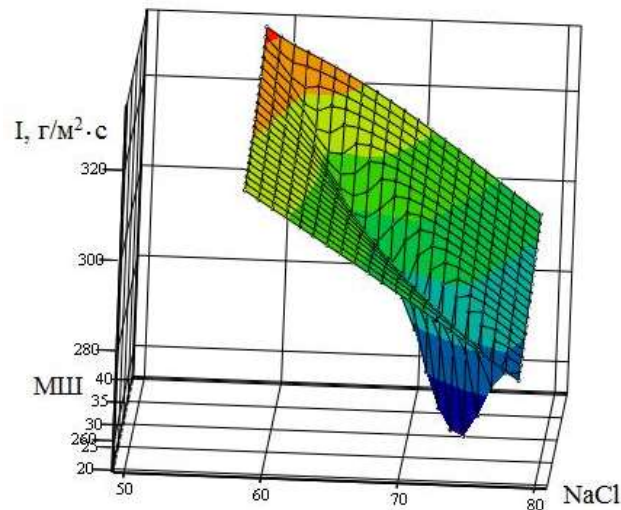


Рис. 1. Залежність інтенсивності гасіння від вмісту NaCl, меленого шлаку при 1,5 % аеросилу

Таблиця 1. – Результат гасіння магнію та його сплаву оптимальним вогнегасним складом

№ з/п	Вага наважки Mg, г	Вид вогнегасної речовини	Ст. в.р., г	$t_{гас.}, c$	$T_{гор.}, c$	$I, г/м^2 \cdot c$	$S_{вог.}, см^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	NaCl – 73,5%; Мелений шлак – 25%; Аеросил – 1,5%	148,5	29,1	1114	255,2	20x10

Висновки. Проведено лабораторні дослідження вогнегасної суміші, яка складається з хлориду натрію, меленого шлаку і аеросилу, де визначено параметри гасіння. Встановлено оптимальне співвідношення складників вогнегасного порошку, які забезпечують оптимальну величину інтенсивності подавання. Оптимальним є склад вогнегасного порошку у такому складі: хлорид натрію – 73,5 %, мелений шлак – 25 % та аеросил – 1,5 %.

Покращено властивості вогнегасного порошку додаванням меленого шлаку та аеросилу, які надають вогнегасному порошку термостійкості, ізолювальної і антизлежувальної здатності, текучості та вогнегасної ефективності.

Також планується проведення натурних випробувань вогнегасної ефективності порошку з оптимальним його складом в подальшому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://autocarta.ru/other/gorenie-i-tushenie-metallov-i-gibridov-metallov.html>.
2. Проблеми гасіння магнію та його сплавів / В. В. Ковалишин, О. Л. Мірус, В. М. Марич та ін. // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Л. : ЛДУБЖД, 2016. – № 28. – С. 58-63.
3. Дослідження хімічних речовин, як складників вогнегасних порошків для гасіння легких металів / В. В. Ковалишин, В. М. Марич, Я. Б. Кирилів та ін. // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Л. : ЛДУБЖД, 2016. – № 29. – С. 46-56.
4. Дослідження хімічних речовин, як складників вогнегасних порошків для гасіння магнію та його сплавів / В. М. Марич, В. В. Ковалишин, Я. Б. Кирилів та ін. // Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – С. 59-61.

Мирошник О. М., к. т. н., доц., Землянський О. М., к. т. н., Велика Т. О., Безбородий М. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ПРОГНОЗУВАННЯ АВАРІЙНОГО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКИХ ДАНИХ

В умовах, коли тисячі потенційно небезпечних об'єктів продовжують своє функціонування зі зношеним, морально застарілим та пожежонебезпечним обладнанням, небезпека для людини і його середовища проживання постійно підвищується. Особливо небезпечними залишаються виробництва, на яких можуть утворюватися пароповітряні та газоповітряні хмари вибухонебезпечних сумішей з подальшим займанням.

Традиційно, попередженням займання вибухонебезпечних газопароповітряних сумішей (ГПС) займаються у післяаварійний період в умовах, коли керівник ліквідації надзвичайних ситуацій, відчуючи відповідальність, робить помилки, які мають фатальні наслідки. Зменшити негативний психологічний вплив могло б доаварійне прогнозування і розробка можливих сценаріїв дій у випадку аварії. Саме тому розв'язування задач прогнозування вибухів і наслідків відіграє важливу роль при забезпеченні безпеки населення та навколишнього середовища.

Розв'язанню подібних задач присвячена значна частина робіт, які можна розділити на два основні напрями: перший пов'язаний із встановленням факту аварії, другий – із прогнозуванням параметрів вибухонебезпечного середовища та наслідків вибуху. Водночас в ряді робіт вказується на недоліки існуючих підходів до розв'язання зазначених задач. Зокрема в [1] встановлено, що існує розбіжність у визначенні пожежної небезпеки виробничих процесів та приміщень за показниками нижньої концентраційної межі займання і розрахунковим значенням надлишкового тиску вибуху.

Розглянемо найпростішу постановку задачі й метод розв'язку. Припустимо, що аварія може відбутися на території певного підприємства (рис. 1). Його просторове розміщення визначається областю $\Omega = \{(x, y) / x \in [A, B], y \in [C, D]\}$. Координату z вважаємо рівною нулю, як достатньо малу в порівнянні зі значеннями плоских координат. У середині підприємства існує область Θ , у точках якої може відбутися аварія, $\Theta = \{(x, y) / x \in (a, b), y \in (c, d), 0 \leq a < A, 0 < b \leq B, 0 \leq c < C, 0 < d \leq D\}$, в межах цієї області в точках з координатами x'_n, y'_n встановлено n датчиків системи виявлення аварійної ситуації.

У період часу, що передує аварії, необхідно ідентифікувати залежність:

$$C = f(P), \quad (1)$$

де C – концентрація вибухонебезпечної речовини;

P – вектор параметрів і факторів, який має таку структуру:

$$P = (x_0, y_0, t_0, x'_n, y'_n, t, M, S, H, T, V, R),$$

де (x_0, y_0, t_0) – координати точки й час виникнення аварії;

(x'_n, y'_n, t) – координати точки, у якій визначається концентрація ВН ГПС і відповідний час (може бути як абсолютним, так і часом після виникнення аварії).

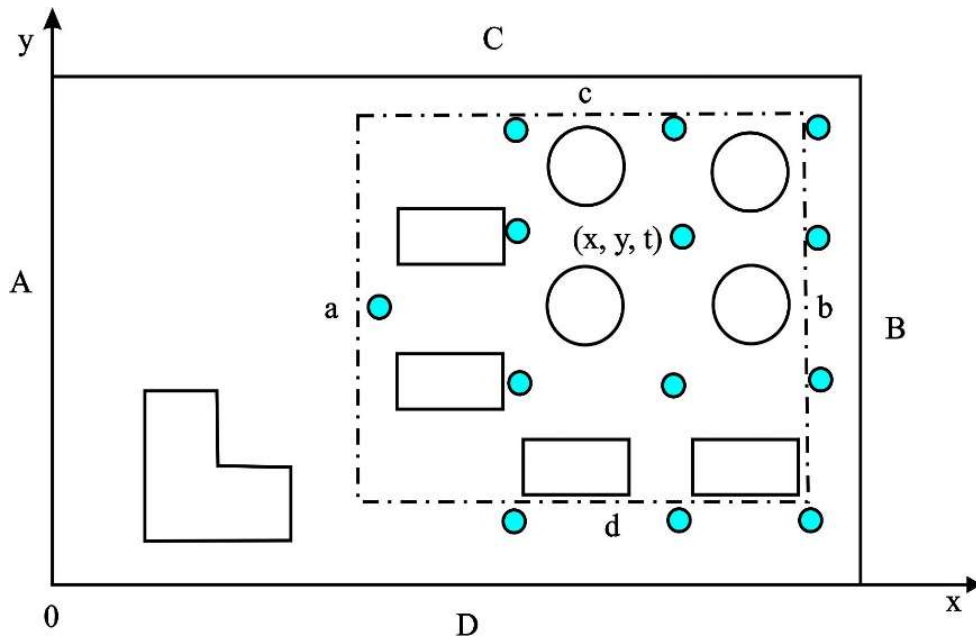


Рис. 1. Підприємство з можливістю утворення газопароповітряних вибухонебезпечних сумішей

За такої постановки задачі, зрозуміло, що серед елементів вектору P є параметри, відомі до початку виникнення аварійного викиду вибухонебезпечної речовини. Зокрема це дані про розміщення датчиків концентрації (x'_n, y'_n) та дані, які стають відомі під час аварії або передбачаються експертом $(x_0, y_0, t_0, t, M, S, H, T, V, R)$. Враховуючи особливості компонентів вектора, модель (1) представимо в дискретно-безперервній формі

$$C = \begin{cases} f_1(Q), & \text{якщо } P_{const} \in H_1, \\ f_2(Q), & \text{якщо } P_{const} \in H_2, \\ \dots & \\ f_n(Q), & \text{якщо } P_{const} \in H_n, \end{cases}$$

де P_{const} – компоненти вектора P , значення яких точно відомі; $Q = P/P_{const}$ – елементи вектора P , значення яких визначаються експертним шляхом.

Ідентифікація функцій $f_i(Q)$ є передумовою для проведення сценарного аналізу можливих дій [2] при різних варіантах виникнення аварій.

У загальному випадку припустимо, що кількість факторів, значення яких визначаються експертним шляхом і мають різний характер, рівно m . Позначимо X_1, X_2, \dots, X_m . Розглянемо випадок, коли висновки про значення факторів робить один експерт. Тоді математична модель кожної з функцій $f_i(Q)$ є сукупністю нечітких продукційних правил:

$$\begin{aligned} &\text{Якщо } x_1 \in A_1^1 \& x_2 \in A_2^1 \& \dots \& x_m \in A_m^1, \text{ то } c \in C^1, \\ &\text{інакше, якщо } x_1 \in A_1^2 \& x_2 \in A_2^2 \& \dots \& x_m \in A_m^2, \text{ то } c \in C^2, \\ &\dots, \\ &\text{інакше, якщо } x_1 \in A_1^k \& x_2 \in A_2^k \& \dots \& x_m \in A_m^k, \text{ то } c \in C^k, \end{aligned}$$

де k – кількість точок експерименту, A_i^j – нечітка множина із відповідною функцією належності (ФН) йому значення i -го фактора в j -м експерименті.

Вихідними даними запропонованого підходу є результати аналітичних

розрахунків з урахуванням експертних коректувань різного роду, допусків і припущень. Тоді задача ідентифікації може бути вирішена в доаварійний період і ми зможемо одержати значення концентрації ГПС у будь-якій внутрішній точці області.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білошицький М. В. Розбіжність у визначенні пожежної небезпеки виробничих процесів та приміщень за показниками нижньої концентраційної межі займання і розрахунковим значенням надлишкового тиску вибуху / М. В. Білошицький // Науковий вісник УкрНДПБ. – 2009. – № 2(20). – С. 91–98
2. Згуровский М.З. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения / М. З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. – К.: Наук. думка, 2005. – 743 с.

*Мисник А. О., Черненко О. М., к. мед. н., доцент, Пархоменко Т. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

РИЗИКИ В РОБОТІ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ

Робота з небезпечними речовинами – це подія, яка носить екстремальний характер, виходить за рамки звичних людських переживань, викликає інтенсивний страх за своє життя, переляк, а іноді й відчуття безпорадності, фатальності. Часто можна спостерігати у рятувальників, які працюють з небезпечними речовинами і які викликають кризовий стан, внутрішній конфлікт та інші деструктивні стани. Ці стани впливають на психіку, і можуть викликати у відповідь роздратованість, підвищену агресію, депресію. Усі ці реакції порушують інтелектуально – мністичну діяльність, погіршують процес адаптації до подій, що відбуваються. Страх, паніка, відчай погіршують також правильну оцінку ситуації, заважають прийняттю важливих рішень. Сильний стрес може негативно впливати і на вітальні функції (сексуальну поведінку, харчування). Тобто, вцілому, ускладнюється життєдіяльність людини, і, через нестачу внутрішніх ресурсів, порушується повсякденна поведінка працівника.

Вищезазначені питання знаходяться в центрі уваги лікарів психіатрів, психотерапевтів, психологів, які надають допомогу тим фахівцям, які перебувають у зоні ризику. Адже в значній мірі наслідки цих травмуючих ситуацій у рятувальників – це такі форми аддиктивної поведінки, як зловживання лікарськими препаратами, алкоголізм та інше. Алкоголь, як наркотик, може використовуватися, як релаксуючий засіб, який частково дозволяє зняти (на певний час) гострий дискомфорт, напругу, страх, відчай, розпач.

Психологи досліджують причини виникнення певних психосоматичних захворювань, у виникненні яких активну участь беруть саме психологічні фактори. Такі соматичні страждання, як виразка шлунку та 12-ти палої кишки, неспецифічний виразковий коліт, гіпертонія, ішемічна хвороба серця – часто виникають внаслідок надзвичайних подій, на загальному фоні інтенсивних і довготривалих афективних станів гніву, злоби, страху, депресії, смутку, відчаю. До того ж, рятувальники, які постійно контактують з небезпечними речовинами (часто вдихають пари, провокуючи насамперед легеневі розлади та розлади дихальної системи) можуть потрапляти до лікарень.

Психологічна допомога рятувальникам вкрай необхідна і для профілактики психосоматичних розладів, і для того, щоб запобігти порушенням поведінки. Вона передбачає нормалізацію загального психічного стану з нівелюванням негативних переживань, які так деструктивно впливають на психічні і соматичні функції людини.

Після напруженої роботи потрібно зробити зарядку, розім'яти м'язи фізичними вправами. Вільний час присвятити творчості (спів, малювання та інше), частіше

повністю занурюватися у справу, яку любите, яка приносить задоволення. Не завадять зустрічі з друзями, з тими людьми, які викликають у вас позитивні емоції, радують вас своєю присутністю, несуть позитивний заряд, прикрашають життя. Більше уваги слід приділяти аутотренінгу, навчитися слухати і чути себе, своє тіло, свою душу, адже саме людині належить весь світ і досить необхідно навчитися його розуміти, приймати, сприймати, відчувати.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія і практика. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002.
2. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібн. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 304 с.
3. І.І. Залеський, М.О. Клименко. Екологія людини. Підручник. Київ. Видавничий центр «Академія» 2005.

Останов К. М.,

Національний університет цивільного захисту України

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНИМИ СТРУМЕНЯМИ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

В роботах [1] на підставі даних вогневих випробувань показано, що витрата води на гасіння пожеж при застосуванні тонкорозпиленої води знижується в порівнянні з компактними струменями у 2-3 рази.

Дійсно, при подачі води компактным струменем в кожен момент часу на невелику площу потрапляє відносно велика кількість РЗП. Ця кількість у багато разів перевищує ту кількість рідини, що може втриматися на цій поверхні. За даними робіт [2] товщина водної плівки на похилих поверхнях гладких твердих матеріалів, ультразвукового луна-імпульсного методу, становить $0,3 \div 0,4$ мм.

При подачі води у вигляді тонкорозпиленого струменя, ВГР подається на порівняно велику площу. Це дозволяє уникнути подачі на конкретну поверхню горіння “зайвої” води, що і дає можливість зменшити втрати води за рахунок її стікання.

Відомо [3], що деякі нові можливості (в частині підвищення ефективності гасіння осередків пожежі водою та водою з добавками) дає застосування тонкорозпилених водних розчинів з використанням установок автономного гасіння, що дозволяє оперативно протидіяти поширенню горіння на ранніх стадіях його розвитку.

В роботі [4] відзначається, що за допомогою тонкорозпиленої води можна ефективно гасити практично всі види горючих матеріалів, за винятком електрообладнання під напругою та речовин, які активно реагують з водою.

Такий підхід подачі води (особливо із застосуванням ранцевих установок), завдяки його оперативності, істотно підвищує можливості пожежних-рятувальників: зменшує час доставки ВГР до осередку пожежі, витрати вогнегасної речовини в процесі гасіння. Тим менш її запас у таких ранцевих установках часто буває не достатнім для вирішення основної задачі – локалізації разом з ліквідацією пожежі. Хоча при завершенні гасіння осередків пожежі і захисту інших об'єктів вони можуть використовуватися достатньо ефективно.

Аналіз останніх тенденцій в пожежогасінні вказує на досить широке використання методів гасіння з використанням води та інших рідинних складів в тонкорозпиленому вигляді є у роботі [5]. Такий підхід до пожежогасіння в значній мірі обумовлений тим, що вода та її розчини подаються в зону пожежі у вигляді аерозолу з

близької відстані. Причому, вплив ВГР на процес горіння і пожежне навантаження, практично рівнозначно ефективно у всіх напрямках. Краплі розпиленої води діаметром приблизно 50 мкм–0,1 мм, що мають здатність рівномірно змочувати поверхню якої завгодно складної конфігурації, проникають в порожнини, часто недоступні для звичайних струменів, знижують температуру самої палаючої речовини та температуру в зоні горіння, а також температуру продуктів горіння. Розвинений поверхневий обсяг потоку крапель добре поглинає (адсорбує) частки диму. Таким чином, краплі наповнюють всю поверхню (весь обсяг) палаючого об'єкта і захоплюються газовими потоками, перешкоджаючи поширенню пожежі в напрямку руху цих потоків.

Дослідження з реалізації аерозольного імпульсного розпилу ВГР [6] ведуться в багатьох країнах світу. Лідерами в цій області досліджень на сьогоднішній день є фірми Dow Chemical, Factory Mutual Research (США), і Stockhausen GmbH&Co (Німеччина).

В Україні дослідження в галузі водних розчинів вогнегасних речовин, зокрема застосування їх в тонкорозпиленому стані, проводяться з 1998 року на базі УкрНДЦЗ. За цей час проаналізована сировинна і виробнича база України, а також наявність на її внутрішньому ринку домішок і добавок, введення яких в рецептуру РЗП доцільно з точки зору підвищення їх вогнегасної ефективності, економічних і екологічних міркувань.

Подібні установки пожежогасіння дозволяють отримувати розпилені імпульсні струмені з середнім діаметром краплі 2÷200 мікрон, витрачаючи на один "постріл" трохи більше 1 літра води при початковій швидкості витікання з ствола 120-160 м/с (табл. 1.5). При цьому теплопоглинаюча поверхня розпиленого літра води дорівнює 300÷500 м², що дозволяє більш ефективно використовувати ВГР на водній основі і завдяки компактності пристроїв (ранцеві конструкції) підвищити оперативність їх використання при гасінні пожеж і захисту сусідніх з ними об'єктів.

Незважаючи на істотне розширення можливостей використання води при аерозольному розпиленні в порівнянні з гасінням розпиленою водою, існує ряд обмежень застосування цієї технології. Наприклад, при горінні на відкритому просторі аерозоль легко відноситься повітряними потоками, а при гасінні тліючих матеріалів вода в чистому вигляді взагалі малоефективна, тому що в недостатній мірі змочує горючі речовини.

Таким чином, описані тут установки, що здійснюють пожежогасіння аерозольними струменями води і води з добавками свідчать, що можливості ефективного застосування води, як вогнегасної речовини, далеко не вичерпані і можуть бути істотно розширені. Разом з цим, з практики пожежогасіння, а також з даних роботи [7] відомо, що на пожежі мають місце випадки повторного займання вже оброблених РЗП поверхонь горіння, які виникають внаслідок теплового впливу палаючих матеріалів. Тому слід відмітити, що питання стосовно ефективності РЗП до повторного займання у звісній мірі ще не вирішено.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Христич В.В. Сучасні способи підвищення ефективності гасіння пожежі розпорошеною водою / В.В. Христич, М.В. Малярів, С.М. Бондаренко // Проблемы пожарной безопасности. – 2016. – Вып. 40. – С. 201–205.

2. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'яноко. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.

3. Данэнгадэр С.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой: механизм, особенности, перспективы / С.А. Данэнгадэр // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – Т. 13, № 6. – С. 78–81.

4. Душкин А.Л. Оптимизация параметров потоков тонкораспылённых огнетушащих веществ / А.Л. Душкин, А.В. Карпышев, М.Д. Сегаль // Пожаровзрывобезопасность. 2010. – № 1. – С. 39–44.

5. Бабенко В.С. Дальнобойность гидроимпульсной струи / В.С. Бабенко, А.П. Кремена // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2012. – Вып. 32, С. 13–19.

6. Бондаренко С.Н. Обзор современных средств объёмного тушения / С.Н. Бондаренко // Пожежна безпека. – Львів: ЛДУБЖ, 2001. – С. 174–176.

7. Жартовський С.В. Використання водних вогнегасних речовин комплексної дії для гасіння твердих і рідких речовин / С.В. Жартовський, Р.В. Уханський, М.І. Копильний / Пожежна безпека: теорія і практика. – 2013. – № 14. – С. 112–119.

Пасинчук К. М., к. пед. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕТАПІВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

На основі аналізу наукових джерел [1; 2; 3; 4] та емпіричного матеріалу нами виокремлено такі організаційно-педагогічні передумови управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки:

- 1) застосування технології управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки;
- 2) організація діяльності внутрішньої агенції якості підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки;
- 3) організація моніторингу якості підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки.

Кожна з виокремлених організаційно-педагогічних умов – взаємодоповнювальні і конкретизуються поетапно одна в одній: застосування технології - організація діяльності внутрішньої агенції - організація моніторингу.

Першою умовою передбачена розробка та застосування технології управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки ВНЗ цивільного захисту, в основу якої покладено класичний управлінський цикл, що складається з п'яти етапів.

Розглянемо докладніше кожний з етапів застосування технології управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту.

I. Етап. Аналіз стану управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту:

- розробка системи управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту, визначення сильних і слабких сторін навчального закладу, можливостей та прогалин;
- розробка системи якості підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки.

II Етап. Планування управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту. Розробка річних заходів, які передбачають здійснення управлінської діяльності зазначеного контексту з урахуванням результативності здійсненого аналізу.

III Етап. Мотивація управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту, що передбачає вмотивованість діяльності педколективу ВНЗ цивільного захисту щодо питань якісної підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки.

IV Етап. Організація управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту: передбачення та запровадження заходів щодо ефективності зазначеного процесу.

V Етап. Контроль управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту.

VI Етап. Оцінка та аналіз результатів управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту.

Основою даного етапу є:

– корекція в управлінні якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки у ВНЗ цивільного захисту;

– планування заходів, спрямованих на вдосконалення системного та індивідуального підходу до управління якістю підготовки.

Таким чином, описана нами технологія управління якістю підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки має на меті підвищити рівень конкурентоспроможності ВНЗ цивільного захисту на ринках освітніх послуг та праці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузько В. І. Проблеми різнорівневого управління навчальним процесом у вищих навчальних закладах цивільного захисту / В. І. Бузько // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: збірник наукових праць Класичного приватного університету. – Запоріжжя: КПУ, 2014. – Вип. 35 (88). – С. 458–464.

2. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / за редакцією Кременя В. Г. Авторський колектив: Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Шинкарук В. Д., Грубінко В. В., Бабин І. І. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.

3. Курочнин А. С. Организация управления предприятием: учебник / А. С. Курочкин. – К.: Изд-во МАУП, 1996. – 132 с.

4. Gromkova M.T. Psychology and pedagogy career: studies. manual for schools. – Moskow: UNITY–DANA, 2003. – 415 p. in Russian.

*Савчук В. О., Дмитрієв М. С., Мигаленко К. І., к. т. н.,
Колесніков Д. В., к. т. н., Пустовіт М. О.,*

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТОРФ'ЯНИКАХ

Через кожні 3-5 років повторюються засухи, які супроводжуються лісовими та торф'яними пожежами. Рідше бувають катастрофічні пожежі, від яких страждають цілі народи і держави. [1]. Засухи розвиваються поступово на відміну від землетрусів, повеней та ураганів. Для того щоб створились умови початку пожежі в лісах і на болотах потрібно 3-4 тижні ясної сонячної погоди.

Торф'яні пожежі характерні для другої половини літа, коли в результаті довготривалої засухи верхній шар торфу підсихає до відносної вологості 25-100%. Такий торф може загоратись і підтримувати горіння в нижніх, менш сухих шарах. За звичай, горіння, проходить в режимі тління, тобто в безполум'яній фазі, як за рахунок кисню, що надходить разом з повітрям, так і за рахунок його виділення при термічному розпаді матеріалу що горить.

З усіх відомих видів пожеж найменшу швидкість мають торф'яні (від декількох дециметрів до кількох метрів за добу). На їх швидкість не впливають ні вітер, ні інші добові зміни погоди. Тому навіть невелике болото може димити тижнями. Слід прийняти до уваги, що підземні пожежі дуже важко ліквідувати. Є випадки коли горіння на торфових масивах продовжується протягом декількох місяців.

В умовах недостатньої кількості окисника, для пожежі на торфовищах, повне згорання не відбувається. Основні складові частини торфу представлені не

геміцелюлозою та целюлозою, які горять відносно легко, а сполуками ароматичного, циклопарафінового та жирно-ароматичного рядів і сполуками тримірної полімерної структури. [2] Обидві вказані причини приводять до того, що в продуктах горіння з'являються значна кількість отруйного чадного газу і твердих та рідких продуктів піролізу. Останні суспендуються у газоподібних продуктах горіння і, власне, утворюють їдкий та небезпечний дим.

Ці продукти горіння речовин є токсичними і негативно впливають на живі організми: так, наприклад, SO₂ (сірчаний ангідрид) подразнює дихальні шляхи, викликаючи спазми бронхів, володіє загальною токсичною дією, а CO (оксид вуглецю) спричиняє захворювання серця, легень та центральної нервової системи [3].

У випадках, коли торф'яна пожежа має багато осередків горіння, що виникають на торф'янистих ґрунтах у результаті низової пожежі, гасіння можливе лише шляхом локалізації всієї площі на якій знаходяться осередки горіння. Таку локалізацію потрібно проводити за допомогою канавокопачів або за допомогою вибуху, а в прокладені канали вода подається з місцевих водо джерел. При достатній кількості води, одночасно слід заливати поверхню торфу що горить. Для прокладання загороджувачих бар'єрів на торф'яниках, можна використовувати як спеціальні агрегати (щілерізи) так і різноманітну землерийну техніку (екскаватори, канавокопачі та ін.). При гасінні торф'яних пожеж успішно використовуються пожежні насосні станції типу ПНС-110. [4] Такі станції можуть подавати воду з відкритих водо джерел по магістральних рукавних лініях діаметром 150 мм на відстані більше 1 км, і безпосередньо живити 2-4 пожежні автомобілі, заповнювати штучні водойми та канали, які викопали навколо торф'яних пожеж.

Враховуючи особливості гасіння пожеж на торф'яниках треба зазначити, що однією із основних незручностей є необхідність пересування пожежно-технічного обладнання на великі відстані по пересіченій місцевості. Торф'яники характеризуються не тільки різною товщиною шару горючої речовини, а і складним ландшафтом із зарослями високої трави, очерету, чагарнику. Важка робота по перенесенню обладнання (рис. 1) ускладнюється пісчаним ґрунтом, по якому і без навантаження важко пересуватися пішки, а важку повнопривідну грузову техніку використовувати або не можливо, або не рентабельно, витрати пального зростають на 20%.



Рис. 1. Рукавне розгалудження РЧ-150, рукав DN 150, мотопомпа

Значні відстані від джерел водопостачання у важкодоступних пісчаних та торф'яних дюнах є основною проблемою при переміщенні обладнання. Розгалудження РЧ-150 важить 14,8 кг, а рукава DN 150 близько 31 кг, мотопомпа всередньому 50 кг.

Таким чином стає зрозуміло, що перенесення пожежно-технічного обладнання є основною і самою важкою роботою яку доводиться виконувати рятувальникам, це не тільки відбирає сили, а і багато часу. Подібні затримки ідоді не дозволяють успішно завершити складну і комплексну компанію по ліквідації надзвичайної ситуації на торф'яниках.

Для вирішення питань вивозу пожежно-технічного обладнання, оперативної заміни рукавів, переміщення мотопомп, нарощування магістральних та робочих рукавних ліній пропонуємо використовувати сучасну мототехніку, квадроцикли (Рис. 2).



Рис. 2. Квадроцикл, і його модифікації

Нескладні доробки грузової платформи квадроциклу дозволять швидко, легко і дешево організувати оперативні дільниці в складних умовах непрохідних пісчано-торф'яних ґрунтів і не тільки.

Для своєчасного виявлення та попередження загорань, були створені спеціальні моніторингові групи, які проводили рекогносцировку основних місць покладу торфу за допомогою квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro (рис. 3), що дозволило вчасно коригувати напрямки введення сил та засобів на гасіння пожежі.



Рис. 3. Квадрокоптер DJI Phantom 4 Pro

За даними ДСНС, у процесі розвідки пожежі на Ірдинському торфовищі, дослідники вказували працівникам пожежної служби на ділянки, де потрібно гасити торф насамперед. За результатами повітряного дослідження було визначено підземні осередки загорання з температурою від 55 до 200 градусів на поверхні землі. Загальна територія, на якій проводився безпілотний моніторинг, склала 70 га.

При використанні БПЛА працівники ДСНС ідентифікували осередки тління торфу, а наслідки розвідки продемонстрували об'єктивну інформацію про загальну площу горіння торфовищ.

Отже можна зробити **висновки**, що ефективними заходами профілактики пожеж на торф'яниках є:

1. Нарізання та кольматування канав, які стають перешкодами для поширення пожежі на торф'яниках.
2. Використання квадрокоптера дозволило вчасно коригувати напрямки введення сил та засобів на гасіння пожежі Ірдинського торфовища.
3. Використання БПАК є перспективним для виконання завдань із запобігання, виявлення та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мигаленко К.І., Ленартович Є.С., Семерак М.М., Мигаленко О.І. Поширення підземної пожежі на торф'яниках р. Тясмин // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: 2010. – №17. – С.138-142.

2. Єлагін Г.І., Ленартович Є.С., Мигаленко К.І. Дослідження продуктів згорання зразків торфу Ірдинського родовища Черкаської області // Вісник Черкаського Державного Технологічного Університету. – Черкаси: 2008 р. №2. – С. 134-137.

3. Мигаленко К.І., Савіна М.В., Ленартович Є.С. Вплив пожеж на торф'яниках на екологічний стан довкілля // Міжнародна науково-практична конференція ад'юнктів, курсантів та студентів. – Черкаси 2008. – С.66-68.

4. Ключ П.П. та ін. Пожежна тактика – Харків: Основа, 1998.

*Синельников О. Д., к. т. н., Лоїк В. Б., к. т. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

СПОСОБИ ПРОВЕДЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗАГРОЗ З ВИКИДОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

В Україні станом на 2017 рік функціонувало близько 1,5 тис. об'єктів промисловості, на яких зберігається, або використовується в виробничій діяльності більше 300 тис. тон небезпечних хімічних речовин. Аварії на хімічно небезпечних об'єктах, як правило, супроводжуються пожежами, вибухами, забрудненням навколишнього середовища отруйними хімічно небезпечними речовинами. Для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації необхідно проводити хімічну розвідку.

Хімічна розвідка – це комплекс заходів, спрямованих на виявлення зараження місцевості у районах розташування та напряму дії хімічних підрозділів, що проводяться з метою попередження ураження особового складу отруйними речовинами. Одним із завдань якої є ідентифікація загрози, для проведення якої потрібне спеціальне забезпечення.

Для правильної ідентифікації загрози пропонується використовувати індикаторні трубки (рис.1.)



Рис. 1. Індикаторні трубки

Індикаторні трубки призначені для простого і швидкого виявлення та розпізнавання бойових отруйних речовин у повітрі. Широкий спектр індикаторних трубок дозволяє виявити та ідентифікувати 23 види бойових отруйних і 11 основних промислових небезпечних хімічних речовин. Діаметр трубки – 6 мм Довжина трубки – від 93 до 102 мм (відповідно до вимог замовника).

Отже у випадку виникнення надзвичайні ситуації з викидом небезпечних хімічних речовин відповідне забезпечення є основою вдалого проведення ідентифікації загрози.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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

*Сировий В. В., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ВИЗНАЧЕННЯ ТАКТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДРОЗДІЛІВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ БЕЗ УСТАНОВКИ ЇХ НА ВОДОДЖЕРЕЛА

Без установки автоцистерн на вододжерела відділення на пожежі виконують оперативне завдання за таких обставин [1]:

- коли запас вогнегасної речовини в ємностях машини є достатнім для ліквідації пожежі;
- якщо треба негайно подати вогнегасні речовини для забезпечення рятувальних робіт на пожежі;
- коли потрібно негайно подати вогнегасні речовини для запобігання вибухам, аваріям, обваленням конструкцій та апаратів від впливу високих температур;
- задля стримування поширення вогню на вирішальному напрямку шляхом введення вогнегасних речовин у період розгортання та введення сил і засобів інших підрозділів, що прибули на пожежу;
- у випадках, коли потрібно негайно подати ствол під тиском води складу розвідки підрозділу, що першим прибув на пожежу, та в інших випадках.

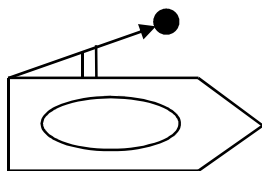
Таким чином, відділення на автоцистернах є мобільними підрозділами пожежно-рятувальної служби, які в екстремальних умовах на пожежах можуть негайно ввести вогнегасні засоби для виконання робіт з рятування людей та забезпечення виконання основного оперативного завдання на пожежі.

Тактичні показники підрозділів на автоцистернах без установки їх на вододжерела можна визначати розрахунковим шляхом [2].

Знаючи запас води, що вивозить пожежно-рятувальна автоцистерна на пожежі, можна заздалегідь розрахувати та обґрунтувати доцільну кількість водяних стволів, їх тип, діаметр і тривалість роботи від ємності кожної пожежно-рятувальної автоцистерни [3]. Знаючи також кількість піноутворювача у баку з піноутворювачем автоцистерни та порівнявши його з кількістю води в ємності, можна розрахувати й обґрунтувати кількість, тип та тривалість роботи пінних стволів і генераторів.

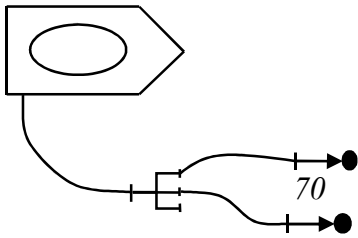
Користуючись цими даними, можна вирахувати можливу площу гасіння легкозаймистих та горючих рідин повітряно-механічною піною низької й середньої кратності, інших горючих речовин і матеріалів, а також обчислити об'єм піни, який можна отримати, використовуючи піноутворювач і воду з ємності пожежно-рятувальної автоцистерни та можливий об'єм гасіння пожежі у будинках та спорудах [4].

Час роботи водяних стволів від ємності пожежно-рятувальної автоцистерни залежить від запасу води у цистерні, кількості стволів та їх витрат і обчислюється за формулами



$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{чис.}}}{Q_{\text{лаф.}} \cdot 60}, (\text{хв.}), \quad (1)$$

де $V_{\text{цис}}$ – об’єм води в ємності автоцистерни (м^3 , л); $Q_{\text{лаф}}$ – витрата води одним лафетним стволом ($\frac{\text{л}}{\text{с}}$); 60 – кількість секунд у хвилині.



$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{цис.}} - (N_{\text{р.А}} \cdot V_{\text{р.А}} + N_{\text{р.Б}} \cdot V_{\text{р.Б}})}{(N_{\text{ств.А}} \cdot Q_{\text{ств.А}} + N_{\text{ств.Б}} \cdot Q_{\text{ств.Б}}) \cdot 60}, (\text{хв.}), \quad (2)$$

де $N_{\text{р.А}}$ – кількість рукавів А в рукавній лінії (шт.); $V_{\text{р.А}}$ – об’єм одного рукава А довжиною 20 м (л); $N_{\text{р.Б}}$ – кількість рукавів Б в рукавній лінії (шт.); $V_{\text{р.Б}}$ – об’єм одного рукава Б довжиною 20 м (л); $N_{\text{ств.А}}$ – кількість стволів А, що працюють від пожежного автомобіля (шт.); $Q_{\text{ств.А}}$ – витрати ствола А ($\frac{\text{л}}{\text{с}}$); $N_{\text{ств.Б}}$ – кількість стволів Б, що працюють від пожежного автомобіля (шт.); $Q_{\text{ств.Б}}$ – витрати ствола Б ($\frac{\text{л}}{\text{с}}$).

Таблиця 3.3 – Об’єм одного пожежного рукава довжиною 20 м

51 мм	66 мм	77 мм	89 мм	110 мм	150 мм
40 л	70 л	90 л	120 л	190 л	350 л

Автоцистерну, без установки на вододжерело, необхідно встановлювати якомога ближче до позицій ствольщиків. Це дозволяє не тільки скоротити час на прокладання рукавних ліній, але й зумовлює час роботи водяних стволів, тому що менше залишається води у рукавних лініях і більше її буде використано для гасіння пожежі. Кількість стволів та їх тип підраховують у залежності від обставин на пожежі, а також враховують час оперативного розгортання підрозділів, що прибули на пожежу [5].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев’яно. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.
2. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575.
4. Пархоменко Р.В. Пожежна тактика: Практикум. Вид. 2-ге / Р.В. Пархоменко, Б.В. Болібрух, Д.О. Чалий. – Кам’янець-Подільський: ПП "Медобори-2006", 2012. – 408 с.
5. John Norman Fire Officers Handbook of Tactics / Norman John. – South Sheridan Road Tulsa, Oklahoma, 2012 – 311 p.

*Сировий В. В., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Вирішення питання стосовно виконання основного оперативного завдання підрозділами пожежно-рятувальної служби залежить від того, хто його виконує і чим він озброєний[1]. Це і є відповіддю на питання про поняття сили та засоби, які залучаються для вирішення усіх питань при гасінні пожежі. До сил, що виконують це завдання, відносяться:

- особовий склад управління та пожежно-рятувальних підрозділів ОРС цивільного захисту, у тому числі курсанти, слухачі та професорсько-викладацький склад навчальних закладів та науково-дослідних установ державної служби НС;
- особовий склад (працівники і члени) місцевої та добровільної пожежної охорони, інших протипожежних формувань;
- особовий склад відомчої пожежної охорони.

Таким чином тактичні можливості пожежно-рятувального підрозділу в сучасних умовах – це спроможність особового складу, озброєного технічними засобами (пожежно-рятувальними автомобілями, рукавами, пожежно-технічним обладнанням та ін.) і вогнегасними речовинами, ефективно виконувати оперативні завдання за певний час (рис. 1).

Тактичні можливості підрозділу залежать від тактико-технічної характеристики пожежно-рятувального автомобіля, його комплектування пожежно-технічним обладнанням, чисельності та тактичної підготовки оперативних розрахунків, наявності на їх озброєнні ізолюючих протигазів та оперативно-тактичних особливостей району виїзду або об'єкта та інших факторів.



Рисунок 1 – Тактичні можливості підрозділу

Тактичні можливості відділення на основних пожежно-рятувальних автомобілях за своїм характером є різноманітними і використовуються для рятування людей та гасіння різних класів пожеж [2]. Відділення на автоцистернах (основні автомобілі загального призначення) найбільш широко застосовуються під час гасіння пожеж у населених пунктах і на об'єктах промисловості та сільського господарства. Вони володіють тими тактичними можливостями, які необхідні для підрозділів, що першими прибувають на пожежу.

Відділення на основних пожежно-рятувальних автомобілях цільового призначення використовують для гасіння пожеж на промислових підприємствах та складних, із точки зору оперативної-тактичної характеристики, об'єктах (пожежі на повітряному, морському, залізничному транспорті, на нафтохімічних підприємствах, газонафтових промислах та інших), а також коли горять специфічні горючі речовини [3].

Відділення, що озброєні автоцистернами зі значним запасом води та наявним піноутворювачем, якщо не встановлюються на вододжерела, зможуть під'їхати близько до місця пожежі й подати водяні або пінні стволи та генератори для гасіння пожежі, а також провести рятувальні роботи, запобігти вибухам, руйнуванню технологічного обладнання та конструкцій будинків і споруд або стримувати поширення вогню на вирішальному напрямку до моменту введення сил та засобів інших відділень, що прибудуть на пожежу.

Тактичні можливості відділення на автоцистернах без встановлення їх на вододжерело до подачі води та піни в осередок пожежі обмежуються запасами води та піноутворювача, які розміщуються в ємностях цистерни. Таким чином, відділення на автоцистернах є мобільними підрозділами пожежно-рятувальної служби, які в екстремальних умовах на пожежах можуть негайно ввести вогнегасні засоби для виконання робіт з рятування людей та забезпечення виконання основного оперативного завдання на пожежі.

Коли встановлюють автоцистерни на вододжерело, тактичні можливості відділення щодо подачі води та піни збільшуються й обмежуються фізичними можливостями оперативного розрахунку відділення та ємністю з піноутворювачем. Крім цього, можливості підрозділу збільшуються за наявності на озброєнні ізолюючих протигазів для роботи в задимленому та отруєному середовищі, а також теплозахисних костюмів.

Оперативні дії на пожежах з установкою пожежно-рятувальних автомобілів на вододжерела проводять ті підрозділи, пожежно-рятувальні автомобілі яких мають насосні установки для подачі води і піни. До них відносяться підрозділи на автоцистернах і насосно-рукавних автомобілях, на пожежних насосних станціях і мотопомпах, на автомобілях аеродромної служби, комбінованого гасіння та ін. Підрозділи на пожежних насосно-рукавних автомобілях, насосних станціях та мотопомпах працюють на пожежах тільки з установкою їх на вододжерела.

Пожежно-рятувальні підрозділи (відділення) на основних пожежних автомобілях цільового призначення, як правило, працюють на пожежах, аваріях, під час стихійного лиха разом та у взаємодії з підрозділами на основних пожежних автомобілях загального призначення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'яно. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.
2. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ВОГНЕГАСНИХ ЗАСОБІВ ЯК ОДИН ЗІ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Профілактика виникнення пожеж на об'єктах є одним з напрямків підвищення рівня пожежної безпеки країни. В першу чергу вона здійснюється шляхом створення систем автоматичного протипожежного захисту. Збитки від пожеж у виробничих будівлях, обладнаних установками автоматичного протипожежного захисту, у 5 разів менші, ніж у незахищених будівлях.

Темпи обладнання об'єктів народного господарства автоматичними установками протипожежного захисту залишаються ще невисокими. Поряд із високою економічною ефективністю, яка полягає в значному зниженні матеріальних збитків від пожеж на захищених об'єктах, збільшуються витрати на технічне обслуговування систем протипожежного захисту. Залишаються невирішеними екологічні питання, які пов'язані з застосуванням у цих системах озоноруйнівних фреонів. Тому пошук рішень наукових задач, спрямованих на підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів, є актуальним. Це підтверджується прийняттям державної концепції експлуатації об'єктів, яка передбачає розвиток наукових напрямків з попередження виникнення пожеж.

Як один зі шляхів підвищення ефективності гасіння пожеж пропонується застосування комбінованих вогнегасних засобів і створення засобів комбінованої подачі вогнегасних речовин. Відомо, що для кожного класу горіння використовують певний вид вогнегасних речовин, що вважається найбільш ефективним для цього випадку. Однак за різних умов цей ефект може бути різним і при взаємодії з іншими видами ВР він може посилюватись або ж послаблюватись. І, навпаки, у різних вогнегасних засобів механізм зупинення горіння може бути однаковим. Тому апріорно і однозначно відносити той чи інший засіб до певної групи за механізмом припинення горіння без урахування конкретних умов застосування ВР не можна. Майже всі вогнегасні засоби, потрапляючи в зону горіння, діють комплексно, одночасно за двома-трьома і більше механізмами припинення горіння. Вони охолоджують горючий матеріал, крім того, охолоджують зону реакції, розбавляють реагуючі компоненти в ній і т.д. Але для кожного вогнегасної речовини існують один-два основних механізми припинення горіння, які являються домінуючими в порівнянні з іншими, другорядними, супутніми, побічними. Тому особливо важливо найбільш чітко виділити основний - домінуючий механізм. А вже по цьому механізму припинення горіння відносити той чи інший вогнегасний засіб до якої-небудь групи, але при певних умовах його застосування.

Найбільш широко застосовуються вогнегасні засоби, що охолоджують поверхню палаючих речовин і матеріалів, ізолюючи ці речовини і матеріали від зони горіння. І те, і інше досягається методом подачі цих вогнегасних засобів на поверхню горючого. Найбільш простими за механізмом припинення горіння вважаються нейтральні розріджувачі, застосовувані переважно для гасіння плавного горіння газів і парів горючих рідин. А найбільш однозначними за механізмом припинення горіння вважаються хімічно активні інгібітори.

Проте Монреальська конвенція і ряд інших міжнародних угод, стали непереборною перешкодою перед вогнегасними речовинами, що руйнують озоновий шар атмосфери Землі. Україна не залишилася осторонь від цього процесу, про що свідчить ратифікація міжнародних угод. Пошук ефективної альтернативи екологічно небезпечним хладонам, привів до створення принципово нового засобу — вогнегасного аерозолю. Основною перевагою цього засобу є висока ефективність при гасінні пожеж класу В і підкласу А₂ в обмежених обсягах. Одержують газоаерозольну суміш шляхом запалювання спеціально підібраної композиції безпосередньо в момент гасіння пожежі.

Газові вогнегасні речовини (ГВР) застосовують здебільшого для припинення полум'яного горіння. За механізмом гасіння вони поділяються на інертні розріджувачі (діоксид вуглецю, азот, інертні гази, їх суміші) та інгібітори горіння (галогеновані вуглеводні). Гасіння інертними розріджувачами досягається переважно внаслідок розведення газового середовища і зниження в ньому концентрації окисника, а гасіння інгібіторами горіння – за хімічним механізмом (зв'язування радикалів, за участю яких у полум'ї відбуваються ланцюгові окисно-відновні реакції).

Флегматизація є ефективним процесом перетворення горючої системи на негорючу. Неможливість виникнення горіння горючої системи пояснюється дією флегматизатора на фізичному рівні через поглинання енергії активних центрів полум'я та охолодження зони кругом полум'я та частково поверхні горючої речовини. Як відомо, охолодження зони кругом полум'я призводить до суттєвого зменшення швидкості горіння. В результаті, якщо буде виконуватись умова коли кількість тепла яке відводиться в навколишнє середовище переважатиме кількість тепла яке утворюється в результаті реакції горіння відбудеться затухання.

Поведінка і вплив комбінацій газів наповнювачів на вогнегасну ефективність гасіння є мало досліджені і для вибору ефективного поєднання газових компонентів необхідно розглянути особливості впливу кожного з них на процес горіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3105-95 Порошки огнетушащие. Общие технические требования и методы испытаний п. 4.5.4.2. – Государственный Стандарт Украины.
2. Баратов, А. Н. Об ингибировании пламени аэрозолями получаемыми сжиганием пропеллантов : научн.-практ. конф. / А. Н. Баратов, Н. П. Копылов // Проблемы горения и тушения пожаров на рубеже веков. – Москва, 1999. – Ч. 1. – С. 235–236.
3. Баланюк, В. Влияние вида аэрозольобразующих соединений на основе солей калия и добавок инертных газов на флегматизирующую эффективность аэрозоля: сб. науч. раб. / В. Баланюк, Д. А. Журбинський, А. С. Лин // Пожарная безопасность. – 2013. – № 22. – С. 7–11.

Тарасюк О. І.,

*Озброєння Збройних Сил України військова частина А4559
35313, смт. Оржів, Рівненський р-н, Рівненська обл., Україна*

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН І ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ НА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СКЛАДАХ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Забезпечення безпеки людей та унеможливлення наслідків від природних, техногенних і військових катаклізмів є одним із основних завдань нашої держави.

За час проведення гібридної війни (антитерористичної операції) на території Донецької та Луганської областей почастишали випадки проведення диверсійних терористичних операцій на арсеналах і складах зберігання боєприпасів. [9]

Вибухи на артилерійських складах спричиненні диверсійними діями трапляються не тільки в межах проведення антитерористичної операції, а і на решті території України.

Протягом 2015 – 2017 років на артилерійських складах Збройних Сил України виникло 4 – ри масштабні пожежі: так 29 жовтня 2015 року м. Сватове Луганської області,

23 березня 2017 року м. Балаклія Харківської області, 22 вересня 2017 року с. Новоянісоль Донецької області, 26 вересня 2017 року м. Калинівка Вінницької області.

В результаті пожеж відбувся значний підрив економіки, дестабілізація ситуації у військовій сфері і розшатання соціально – політичного становища нашої держави.

Актуальність теми полягає у розробці заходів з організації гасіння пожеж вибухових речовин і запалювальних сумішей на артилерійських складах Збройних Сил України. Мета роботи полягає у всебічному вивченні причин виникнення пожеж, розробці заходів щодо швидкого та успішного гасіння пожеж, їх ліквідації та мінімізації наслідків пожеж на артилерійських складах Міністерства оборони України та Збройних Сил України.

З метою дестабілізації військово – політичної ситуації диверсійно – розвідувальні групи використовують запалювальні суміші із використанням безпілотних літальних апаратів.

Пожежі запалювальних сумішей характерні швидким розповсюдженням полум'я в місцях зберігання боєприпасів. Шляхом розтікання, заочування запалювальної суміші на (або в) штабелі з боєприпасами. [9]

Не вмiле застосування сил і засобів, невiрний вибiр вогнегасних засобiв призводить до викиду і посилення горіння, збільшення площі пожежі, утворення вибухонебезпечних концентрацій, вибуху, збільшення кількості виділяемого тепла. [4]

Розробка заходів з організації гасіння пожеж вибухових речовин і запалювальних сумішей на артилерійських складах Міністерства оборони України та Збройних Сил України необхідна для швидкої і успішної локалізації пожежі в початковій стадії її розвитку, ліквідації наслідків, зменшення матеріальних збитків, унеможливить втрати та травмування серед особового складу пожежно – рятувальних підрозділів, цивільного населення, втрат технічних засобів.

Аналіз гасіння пожеж на арсеналах (складах) боєприпасів вказує на те, що найбільш ефективним дієми є гасіння пожежі в початковій стадії її розвитку протягом перших 10 – 12 – ти хвилин.

При мінімальній кількості залученого особового складу і техніки на гасіння пожеж ефективним рішенням для організації гасіння пожеж є запровадження і використання сучасних пожежних мотопомп.

В умовах життєдіяльності арсеналів (складів) зберігання боєприпасів пожежні мотопомпи пропонується використовувати в стаціонарно встановлених і обладнаних місцях на пожежних водоймищах.

При цьому потрібно враховувати заходи щодо забезпечення спроможності виконувати завдання за призначенням в умовах мінусових температур.

З метою забезпечення якісного і швидкого оперативного розгортання пожежно – рятувальних підрозділів при виконанні завдань по гасінню пожеж арсеналів (складів) з боєприпасами пропонується в місцях стаціонарного встановлення пожежні мотопомпи утримувати із розрахунковим запасом напірних і всмоктуючих рукавів та іншого пожежно – технічного озброєння.

При вмілому використанні пожежних мотопомп для гасіння пожеж об'єктів зберігання боєприпасів даний захід забезпечить безперебійною подачею води для пожежних танків (та, або) пожежних автомобілів і зменшить час на оперативне розгортання пожежно – рятувальних підрозділів. Крім того зменшить кількість особового складу який буде задіяний на гасіння пожежі.

Розробка заходів повинна в себе включити:

1. Розробку методичних рекомендацій з організації гасіння пожеж вибухових речовин, запалювальних сумішей і боєприпасів на артилерійських складах Збройних Сил України;

2. Вивчення тактико – технічних характеристик пожежних мотопомп, вдосконалення схем оперативних розгортань і впровадження їх для організації гасіння пожеж на артилерійських складах Збройних Сил України;
3. Забезпечення артилерійських складів сучасними пожежними мотопомпами;
4. Проведення спільних тактико – спеціальних навчань на артилерійських складах Збройних Сил України із залученням керівного складу служби пожежної безпеки Збройних Сил України та керівного складу ГУ ДСНС України в областях;
5. Організувати протидію використанню противником безпілотних літальних апаратів на військових об'єктах;
6. Удосконалення методів боротьби з безпілотними літальними апаратами;
7. Створити чітку систему моніторингу стану пожежної безпеки частини та прилеглих територій;
8. Вивчення дії вогнегасних речовин на гасіння пожеж запалювальних сумішей та боєприпасів;
9. Удосконалення та оновлення матеріально – технічних засобів.

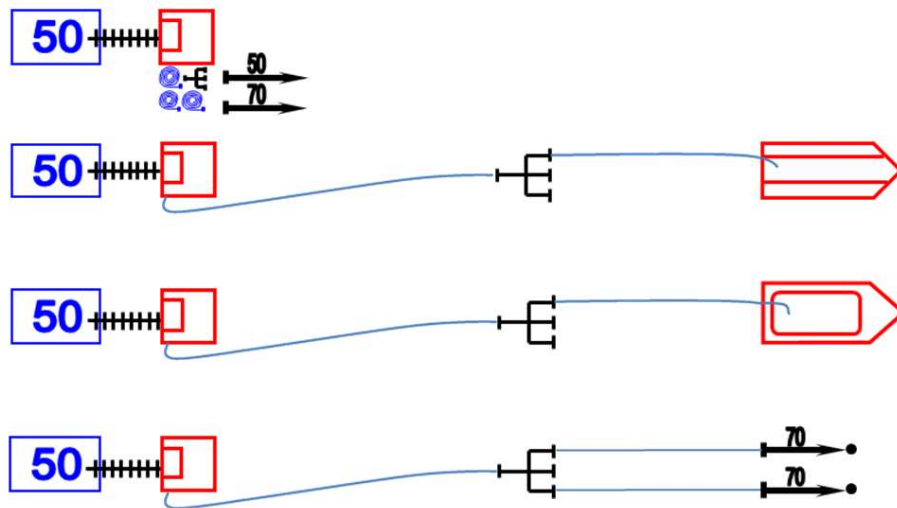


Рисунок 1. Схеми оперативного розгортання сил і засобів

Виходячи з вищезазначеного можна прийти до висновку, що питання щодо вивчення алгоритму дій та методики гасіння пожеж вибухових речовин і запалювальних сумішей є актуальним та потребує подальшого вивчення і вдосконалення.

Розробка заходів з організації гасіння пожеж вибухових речовин і запалювальних сумішей на артилерійських складах Міністерства оборони України та Збройних Сил України дозволить швидко реагувати на виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій, оперативно ліквідувати їх наслідки унеможливить втрати сил і засобів які залучаються до ліквідації наслідків пожежі, надзвичайної ситуації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України від 01.07.2013 року;
2. Наказ Міністра оборони України №685 від 29.09.2014 року «Положення про пожежну безпеку в Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
3. Наказ Міністра оборони України №428 від 27.08.2009 року «Інструкції з організації служби і повсякденної діяльності штатних пожежних підрозділів та гасіння пожеж у Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
4. Ключ П.П., Палюх В.Г., Сенчихін Ю.М., Пустовой А.С., Сировий В.В. Пожежна тактика: Підручник.-Харків.:Основа, 1998.-592с.;

5. Сировий В.В., Сенчихін Ю.М., Ушаков Л.В., Бабенко О.В. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежно – рятувальних підрозділів. Практикум.-Харків.:НУЦЗУ, ХНАДУ,2010.- 236 с.;
6. О.М. Колєнов, О.Є. Безуглов, В.М. Іщук. Первинна підготовка пожежного-рятувальника: навчальний посібник. – Харків, НУЦЗУ, 2013.- 455 с.
7. Є.О.Тищенко, Є.С.Ленартович, К.І.Мигаленко, О.І.Мигаленко. Спеціальне водопостачання. Підручник. - Черкаси., 2016.-242 с.;
8. В.В. Сировой, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г Дерев'янку. Основи тактики гасіння пожеж: навчальний посібник. - Харків., НУЦЗУ, 2015. - 213 с.
9. Гусак Ю.А. Методичні рекомендації з організації протидії диверсіям з використанням малорозмірних безпілотних літальних апаратів.-Київ. ГШ ЗСУ, 2016.-24 с.
10. Офіційний сайт ДСНС України: Аналіз стану з пожежами в Україні за 2015-2017 роки //www.mns.gov.ua
11. Офіційний сайт Міністерства оборони України. Пожежі та їх наслідки у Міністерстві оборони України та Збройних Сил України. //www.mil.gov.ua

Тарасюк О. І.,

*Озброєння Збройних Сил України військова частина А4559
35313, смт. Оржів, Рівненський р-н, Рівненська обл., Україна*

РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОГО ЗАХИСНОГО ЛЮКА ПІД ШТУЧНЕ ПОЖЕЖНЕ ВОДОЙМИЩЕ ЗАКРИТОГО ТИПУ І ПІДЗЕМНИЙ ПОЖЕЖНИЙ ГІДРАНТ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ І ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Вогонь супроводжує людину на всьому шляху розвитку цивілізації. З того часу, як людина зуміла добувати вогонь, постало питання в контролі і приборканню вогню та зокрема пожежі. Вогонь, що вийшов з-під контролю, здатний викликати значні руйнівні, а також смертоносні наслідки. До таких проявів вогняної стихії належать пожежі.[4]

Одним із основних засобів по гасінню пожежі являється вода. В більшості випадків під час гасіння пожеж пожежно – рятувальні підрозділи використовують воду. Тому водопостачання відіграє дуже важливу роль під час проведення заходів по гасінню пожеж і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Протипожежне водопостачання об'єктів міністерства оборони України та Збройних Сил України відіграє дуже важливу роль у забезпеченні живучості і вибухопожежобезпеки даних об'єктів.

На балансі міністерства оборони України та Збройних Сил України є військові містечка, військові частини, споруди, польові артилерійські склади та інші об'єкти в яких створена система протипожежного водопостачання.

Система протипожежного водопостачання потребує нагляду, контролю та обов'язкового обслуговування.

Штучні підземні пожежні водойми закритого типу (резервуари) на осінньо – зимовий період потребують утеплення, тобто виконання заходів щодо унеможливлення замерзання води в резервуарах. З метою запобігання замерзання води в підземних резервуарах на осінньо – зимовий період між нижньою і верхньою кришкою (люком) заповнюють проміжок утеплюючим матеріалом. В якості утеплювача використовують: тирсу, паклю, сіно, соломку, листя, пісок.[5]

Для практичного використання (застосування) підземного резервуара за призначенням у зимовий період, даний захід – не є зручним і вимагає від особового

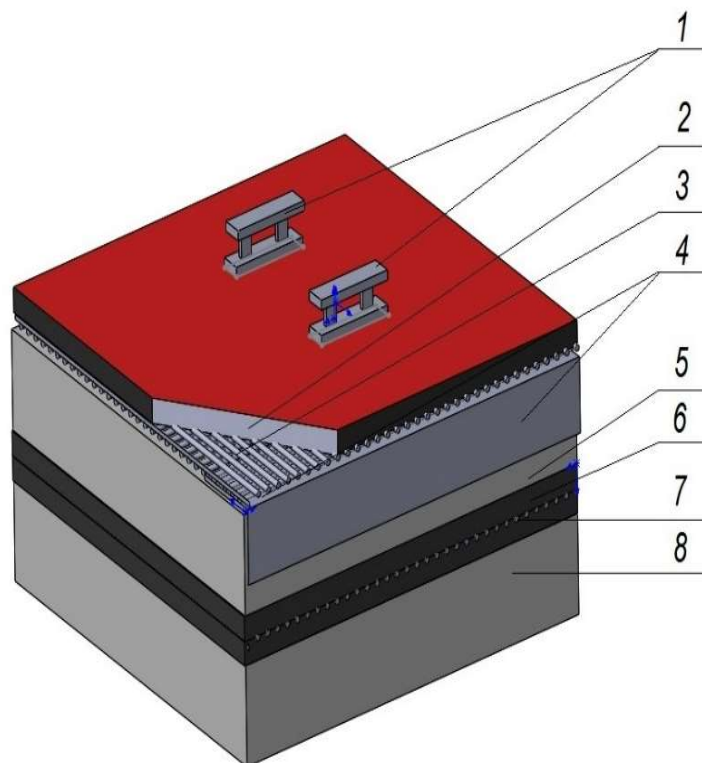
складу пожежно – рятувальних підроділів проведення додаткових заходів на які витрачаються сили і час.

Ефективним вирішенням даного питання може бути розробка універсального захисного люка під штучне пожежне водоймище закритого типу і підземний пожежний гідрант.

За основу вибрано пінопластовий люк з армованою сіткою який підсилений металевими кутниками.

Конструкція люка проста у виконанні, за допомогою цементного розчину з додаванням клеєвої суміші для кріплення пінополістирольних плит склеюється між собою в два шари пінопласт ПСБ-С 25 товщиною 50 мм. При цьому між шарами встановлюють сітку армуючу зварну, вічко 50×50 мм, d 4,0 мм. Перший шар пінопластових листів кладеться вздовж, далі цементний розчин з додаванням клеєвої суміші для кріплення пінополістирольних плит, разом з сіткою армуючою зварною. Після чого в поперек кладеться другий шар пінопластових листів. Шари пінопласту з'єднуються за допомогою цементного розчину з додаванням клеєвої суміші для кріплення пінополістирольних плит. Товщина цементного розчину 10 – 15 мм. З обох сторін кріпиться металевий кутник із скловолоконною сіткою і стягується (обштукатурюється) розчином клеєвої суміші (товщина шару 2-2,5 мм). Далі на основу люка (кришки), з обох сторін, кладуть скловолоконну сітку (5×5 мм, 160 г/м²) і стягують (обштукатурюють) її розчином клеючої суміші, товщина шару 2,5-3 мм.

Після повного висихання люк фарбують фарбою емаль червона ПФ-115.



мал.1. Універсальний захисний люк

1. Ручка металева.
2. Клеєва суміш для кріплення пінополістирольних плит.
3. Сітка скловолоконна (5×5 мм, 160 г/м²).
4. Металевий кутник із скловолоконною сіткою.
5. Пінопластовий лист ПСБ-С 25, товщиною 50 мм.
6. Цементний розчин з додаванням клеєвої суміші для кріплення пінополістирольних плит.
7. Сітка армуюча зварна, вічко 50×50 мм, d 4,0 мм.
8. Пінопластовий лист ПСБ-С 25 товщиною 50 мм.



Універсальний захисний люк має ряд переваг від звичайного дерев'яного люка, який переважно використовується на об'єктах міністерства оборони України та Збройних Сил України, а саме:

- легка вага готової конструкції люка;
 - простота виконання;
 - надійність;
 - довговічність;
 - стійкість до перепадів температур;
 - стійкість до атмосферних опадів;
 - простота в обслуговуванні;
- зменшує час бойового розгортання пожежно – рятувальних підрозділів в осінньо – зимовий період.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України від 01.07.2013 року;
2. Наказ Міністра оборони України №685 від 29.09.2014 року «Положення про пожежну безпеку в Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
3. Наказ Міністра оборони України №428 від 27.08.2009 року «Інструкції з організації служби і повсякденної діяльності штатних пожежних підрозділів та гасіння пожеж у Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
4. Наказ НГШ від 30.05.2017 року №191 дск «Положення про арсенали, бази та склади зберігання ракет і боєприпасів Збройних Сил України»;
5. А.П. Рожков. Пожежна безпека. Навчальний посібник.- Київ.:Пожінформтехніка, 1999.-256с.;
6. О.М. Колонов, О.Є. Безуглов, В.М. Іщук. Первинна підготовка пожежно-рятувальника: навчальний посібник. – Харків, НУЦЗУ, 2013. – 455 с.
7. Є.О.Тищенко, Є.С.Ленартович, К.І.Мигаленко, О.І.Мигаленко. Спеціальне водопостачання. Підручник. -Черкаси., 2016.-242с.;
8. В.В. Сировой, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г Дерев'яно. Основи тактики гасіння пожеж: навчальний посібник. – Харків., НУЦЗУ, 2015. – 213 с.

*Тарнавський А. Б., к. т. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ПРОВЕДЕННЯ ПРОТИАВАРІЙНИХ НАВЧАНЬ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ, ПРАЦІВНИКІВ ВП “РІВНЕНСЬКА АЕС”, СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Посадові особи керівного складу та відповідні фахівці, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту, проходять спеціальні навчання відповідно до вимог Постанови КМУ від 23.10.2013 р. № 819 та Постанови КМУ від 26.06.2013 р. № 443.

Крім того, підготовка та навчання працівників ДП НАЕК “Енергоатом” і формувань цивільного захисту відокремлених підрозділів ВП “Рівненська АЕС” до дій при виникненні аварій чи надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру забезпечується наступними заходами:

- діючою системою професійної підготовки обслуговуючого персоналу станції та підтримання необхідного рівня його виробничої кваліфікації;
- систематичним проведенням протиаварійних навчань і тренувань.

Навчання обслуговуючого персоналу Рівненської АЕС діям та способам захисту у випадку виникнення аварійних ситуацій проводиться у формі інструктажів в системі цивільного захисту та охорони праці за спеціальними програмами підготовки персоналу, які розробляються і затверджуються щорічно наказом генерального директора.

На Рівненській АЕС розроблено та затверджено у встановленому порядку програми проведення протиаварійних тренувань аварійних груп та бригад, а також графіки участі в них обслуговуючого персоналу станції відповідно до вимог Аварійного плану.

Терміни проведення протиаварійних планових тренувань аварійних груп і бригад дотримуються згідно встановленого графіка, що підтверджується відповідними відмітками у “Журналах обліку проведення протиаварійних тренувань” та у звітах щодо проведення протиаварійних тренувань аварійних груп та бригад.

Лише за перше півріччя 2017 року черговими караулами частин ДПРЗ-2 по охороні Рівненської АЕС було здійснено 904 виїзди. Серед цих виїздів 832 навчання і тренування, 72 виїзди – надання допомоги іншим службам атомної станції. З метою взаємодії підрозділів ДПРЗ-2 та оперативного персоналу атомної станції було проведено 7 загальностанційних та блочних спільних тренувань за програмами, що розроблені навчально-тренувальним центром Рівненської АЕС, а також 6 тактико-спеціальних навчань на особливо пожежо- і вибухонебезпечних ділянках станції.

Основними завданнями усіх тренувань і навчань є удосконалення практичних навичок оперативного персоналу станції щодо виявлення і класифікації аварії, приведення органів управління, сил і засобів у готовність до дій з локалізації і ліквідації аварійної ситуації чи аварії. Крім цього відпрацьовуються практичні навички організації і порядку проведення заходів протирадіаційного захисту обслуговуючого персоналу станції, населення, навколишнього середовища і забезпечення функціонування системи оповіщення, зв'язку та інформаційного обліку у ході локалізації і ліквідації наслідків аварії.

З метою локалізації умовних аварійних ситуацій і аварій на території Рівненської АЕС згідно аварійних планів до тренувань залучаються керівний склад та персонал структурних підрозділів станції, кризових центрів та аварійних формувань Рівненської АЕС, дирекції ДП НАЕК “Енергоатом”, інших АЕС нашої держави та представники місцевих і регіональних органів влади.

Відповідно до вимог Закону України від 08.02.1995 р. № 39/95 “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” громадяни мають право на отримання повної і достовірної інформації про виробничу діяльність об’єктів атомної енергетики. На Рівненській АЕС цю функцію виконує управління інформації та зв’язків з громадськістю через корпоративні засоби масової інформації – телебачення, радіо, друковані матеріали, офіційний веб-сайт та інформаційний центр “Полісся”, що розташований у середмісті м. Вараш.

Інформаційний центр працює за такими основними напрямками:

- виставкова діяльність;
- екскурсійна діяльність;
- робота з населенням зони спостереження Рівненської АЕС;
- просвітницька діяльність у сфері атомної енергетики.

Головною метою політики Рівненської АЕС у сфері зв’язків з громадськістю є підтримання стабільності і позитивної суспільної думки у регіоні розташування атомної станції, тобто створення позитивних умов, що сприяють успішній виробничій діяльності Рівненської АЕС.

З просвітницькою метою здійснюються виїзди до населених пунктів зони спостереження Рівненської АЕС, де відбуваються зустрічі з представниками органів місцевого самоврядування, працівниками закладів освіти, культури, охорони здоров’я, школярами. В ході цих зустрічей здійснюється інформування громадськості про діяльність станції, її вклад у соціально-економічний розвиток регіону шляхом виділення державної субвенції. Для вчителів навчальних закладів організуються семінари-практикуми і тематичні зустрічі.

В рамках продовження терміну експлуатації енергоблока № 3 відкриті консультаційні пункти у районних бібліотеках смт. Маневичі Волинської області, смт. Володимирець Рівненської області, у центральній бібліотеці м. Вараш та в інформаційному центрі Рівненської АЕС.

Навчання обслуговуючого персоналу АЕС здійснюється протягом усієї трудової діяльності працівників станції. На території станції функціонує спеціалізований структурний підрозділ – навчально-тренувальний центр. Він забезпечує організацію і проведення професійного навчання обслуговуючого персоналу станції з метою підвищення професійних якостей, формування навичок надійної і безаварійної роботи технологічного устаткування станції, дотримання принципів культури безпеки.

Для координації усіх заходів і робіт, що пов’язані з професійним підбором та комплектацією працівників необхідної кваліфікації для виробничих потреб станції, забезпечення їх безперервного професійного навчання на Рівненській АЕС діє координаційна рада. До складу координаційної ради входять представники основних структурних підрозділів станції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України від 08.02.1995 р. № 39/95 “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” (зі змінами і доповненнями).
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.10.2013 р. № 819 “Порядок проведення керівного складу та фахівців, діяльність яких пов’язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту”.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.06.2013 р. № 443 “Порядок підготовки до дій за призначенням органів управління та сил цивільного захисту”.
4. Спільний наказ Державного комітету ядерного регулювання України та МНС від 17.05.2004 р. № 87/211 “План реагування на радіаційні аварії”.

Чалий Д. О., к. т. н.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

За даними Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту в Україні упродовж 2007-2016 років у лісах Держлісагенства виникало 24 562 лісові пожежі, динаміка яких наведена на рис.1 [1].

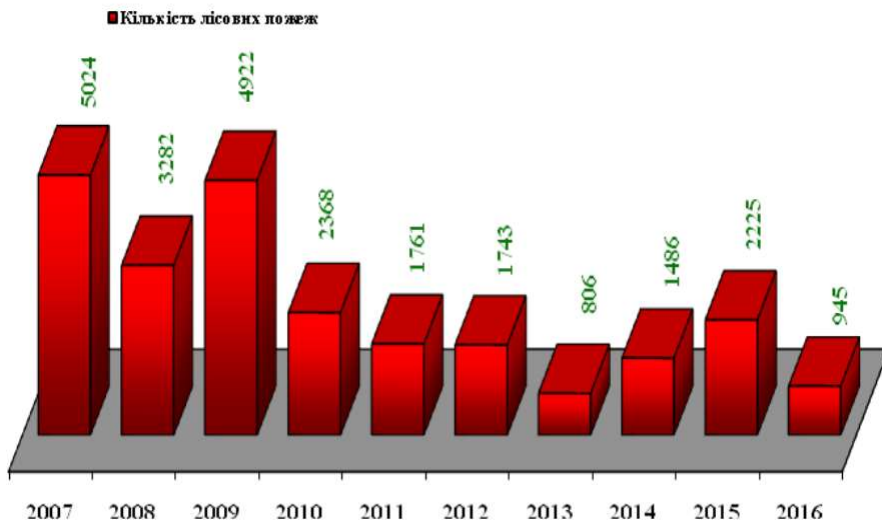


Рис.1 Динаміка лісових пожеж в Україні упродовж 2007-2016 років

Лісові пожежі поділяються на низові, верхові, плямісті та підземні і характеризуються класом пожежної небезпеки насаджень, географічним розташуванням лісів, початком та закінченням пожежонебезпечного періоду, класом пожежної небезпеки за погодними умовами [2]. Охорону лісів від пожеж забезпечують понад 300 державних лісгосподарських та лісомисливських підприємств, у складі яких функціонує більше 1700 лісництв та 270 лісових пожежних станцій. Гасіння пожеж на початковій стадії здійснюють відповідні підрозділи лісгосподарських підприємств, а при загрозі виникнення надзвичайної ситуації в період високої пожежної небезпеки до гасіння лісових пожеж залучаються підрозділи ДСНС, облдержадміністрації та інші органи влади в межах їх компетенції [1].

Важливою складовою процесу ліквідації лісової пожежі є проведення повітряної розвідки із залученням авіації ДСНС. Повітряна розвідка (моніторинг) лісової пожежі здійснюється керівником гасіння лісової пожежі з мобільно-оперативною групою на борту гелікоптера з метою визначення виду пожежі, масштабу та сили, напрямку переміщення вогню, характеристик місцевості та лісової площі, фактичних метеорологічних умов [2]. Проте наявна кількість пожежної авіації та місця її дислокації не забезпечує оперативності та своєчасності процесу проведення повітряної розвідки на усій території нашої країни [1].

За даними Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні більша частина повітряних суден авіації ДСНС перебуває в несправному стані, тобто із числа усього потоку викликів кожна друга подія потенційно залишається без відповідного реагування. Незважаючи на Загальнодержавні програми відповідно до яких передбачається проведення технічного переоснащення авіаційних підрозділів ДСНС, протягом останніх років фінансування зазначених заходів не проводилось, тому закупівлю нової авіаційної техніки не здійснено [1].

Альтернативним рішенням для отримання своєчасних та достовірних даних в

процесі проведення повітряної розвідки лісової пожежі може бути застосування безпілотних літальних апаратів (дронів), що досить широко застосовуються за межами нашої країни. Сучасні дрони обладнані складним навігаційним обладнанням та власними бортовими комп'ютерами. Вони можуть використовуватись в широкому діапазоні робочих температур та протидіяти поривам вітру. Для передачі відео сигналу в дронах використовують як звичайні так і інфрачервоні камери, зображення з яких транслюється на пульт диспетчера в режимі реального часу. В якості пульта може використовуватись мобільний пристрій – планшет або смартфон, с попередньо встановленим необхідним програмним забезпеченням. Відстань на яку передається відео сигнал може сягати декількох кілометрів. Отже застосування керівником гасіння лісової пожежі сучасних інформаційно-технічних засобів (дронів) для проведення повітряної розвідки значно підвищить ефективність проведення оперативних дій в процесі ліквідації лісових пожеж.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2016 році: [Електронний ресурс]. – К.: УкрНДПЦЗ ДСНС України, 2016. – 365 с.
2. Порядок організації та застосування авіаційних сил та засобів для гасіння лісових пожеж / затверджений наказом МВС України від 13.04.2017 № 311. – К., 2017. – 52 с.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту / затверджений наказом МНС України від 13.03.2012 № 575. – К., 2012. – 152 с.

*Щербина О. М., к. фарм. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ОТРУТ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Інтенсивний розвиток науково-технічного прогресу, індустріалізація, ускладнення технологічних процесів виробництва поряд з позитивним впливом на життя людини, призводять також до прояву негативних явищ, пов'язаних з виникненням надзвичайних ситуацій.

Проблема надзвичайних ситуацій техногенного характеру стає глобальною за своїми масштабами. Таке становище змушує постійно шукати способи захисту цивільного населення. Велика кількість існуючих запасів отруйних та радіоактивних речовин, а також синтез їх нових видів, велика мережа складів з сильнодіючими отруйними речовинами, вимагає вдосконалення знань і засобів щодо контролю небезпеки навколишнього середовища.

Серед надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру вагома частка припадає на пожежі в містах, населених пунктах, на промислових об'єктах, на транспорті, в лісах. Аналіз загибелі людей на пожежах свідчить про те, що основною причиною смерті є отруєння токсичними продуктами горіння. Під час пожежі частіше за все горять органічні сполуки (деревина, гума, тканини, пластмаса, продукти переробки нафти, синтетичні матеріали тощо). На внутрішніх пожежах, що протікають при нестачі кисню, відбувається неповне згоряння органічних речовин. В цьому випадку утворюються різноманітні токсичні продукти згоряння (карбон (II) оксид, кетони, альдегіди, ціаністи сполуки, оксиди нітрогену, аміни тощо). Слід враховувати, що на організм людини під час пожежі діє не одна група речовин, а декілька груп в

комплексі. Тому отруєння набуває гострої форми і одразу вражає декілька функцій і органів організму, що надзвичайно затруднює проведення хіміко-токсикологічного аналізу.

Найбільш актуальною задачею хіміка-токсиколога є питання якісного виявлення і кількісного визначення отрут в біологічних об'єктах. Головною умовою повноцінного дослідження є вибір оптимального методу ізолювання отрут з різноманітних об'єктів дослідження. Цей етап є одним з основних, на якому базується токсикологічний аналіз. В практиці токсикологічного аналізу виділяють судово-хімічне дослідження (трупний матеріал) та хіміко-токсикологічне (біологічні рідини живої людини). Так як концентрації досліджуваних речовин, виділених з біологічних рідин організму або з трупних органів, дуже малі, тому перевагу необхідно надавати високочутливим фізико-хімічним та імуно-ферментним методам аналізу. Серед сучасних фізико-хімічних методів найбільш поширеними є газо-рідинна і рідинна хроматографія; УФ-, ІЧ-спектрофотометрія; фотоколориметрія; ЯМР (ПМР).

Важливою особливістю токсикологічного аналізу є постійне оновлення переліку отрут. Впровадження у всі сфери життєдіяльності людини нових хімічних сполук і матеріалів (лікарські засоби, отрутохімікати), з іншого боку – вилучення з обігу певних груп отрут (група фосфорорганічних отрутохімікатів знята з використання: карбофос, хлорофос, метафос).

Серед інших проблем при проведенні аналізу багаточисленних токсикантів є:

- відсутність речовин «свідків» для встановлення ідентичності отрути;
- проблематичність проведення кількісного визначення речовини у зв'язку з відсутністю коштовного обладнання;
- нераціональне визначення деяких отрут, що практично зняті з виробництва або не можуть бути присутні в даній ситуації;
- проблеми з забезпеченістю модельним біологічним матеріалом для проведення аналізу.

Незалежно від наявності проблем – головне в умовах надзвичайних ситуацій, при любых проявах симптомів отруєння, необхідно максимально провести виведення отрути, ще до розподілу її в організмі. Так як період дії отрути залежить від хімічного складу речовини (наприклад, для сполук деяких важких металів він складає 8-12 діб, а для ціанідів – долі хвилини), то важливим є своєчасне проведення детоксикації [1]. Для очищення шлунково-кишкового тракту необхідно застосувати просте або зондове промивання шлунку. Для промивання кишківника – клізми, сольові, масляні, рослинні послаблюючі засоби. При отруєнні токсичними газами, наприклад чадним газом, показана лікувальна гіпервентиляція легень. В ранньому токсикогенному періоді ефективна антидотна терапія. Антидот або противоотрута – це лікарський засіб, що хімічно взаємодіє з отрутою і знешкоджує її. Антидотна терапія високоспецифічна і використовується тільки при достовірно встановленому діагнозі.

З ціллю профілактики для осіб, які постійно працюють за родом своєї діяльності в умовах небезпечних ризиків, необхідні планові медичні огляди і комплексне обстеження за допомогою інформативних та сучасних високочутливих біомаркерів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Flanagan R. J., Taylor A., Watson I. D. Fundamentals of analytical toxicology // Chichester: John Wiley & Sons, 2007. – 504 p.

*Щіпець Д. В., Черницький В. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ДІЇ ПОЖЕЖНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО НЕДОПУЩЕННЮ ПЕРЕХОДУ НИЗОВОЇ ПОЖЕЖІ У ВЕРХОВУ

Лісові пожежі поділяються на три види [1]: низові, верхові та підземні. Вони характеризуються класом пожежної небезпеки насаджень, географічним розташуванням лісів, початком та закінченням пожежонебезпечного періоду, класом пожежної небезпеки за погодними умовами. Всі різновиди пожеж мають свої особливості розвитку та потребують особливих підходів до їх гасіння.

Низові лісові пожежі поширюються надґрунтовим покривом (мохи, лишайники, трави, чагарники, деревний опад, лісова підстилка, вітролом, порубкові рештки) і нижнім пологом (підріст, підлісок). Вони характеризуються за параметрами крайки горіння і висоти полум'я.

Під час верхової лісової пожежі вогонь поширюється в кронному просторі лісових насаджень. Такі лісові пожежі характеризуються горінням і швидким просуванням вогню по кронах дерев під час сильного вітру. За різними даними швидкість верхової пожежі може сягати 400 - 500 м/хв. Під час верхової пожежі вітер розносить палаючі іскри, створюючи нові осередки пожежі.

На відміну від низової та верхової пожежі низова пожежа супроводжується безполумневим горінням торфяного шару ґрунту. Вона виникає у місцях залягання торфу. Під час проникнення вогню в глибину торф'яного масиву відбувається загоряння нижніх шарів торфу. Швидкість поширення такої пожежі - кілька метрів на добу. Полум'я з підземного осередку пожежі може прориватися назовні, спричиняючи виникнення наземних пожеж у лісових масивах і сільськогосподарських угіддях. Характерна риса торф'яних пожеж - виділення великої кількості диму, що призводить до задимлення значних територій.

Основними силами та засобами, призначеними для своєчасного виявлення та гасіння лісових пожеж на територіях лісгоспів є: служби лісової охорони, за робітниками яких закріплюють окремі ділянки лісових масивів, пожежні сторожі, а також всі працівники лісгоспів, які виконують роботи у лісах; пожежно-хімічні станції (ПХС) із спеціально підготовленими підрозділами (командами), озброєними лісопожежною технікою, спеціальними вогнегасними речовинами, засобами зв'язку та автотранспорту; добровільні протипожежні формування, які створені на підприємствах лісгоспів; резервні пожежні команди, спеціально організовані з робітників та службовців лісгоспів із закріпленою за ними технікою (трактори, бульдозери, плуги) та інвентарем (лопати, сокири, мітли, ранцеві вогнегасники тощо), окремі бази авіаційної охорони лісів.

Фактори, які впливають на перехід з низової у верхову пожежу:

*більш можливе загорання у хвойному лісі аніж у листяному; *погодні умови (дощ, вітер, туман); *пора року; *рельєф місцевості; *клас пожежної безпеки та ін.

Під час виникнення пожеж, для гасіння яких недостатньо сил та засобів, за рішенням місцевої влади залучають населення, робітників та службовців місцевих підприємств, організацій та установ, їх пожежну техніку, інженерні та транспортні засоби, а при необхідності, і невоєнізовані формування цивільної оборони районів та областей.

Також під час підготовки до пожежонебезпечного періоду проводять перевірки мобілізаційно-оперативних планів ліквідації можливих лісових пожеж, запаси паливно-мастильних матеріалів техніки та обладнання, стан забезпечення постійного контролю за готовністю до дій, перевіряють стан існуючих штучних протипожежних водойм,

шляхів під'їзду, наявність мінімералізованих смуг, протипожежних розривів, наглядної агітації, місць забору води пожежною технікою на природних водоймах.

Отже, основними причинами виникнення пожеж у природних екосистемах залишаються випалювання сухої рослинності, недотримання населенням заходів пожежної безпеки, перебуваючи в лісових масивах, та порушення правил пожежної безпеки під час проведення лісгосподарських робіт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Ю.М. Сенчихін, В.В.Сировой Пожежна тактика. – Х.: Основа, 1998
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.12 р. №575
3. Наказ МВС від 13.04.2017 № 311 "Про затвердження Порядку організації та застосування авіаційних сил та засобів для гасіння лісових пожеж" (зарєстровано в Міністерстві юстиції України 13 травня 2017 р. за N 595/30463)



Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

Бенедюк В. С., Стилик І. Г.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ПОЖЕЖНИЙ СВІТЛОВИЙ МАЯЧОК – ЯК ДОПОМІЖНЕ УСТАТКОВАННЯ ДЛЯ СВІТЛОВОГО ОРІЄНТУВАННЯ

Світловий маячок є компактним електричним пристроєм з досить яскравим джерелом світла та автономним елементом живлення. Під час проведення аналізу інформації щодо наявності та застосування у провідних країнах світу світлових маячків, в рамках науково-дослідної роботи [1], було встановлено, що такі пристрої не використовуються підрозділами пожежно-рятувальних служб, за винятком деяких пожежно-рятувальних підрозділів штату Огайо (США).

На рисунку 1 зображено зовнішній вигляд пожежного світлового маячка «Safety beacon» (США) [2].



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд пожежного світлового маячка
«Safety beacon» (США)

Разом з тим, світлові маячки в залежності від їх технічно-конструкторських особливостей, досить широко застосовуються дорожньо-ремонтними службами, велосипедистами, в альпінізмі, дайвінгу, тощо.

На рисунку 2 зображені світлові маячки різних типів за технічно-конструкторським рішенням.

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

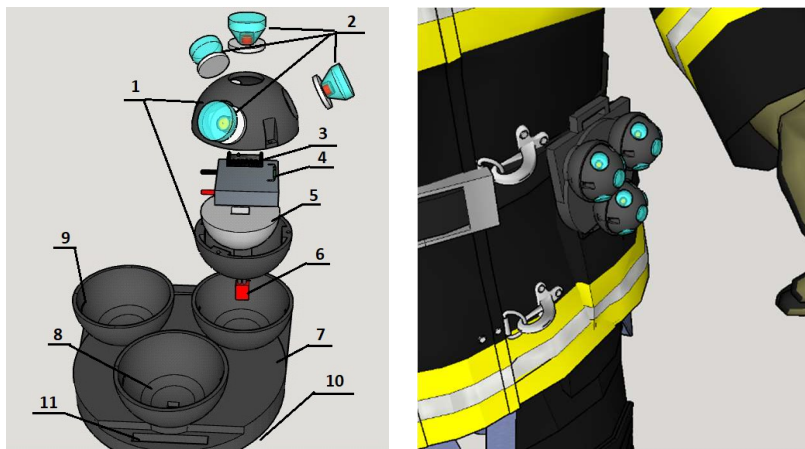


Рисунок 2 - Зовнішній вигляд світлових маячків різних типів за технічно-конструкторським рішенням

Пожежний світловий маячок призначений для орієнтування рятувальників в зонах з обмеженою видимістю, при проведенні аварійно-рятувальних робіт та пожежогасінні. Завдяки автономному елементу живлення та яскравому світінню, його можливо використовувати в екстремальних ситуаціях, коли необхідно миттєво реагувати на надзвичайну ситуацію, а на розгортання інших світлонаправляючих засобів немає часу, а також для позначення місця надзвичайної ситуації.

Однією із переваг світлових маячків є їх незначні масо-габаритні розміри, завдяки чому забезпечується можливість їх розміщення в (на) захисному спорядженні пожежного.

Виконавцями роботи [1], за результатами аналітичних та експериментальних досліджень, запропоновано конструкцію світлодіодного пожежного світлового маячка (рисунок 3).



1 – корпус сферичної форми; 2 – світлодіоди з оптичними лінзами; 3 – драйвер; 4 – гекон; 5 – металевий протывага; 6 – роз'єм заряджання батарей; 7 – основний корпус; 8 – магніт; 9 – фіксатор; 10 – електрична плата для заряджання акумуляторних батарей; 11 – отвори для фіксації корпусу

Рисунок 3 - 3D модель світлодіодного пожежного світлового маячка та його будова

Основні технічні характеристики цього прототипу такі:

- кількість маячків в комплекті – 3 шт;
- режими роботи – імпульсний (3 Гц);
- стійкий до механічного впливу;
- габаритний розмір д×в×ш: до 60×60×60 мм;
- колір світіння – білий та червоний;

*Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної,
аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки*

- світловий потік – від 400 лм;
- температурний режим роботи – від -30 до +60 ° С (при короткочасній дії (270±20)° С);
- напруга живлення – до 4 В;
- маса – не більше 0,3 кг;
- час роботи: – безперервний режим роботи від 4 годин;
- водостійкість для електронного блоку – IP-68;
- термін роботи – від 8000 годин.

Експериментальними дослідженнями ефективності проникнення світлового потоку у задимленому середовищі високої щільності, для наведеної вище конструкції світлодіодного пожежного світлового маячка, підтверджено забезпечення його візуального спостереження з відстані 6,0 м.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Провести дослідження та розробити експериментальні зразки пожежного устаткування з функцією світлового орієнтування / Скоробагатько Т.М., Чуян В.Ф., Присяжнюк В.В., Тимошенко О.М., Бенедюк В.С., Стилик І.Г., Куртов О.В., Грачов А.О., Мукшинова Т.О. // Звіт про НДР / УкрНДІЦЗ. – К. – 2017.

2. Захисний маяк [Текст] пат. US5109322А США: Bernard M. Loughlin. Опубл. 30.08.1991.

*Бенедюк В. С., Стилик І. Г., Тимошенко О. М., Грачов А. О.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДЯНИХ ЗАВІС В УКРАЇНІ

Останнім часом в якості компенсуючих заходів все частіше зустрічається таке технічне рішення, як водяні завіси, захисна дія яких заснована на поглинанні та розсіянні енергії теплового випромінювання полум'я пожежі в полідисперсному шарі повітряно-водяного середовища. Водяні завіси виконують функції охолодження і запобігання поширенню пожежі через віконні, дверні і технологічні отвори, за межі обладнання, зони або приміщень, що захищаються, а також для забезпечення безпечних умов евакуювання людей [1]. Таким чином, водяні завіси виконують роздільно або в сукупності дві основні функції:

- екранування теплових потоків, диму і токсичних продуктів горіння з метою виключення поширення пожежі та її небезпечних факторів за межі водяних завіс;
- охолодження технологічного обладнання з метою виключення нагріву його конструкцій до гранично допустимих температур.

На сьогоднішній день в Україні водяні завіси використовуються для захисту отворів порталів сцен у театрах, технологічного обладнання та технологічних отворів, замість протипожежних стін, для розділення будівель на пожежні відсіки, або там, де протипожежні конструкції з нормованою межею вогнестійкості не можуть бути встановлені, на стоянках автомобілів (паркінгах), для охолодження резервуарів і технологічного обладнання, на морських стаціонарних платформах, на причальних комплексах для перевантаження нафти, нафтопродуктів, тощо.

Не дивлячись на широкий спектр застосування водяних завіс в нормативних документах України, питання необхідності їх використання, особливості їх проектування, час роботи, обґрунтовані витратні характеристики, методи їх випробувань відображені недостатньо і потребують доповнень і уточнень.

*Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної,
аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки*

Так, наприклад, в ДБН В.1.1.7 [2] в п 6.2 для забезпечення обмеження поширення пожежі передбачається у випадках, обумовлених у нормативних документах, застосовувати протипожежні завіси з можливістю зрошення їх за допомогою автоматичних водяних установок пожежогасіння. Слід зазначити, що річ йде не про водяні, а про протипожежні завіси, які згідно з ДСТУ 2272 [3] є рухливим екраном, призначеним для перекривання в разі пожежі прорізу в середині приміщення і перешкоджання розвитку пожежі.

Питання стосовно проектування водяних завіс сформульовані у ДСТУ Б СЕН/TS 14816 [4]. Але в цьому документі наведені загальні вимоги до дренчерних установок пожежогасіння, які можуть використовуватись для захисту обладнання і будівельних конструкцій від впливу теплового випромінювання під час пожежі.

У розділі 14 ДБН В.2.2-16 [5] наведені вимоги щодо встановлення дренчерних зрошувачів під колосниками сцен, ар'єрсцен з нормованими витратами води в залежності від захищеної площі.

Таким чином в нормативних документах питання необхідності використання, особливості проектування водяних завіс відображені не достатньо. Це особливо стосується питання використання водяних завіс в якості компенсуючих заходів, щодо розділення приміщення великої площі та спрямованих на зниження пожежної небезпеки при значному перевищенні площі протипожежних відсіків нормованим показникам.

Одним із основних недоліків водяних завіс є використання великої кількості води, що в свою чергу майже унеможливає їх формування із застосуванням водяних розчинів з добавками, які можуть значно покращувати екрануючі властивості.

В таблиці 1 наведені нормовані значення інтенсивності зрошування водяних завіс в залежності від функціонального призначення деяких об'єктів.

Таблиця 1- Нормовані значення інтенсивності зрошування водяних завіс для деяких об'єктів

Функціональне призначення об'єкту	Значення інтенсивності зрошування водяної завіси	Нормативний документ
Промислові будівлі	1 л/с на 1 м довжини завіси	СНиП 2.09.02-85
Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади	0,7 л/с на 1 м довжини завіси	ДБН В.2.2-16-2005
	0,5 л/с на 1 м довжини завіси	ДБН В.2.2-16-2005
Склади легкозаймистих та горючих рідин на підприємствах	0,5 л/с на 1 м довжини окружності резервуару що горить	НАПБ 05.033-2002
	0,2 л/с на 1 м половини окружності резервуару сусіднього з тим, що горить	НАПБ 05.033-2002

Отже, актуальним постає питання створення водяної завіси із багаторазовим повторним використанням води чи водного розчину (далі - рециркуляційні водяні завіси), яка значно зменшить витрату води чи водного розчину для свого формування, а також унеможливить небажане підтоплення приміщень, що захищаються. Такий принцип рециркуляційних водяних систем, використовується в фарбувальних камерах для якісної очистки повітря.

Відповідно виникає необхідність у проведенні досліджень спрямованих на підвищення ефективності протипожежних водяних завіс за рахунок рециркуляційного принципу їх роботи, а також підвищення екрануючих властивостей самої завіси за рахунок використання водних розчинів, з врахуванням наступних факторів:

- випаровування води чи водних розчинів;
- вплив теплового випромінювання, продуктів горіння, диму щодо зміни фізико-хімічних параметрів води чи водних розчинів;
- потрапляння сміття або рідин із інших джерел систем пожежогасіння;
- технічні параметри розпилювачів (форму розпилення, місце встановлення), тощо.

Відповідно для створення рециркуляційної водяної завіси необхідно провести ряд теоретичних та практичних досліджень щодо визначення необхідної кількості води чи водного розчину, коефіцієнту їх випаровування, оптимальної робочої температури, екрануючої здатності води чи водного розчину в залежності від типу хімічної добавки, тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Собещанський Д.І. Водяні завіси в системах забезпечення протипожежного захисту об'єктів різного призначення / Собещанський Д.І., Анохін Г.О., Склизкова Л.А. // Науковий вісник УкрНДПБ, 2010, № 2, (22), с. 148-153.
2. ДБН В.1.1.7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
3. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
4. ДСТУ Б СЕН/TS 14816:2013 Стаціонарні системи пожежогасіння. Дренчерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування.
5. ДБН В.2.2-16-2005 Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади.

*Биченко А. О., к. т. н., доцент, Нуянзін В. М., к. т. н., Пустовіт М. О., Придаток К. Ю.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ АВАРІЯХ НА ТРАНСПОРТІ

Головним завданням держави загалом та ДСНС України, як органа виконавчої влади, є забезпечення безпеки життєдіяльності населення країни. Згідно з даними Аналітичного огляду стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік [1] в Україні існує високий рівень ризику виникнення НС, пов'язаних із аваріями з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин. В Україні на об'єктах різного призначення зберігається, використовується, транспортується більше 285 тис. т небезпечних хімічних речовин.

На теперішній час в Україні не існує жодного програмного комплексу, який би дозволяв проводити розрахунки з визначення зони хімічного зараження, хоча подібні автоматизовані комплекси існують і використовуються в багатьох країнах світу.

Основою для побудови подібних комплексів можуть бути методики та окремі групи математичних моделей. Зокрема в Російській Федерації широко використовуються «Методичні вказівки з оцінки наслідків аварійних викидів небезпечних речовин» (ТОКСІ - 3). Вони призначені для кількісної оцінки наслідків хімічних аварій на небезпечному виробничому об'єкті з викидом небезпечних хімічних

речовин (далі – НХР) в атмосферу та поширюється на випадки викиду НХР в атмосферу як в однофазному (газ або рідина), так і в двофазному (газ і рідина) стані.

В Україні також розроблена методика, що дозволяє здійснити довгострокову (оперативну) та аварійну оцінку обстановки шляхом прогнозування масштабів забруднення у разі виникнення аварії з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин із технологічних ємностей на хімічно небезпечних об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному та трубопровідному транспорті. Вона поширюється на НХР, які, у разі виникнення аварії, переходять у навколишнє середовище у газоподібному, пароподібному та аерозольному агрегатному станах із утворенням первинної та/або вторинної хмари НХР та не поширюється на НХР, які за температури навколишнього середовища і атмосферного тиску не переходять у газоподібний, пароподібний або аерозольний стани. Ця методика буде слугувати основою для розробки Web-сервісу [2].

В результаті проведеного аналізу методик прогнозування масштабів аварій, пов'язаних з обігом небезпечних хімічних речовин встановлено відносну валідність існуючих у світі методик, тому їх вибір може бути зумовлений діючими нормативними документами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нуянзін В.М. Основні засади створення інформаційно-аналітичної системи для забезпечення дій за призначенням підрозділів ОРС ЦЗ / А.О. Биченко, В. М. Нуянзін, М. О. Пустовіт, М. Ю. Удовенко, А. А. Нестеренко // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека № 1 (1) 2016. – с. 133 – С. 73-79.

2. Нуянзін В.М., Биченко А.О., Пустовіт М.О. Проблеми автоматизації розрахунків масштабів аварій на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті і шляхи їх вирішення. Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація – Ч.: ЧПБ, 2017. – №2.

*Биченко А. О., к. т. н., доцент, Пустовіт М. О., Землянський О. М., к. т. н.,
Мигаленко О. І., к. е. н., Панченко С. О.,*

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОДАЧІ ВОДИ НА ЗНАЧНІ ВІДСТАНІ

Необхідною умовою гасіння переважної більшості пожеж є використання вогнегасних речовин, найбільш поширеною з яких є вода. Гасіння пожеж у маловодних районах або місцевості іноді зумовлює організацію подачі води на значні відстані. Для подачі води використовуються пожежні насоси, встановлені на основних пожежних автомобілях загального та цільового призначення, таких як пожежні автоцистерни, насосно-рукавні автомобілі, пожежні насосні станції, насосно-рукавні станції тощо. В залежності від відстані подача води може здійснюватись перекачуванням у різні способи. Проте незалежно від обраного способу подачі води важливим залишається контроль величини напору на насосі з метою подолання втрат напору в рукавній лінії та забезпечення необхідного напору в кінці рукавної лінії, в залежності від типу встановленого рукавного обладнання та мети подачі води. Як відомо [1], необхідний напір на насосі розраховується та залежить:

$$H_{\text{н}} = N_{\text{д.і.е.}} \times S \times Q^2 \pm Z_1 \pm Z_{\text{т0}} \pm h_{\text{т0}}, \quad (1)$$

де $H_{\text{н}}$ – напір на насосі, м вод. ст.;

$N_{р.м.л.}$ – кількість рукавів в магістральній лінії, од.;

$S \times Q^2$ – втрати напору в одному рукаві магістральної лінії, м вод. ст.;

Z_m – найбільша висота підйому (+) або зниження (-) місцевості, м;

$Z_{пр}$ – найбільша висота підйому або спуску (стволів, піногенераторів від місця встановлення розгалуження, м;

$h_{пр}$ – напір біля пристроїв для подавання вогнегасних речовин, м вод. ст.

Якщо одні фактори у формулі (1) можна вважати точними і відомими заздалегідь, то інші, наприклад значення висот підйому та спуску стволів, перепаду висот на місцевості не завжди є точно відомими. Безперечно, основною метою створення необхідного напору є забезпечення подачі вогнегасних речовин для цілей пожежогасіння, проте з точки зору реалізації повних тактичних можливостей техніки та економії матеріальних ресурсів, напір, що створюється повинен бути достатнім для роботи приладів подачі або забезпечення необхідних витрат і не перевищувати нормативні значення. Зрозуміло, що використання (1) малоімовірно під час під час оперативних дій по гасінню пожежі, тому встановлення точних значень напору в кінці рукавної лінії не є можливим, особливо при подачі вогнегасних речовин на великі відстані. Бажаною була б наявність такого інструменту, який би дозволяв операторам насосних установок встановлювати напір на насосі виходячи із знання реального напору на кінці рукавної лінії. Це дозволить також визначати витрати вогнегасних речовин в режимі реального часу, втрати напору в рукавних лініях тощо. При створенні відповідної мережі можливо забезпечити моніторинг подачі вогнегасних речовин на великих та затяжних пожежах. Розробці системи моніторингу параметрів потоку вогнегасної речовини в пожежних рукавах і будуть присвячені подальші дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Довідник керівника гасіння пожежі – Київ: ТОВ «Літера-Друк», 2016. – 320 с.

*Бондаренко С. Н., к. т. н., доцент, Мурин М. Н., к. т. н., доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ТРУБОПРОВОДА СИСТЕМ ТУШЕНИЯ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

Для пожароопасных объектов, которые представляют собой закрытые пространства, наиболее эффективным является объемный способ тушения. При этом достаточно часто, в качестве огнетушащего вещества применяется диоксид углерода. Состав автоматических систем газового пожаротушения (АСГП) и вопросы их функционирования рассматриваются в работе [1]. Несмотря на то, что вопросы проектирования АСГП регламентируются рядом нормативных документов, четких указаний по выбору диаметров подводящей и распределительной сети газовой системы нет. Поэтому, применение научно обоснованных методик по определению параметров сетей систем углекислотного тушения, позволит решить проблему повышения надежности и эффективности средств и оборудования пожарной безопасности объектов.

При проектировании АСГП одними из этапов являются расчет массы двуокиси углерода M_{CO_2} , необходимой для тушения в защищаемом объеме. Время подачи

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної,
аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

огнетушащего вещества (ОТВ) t регламентировано нормативным документом и составляет 1 минуту. Таким образом, расчетное значение расхода ОТВ можно определить из выражения:

$$Q = \frac{M_{CO_2}}{t}. \quad (1)$$

С другой стороны, расход двуокиси углерода может быть определен из выражения:

$$Q^2 = \frac{0.8725 \cdot 10^{-5} \cdot D^{5.25} \cdot Y}{L + (0.04319 \cdot D^{1.25} \cdot Z)}, \quad (2)$$

где D – диаметр участка распределительного трубопровода; L – длина участка распределительного трубопровода; Y, Z – коэффициенты, которые зависят от давления в резервуаре и в трубопроводе, и могут быть найдены из уравнений:

$$Y = \int_{p_1}^p \rho dp; \quad Z = \int_{\rho_1}^{\rho} \frac{d\rho}{\rho} = \ln \frac{\rho_1}{\rho},$$

где p_1 – давление при котором хранится ОТВ, бар; p – давление на конце трубопроводной сети, бар; ρ_1 – плотность при давлении p_1 , кг/м³; ρ – плотность при давлении p , кг/м³.

Зная значения расхода для отдельного участка трубопровода, определяемое расчетом по формуле (1), представим выражение (2) в виде нелинейного уравнения:

$$A \cdot D^{5.25} - B \cdot D^{1.25} - C = 0 \quad (3)$$

где $A = 0,8725 \cdot 10^{-5} \cdot Y$; $B = 0,04319 \cdot \left(\frac{M_{CO_2}}{t}\right)^2 \cdot Z$; $C = \left(\frac{M_{CO_2}}{t}\right)^2 \cdot L$.

Введя обозначение $x = D^{\frac{1}{4}}$ из (3) получим уравнение:

$$A \cdot x^{21} - B \cdot x^5 - C = 0. \quad (4)$$

Так как старшая степень многочлена в левой части уравнения (4) нечетная, то его решение имеет, по меньшей мере, один действительный корень. Для поиска действительных корней уравнения применим метод Ньютона.

Зависимость, приведенная на рис. 1, может быть использована для выбора диаметра распределительного трубопровода, расположенного в защищаемом помещении. Очевидно, что при выборе диаметра трубопровода в первую очередь необходимо учитывать массу ОТВ, проходящего через участок, так как при изменении расхода в 4 раза диаметр изменяется на 42%, а при увеличении длины участка трубопровода в 4 раза, диаметр увеличивается менее чем на 20%.

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

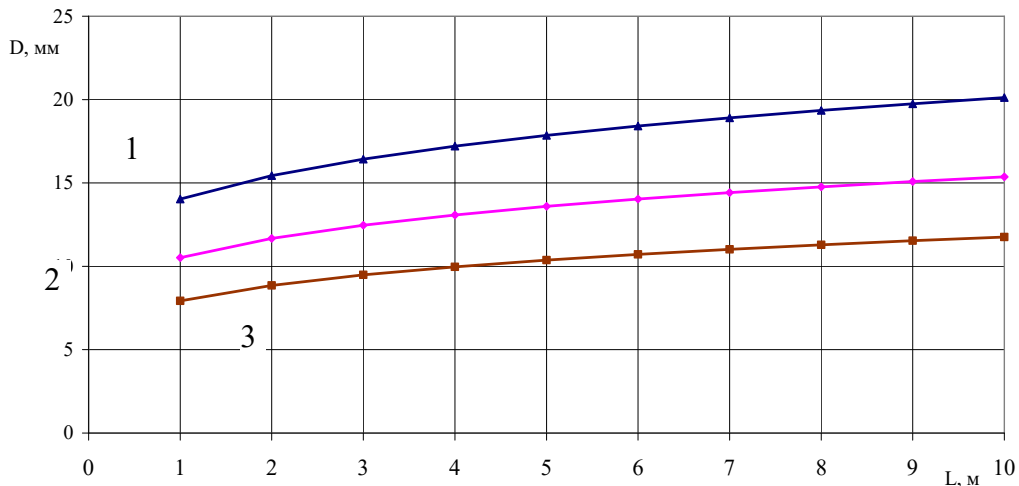


Рис.1 Залежність діаметра трубопровода від довжини участку і витрати при $p=40$ бар: 1 – $Q=200$ кг/мин; 2 – $Q=100$ кг/мин; 3 – $Q=50$ кг/мин

В роботі отримано численне рішення рівняння потоку діоксида вуглецю в трубопроводі відносно невідомого – діаметра трубопровода. Отриманий масив даних представлений у вигляді графічних залежностей діаметра трубопровода від витрати, тиску та довжини трубопровода.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов Ю.А. Сучасні засоби об'ємного пожеготушення. [Електронний ресурс] / Ю.А. Абрамов, С.Н. Бондаренко, В.П. Садкової. – Х.: АГЗ України, 2005. – 148 с. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1493>

Григор'ян М. Б., к. т. н., Самченко Т. В.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС РОЗВІДКИ МАСШТАБНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Впродовж останнього десятиріччя розвиваються й набувають силу методи оперативного прогнозування та запобігання НС, пошуку і рятування із залученням пілотованих і не пілотованих авіаційних засобів з використанням географічних інформаційних технологій і сенсорних мереж. Проте використання можливостей пілотованої авіації не завжди ефективно через тривалий час реагування, великі фінансові витрати та жорстку залежність від погодних умов тощо. Одним з найбільш перспективних напрямів для вирішення цієї проблеми є застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з корисним навантаженням до 50 кг, станціями наземного управління та широким спектром інструментальних засобів моніторингу, виявлення та розвідки НС, що дасть змогу значно зменшити часові витрати на організацію і здійснення запобіжних заходів або пошуково-рятувальних (аварійно-рятувальних) робіт.

В даний час структурні підрозділи ДСНС України не оснащені технічними засобами, необхідними для розвідки масштабних зон надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Для цих цілей підрозділи ДСНС, як правило, укладають угоди з авіапідприємствами або застосовують авіацію регіональних центрів. Проте, використання

можливостей пілотної авіації не завжди ефективно у зв'язку з досить тривалим часом реагування, великими фінансовими витратами, залежністю від погодних умов, тощо.

Найбільш перспективним напрямком для вирішення даної проблеми, на наш погляд, є застосування безпілотних літальних апаратів, якими доцільно укомплектувати оперативні-координаційні центри ДСНС України.

Спектр застосувань БПЛА безперервно розширюється і можна очікувати, що ця тенденція збережеться і в майбутньому. Можна виділити такі сфери застосування БПЛА:

- контроль за станом лісових масивів, сільськогосподарських посівів, стеження за якістю та своєчасністю вжиття різних заходів на цих територіях;
- моніторинг небезпечних для людини об'єктів (зона відчуження навколо ЧАЕС, пожежі лісових масивів, шкідливих виробництв, складів зброї тощо);
- інформаційне забезпечення операцій ДСНС у зоні екологічних і техногенних катастроф (наприклад, зона ЧАЕС, пожежі на шкідливих виробництвах тощо);
- дистанційне зондування землі, цифрове 2D і 3D картографування;
- моніторинг магістральних трубопроводів з метою запобігання несанкціонованому відбору продуктів, а також витоків, розривів тощо;
- пошукові та рятувальні роботи;
- ретрансляція сигналів.

Таким чином, перед нами постає завдання зменшення часового інтервалу від розвідки НС і до моменту ліквідації. При цьому керівник гасіння пожежі (КГП) постійно отримує інформацію: про вид та масштаби пожежі, виявлення потерпілих, швидкості і напрямку поширення вогню, безпечні шляхи евакуації, межі пожежі, а також про наявність і можливості використання природних вододжерел, безпечні місця стоянки транспортних засобів і шляхів відводу сил і засобів (СіЗ) у місця укриття. Оцінивши обстановку на підставі даних, отриманих з БПЛА, КГП точніше та швидше приймає рішення для тактичного маневрування СіЗ, вибір вирішального напрямку ліквідації НС.

У нашій країні не вироблено чіткої концепції будівництва та застосування БПЛА. Однак, виходячи із зарубіжного досвіду застосування БПЛА, у ряді регіонів України проводяться самостійні дослідження в даній області і достатньо успішно реалізуються задуми щодо їх практичного застосування.

Висновки:

1. Економічна доцільність застосування БПЛА обумовлена простотою використання, можливістю злету з будь-якого необладаного майданчика, відмовою від використання паливно-мастильних матеріалів, можливістю посадки на будь-якій обраній території.

2. Оперативно-координаційний цент ДСНС України отримує достовірну відео- та фотоінформацію з прив'язкою до місцевості, що дозволяє ефективно управляти СіЗ при локалізації та ліквідації НС.

3. Можливість передачі відео- та фотоінформації в режимі реального часу і формування цифрових карт.

4. Можливість ручного і автоматичного використання безпілотних комплексів дозволяє збільшувати зони роботи до 50 кілометрів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Харченко О.В. Розвідувальні безпілотні авіаційні комплекси у єдиній системі повітряного спостереження в Україні / О.В. Харченко, С.О. Богославець // Збірник наукових праць державного науково-дослідного ін-ту авіації. – 2013. – Вип. 16. – С. 6-12.

2. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.rozrobka.com/blog/robots>.

3. Глотов В., Церклевич А. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів : Видво НУ "Львівська політехніка". – 2014. – Вип. I (27). – С. 131-136.

Дурєєв В. О., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРОШУВАЧІВ І ТРУБОПРОВОДІВ НА ГІДРАВЛІЧНІ ПАРАМЕТРИ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

При використанні в якості вихідних даних геометричних характеристик зрошувачів та трубопроводів розподільчої мережі (РМ) різної топології, визначення гідравлічних параметрів автоматичних систем водяного пожежогасіння (АСВПГ) стає багатофакторним завданням. Так зменшення діаметрів трубопроводів РМ зменшує їх вартість, проте збільшує гідравлічні втрати та витрату вогнегасної речовини ВР, підвищуючи вартість насосів основного водоживлювача.

Задачею роботи є дослідження сукупного впливу геометричних характеристик трубопроводів і зрошувачів на гідравлічні параметри РМ АСВПГ. Для оцінки такого впливу, розглянуті розрахункові схеми рядків розподільчої мережі.

Для дослідження сукупного впливу геометричних параметрів розподільчої мережі на гідравлічні параметри системи водяного пожежогасіння, розглянуто дві типові топології РМ: тупикові рядки постійного (рис. 1) і змінного (рис. 2) діаметрів [1].

В обох випадках, на рядках розташоване від 3 до 6 зрошувачів, відстані між зрошувачів 4 (м), відстань до точки введення 2 (м).

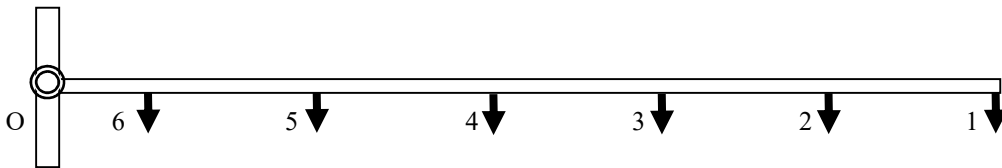


Рис. 1. Розрахункова схема рядка розподільчої мережі постійного діаметра

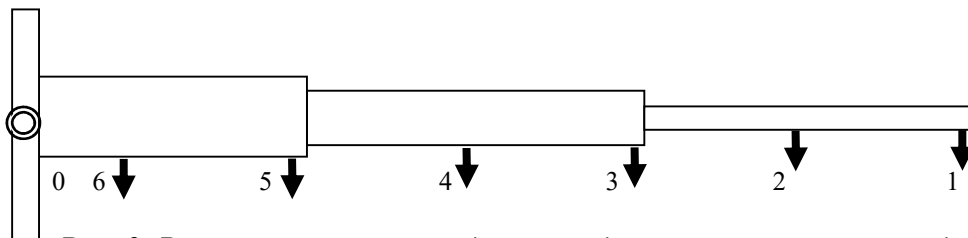


Рис. 2. Розрахункова схема рядка розподільчої мережі змінного діаметра

В результаті досліджень, були визначені: витрата Q_0 , напір H_0 , потужність M_0 потоку ВР що підводиться у точці введення та діаметри рядків РМ для типових водяних зрошувачів. Результати розрахунків, представлені в таб. 1.

Як показує аналіз отриманих результатів, для рядків РМ рівного діаметра, витрата, напір і потужність потоку ВР що підводиться в точці введення, в більшій мірі залежать від параметрів зрошувачів. При цьому, для зрошувачів найбільшого типорозміру характерно максимальне зменшення цих параметрів при збільшенні діаметра труб.

Отримані результати показують, що на гідравлічні параметри розподільчої мережі, в першу ступінь впливають геометричні параметри зрошувачів, а потім параметри трубопроводів розподільчої мережі.

Зменшення діаметрів трубопроводів розподільчої мережі збільшує гідравлічні втрати та витрату вогнегасної речовини.

Телескопічна топологія розподільчої мережі дає переваги у досягненні потрібних гідравлічних параметрів усієї системи.

Виявлено групи комбінацій геометричних характеристик трубопроводів та зрошувачів з близькими гідравлічними параметрами, урахування яких дозволяє знизити вартість розподільчої мережі.

Таблиця 1

Діаметр рядків, мм	Тип СВ	Q ₀ , л/с	H ₀ , м	M ₀ , кВт	m ₀ , кг
0,032	СВ-8	9,46	99,68	9,24	36,38
	СВ-10	10,53	75,78	7,82	
	СВ-12	12,39	76,94	9,34	
	СВ-15	17,34	111,23	18,9	
	СВ-20	34,92	329,61	112,8	
0,040	СВ-8	9,05	74,01	6,56	44,89
	СВ-10	9,6	45,24	4,25	
	СВ-12	10,57	36,76	3,81	
	СВ-15	13,12	39,14	5,03	
	СВ-20	21,47	73,6	15,49	
0,050	СВ-8	8,76	58,01	4,98	76,87
	СВ-10	8,93	27,88	2,43	
	СВ-12	9,23	16,77	1,51	
	СВ-15	10,06	11,32	1,12	
	СВ-20	12,68	10,98	1,36	
0,065	СВ-8	8,66	52,93	4,49	98,65
	СВ-10	8,69	22,68	1,93	
	СВ-12	8,75	11,35	0,97	
	СВ-15	8,91	5,24	0,46	
	СВ-20	9,45	2,53	0,23	
65;50;50;40;32;20	СВ-12	12,74	33,16	4,14	55,57
65;65;50;50;32;20	СВ-15	16,79	24,99	4,11	65,35
80;80;65;50;40;20	СВ-20	26,28	21,45	5,52	79,06

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дурєєв В.О. Дослідження гідравлічних параметрів розподільчої мережі системи водяного пожежогасіння / Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. Вып. 43. – Х.: НУГЗУ, 2018. – С. 30-45.

*Заїка П. І., к. т. н., доцент, Заїка Н. П., Сарана Д. Р.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ОСОБЛИВОСТІ ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМ КАБЕЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ ЩОДО ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

На промислових підприємствах, об'єктах з масовим перебуванням людей для захисту електропроводки від впливу зовнішніх факторів, полегшення її монтажу (демонтажу) під час прокладання широкое використання знаходять системи кабельних трубопроводів. До складу цих кабельних систем відносяться – кабельні трубопроводи, арматура кабельних трубопроводів та засоби кріплення системи.

Системи виконані з неметалевих матеріалів, зі значною протяжністю та наявністю в своєму складі горючого навантаження можуть сприяти розвитку пожежі –

поширення полум'я на значну відстань, утворення значної кількості тепла, токсичних продуктів згорання.

Для загорання систем кабельних трубопроводів можуть призвести як зовнішні фактори (вогонь у приміщенні), так і внутрішні фактори (коротке замикання струмоведучих жил кабеля). Для зменшення ризику розвитку пожежі чинні будівельні норми і правила регламентують вимоги пожежної безпеки до кабельних трубопроводів. Для перевірки стійкості до поширення полум'я таких систем в Україні використовують методи згідно ДСТУ EN 61386 – 1:2014 «Системи кабельних трубопроводів. Частина 1. Загальні вимоги».

Зразок трубопроводу вважають таким, що витримав випробування, якщо на ньому не спостерігається полум'я або жевріння та виконуються обидві з таких умов:

- полумене не горіння або жевріння випробувального зразка припиняється протягом 30 с після припинення дії розжареного дроту;
- спеціальна основа, вкрита пакувальним папером, не займається.

Зразок трубопроводу вважають таким, що витримав випробування, якщо він не загоряється. У разі займання зразок вважають таким, що витримав випробування, якщо задовольняються такі критерії:

- тривалість горіння після припинення дії випробувального полум'я не перевищує 30 с;
- пакувальний папір не займається;
- після згасання полум'я або припинення світіння на зразку відсутні сліди горіння чи обуглення на відстані не менше ніж 50 мм від нижнього краю верхнього затискача.

У залежності від результатів випробувань системи кабельних трубопроводів класифікують на стійкі до поширення полум'я або нестійкі до поширення полум'я. Окрім вимог стосовно стійкості до поширення полум'я, застосовують додаткові вимоги щодо реакції на вогонь для цих електротехнічних виробів.

В залежності від об'єкта будівництва та способу монтажу кабельних виробів, трубопроводи повинні бути виконані:

- відповідно до ДНАОП 0.00 – 1.32 – 01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» з матеріалів, що належать до групи негорючих чи важкогорючих матеріалів;
- відповідно до ДБН В.2.5 – 23:2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» з матеріалів, що належать до групи з помірно димоутворювальною здатністю;
- відповідно до ДБН В.2.5 – 23:2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» з матеріалів, що належать до класів мало небезпечних або помірно небезпечних за токсичністю продуктів згорання.

Зосімов О. В., Черномаз І. К., к. т. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ В РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ

Існуюча система ДСНС не дає змоги в повному обсязі виконувати покладені на Службу завдання з реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності населення, його захисту від надзвичайних ситуацій, пожеж та інших небезпечних подій [1].

Сили цивільного захисту та засоби ДСНС не завжди забезпечують своєчасне реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та інші небезпечні події обмежені можливості щодо створення ефективного та дієвого угруповання сил для подолання негативних наслідків масштабних надзвичайних ситуацій, у тому числі в особливий період [1].

З огляду на зазначене, а також зміни, що відбуваються в державі у зв'язку з децентралізацією влади, реформуванням системи безпеки і оборони держави, передачею окремих повноважень щодо організації та забезпечення пожежогасіння та реагування на надзвичайні ситуації від державних органів до органів місцевого самоврядування, зумовлюють необхідність проведення реформування системи ДСНС [1].

Автоцистерна може використовуватися як самостійна бойова одиниця або як насосна установка при роботі «в перекачку» с одної або декількох інших автоцистерн. Кузовна настройка виготовляється з триярусних сандвіч панелей, виготовлених в вакуумному осередку. Цистерна і пінобак виготовлені з уселеного (армованого) волокнистого склопластика. Виготовляє такі автоцистерни ООО «Пожснаб» г. Борисов Республіка Білорусь

марок: МАЗ, КАМАЗ, ГАЗ, УРАЛ, ІВЕКО [3].

Ось декілька прикладів нової техніки на яка може привернути вашу увагу:

- АЦ 12,0(6317) (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: ємність води-12000 л, ємність піни-720 л, кількість особового складу-2 чол.

- АЦ 8,0 (МАЗ 6312) (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: ємність води-8000 л, ємність піни-500 л, кількість особового складу-6 чол.

- АЦ (АВ) 5,0...8,0 (УРАЛ 4320) (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: ємність води-5000...8000 л, ємність піни-300...500 л, кількість особового складу-2(7) чол.

- ПСА 1,0 (ГАЗ) ЛЕГКОГО КЛАССА (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: ємність води-1000 л, ємність піни- 50 л, кількість особового складу-5 чол.

- АПК-30 (МАЗ 5340) — Автопідйомник пожежний колінчатий

Автопідйомник пожежний колінчатий АПК-30 на базі шасі МАЗ 5340, призначений для проведення спеціальних робіт на пожежі: підйом особового складу на висоту і рятування постраждалих з верхніх поверхів будинків, забезпечення зв'язку і освітлення, боротьби с димом, розкриття та розборки конструкцій, захисту матеріальних цінностей, забезпечення управління силами та засобами, прокладання рукавних ліній і т. д. Конструкція робочого органу підйомника — телескопічна 4-х секційна стріла, з'єднана з поворотною рамою і додатковим коліном, може комплектуватися алюмінієвою драбиною та трубопроводом для подачі води. Максимальна вантажопідйомність складає 350 кг и виліт 15 м (в залежності від комплектацій підйомника [3].

- АПК-30 (МАЗ 5340) (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: максимальна висота підйому 30м, кількість особового складу-2 чол.

- АБР (ТОУОТА) (ООО «Пожснаб»)

Тактико-технічні характеристики: ємність води-400 л, ємність піни- 20 л, кількість особового складу-5 чол.

Висновок. Забезпечення подальшого нарощування матеріально-технічної бази державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС та їх технічне переоснащення

сучасною технікою, аварійно-рятувальними засобами та спеціальним обладнанням за рахунок державних і регіональних програм, залучення міжнародної технічної допомоги [1].

У Республіці Білорусь проектування та розробку новітньої протипожежної техніки здійснює ООО «Пожснаб» підприємство з проектування, виробництва, постачання, після продажного обслуговування і ремонту продукції: пожежної, спеціальної і спеціалізованої техніки, техніки військового призначення і подвійного застосування, полу причепів створює свою діяльність з 2002 року. На сьогоднішній день створені і успішно експлуатуються в нашій країні і за кордоном понад 100 різних модифікацій автомобільної техніки.

Поряд з цим наголосимо, що така техніка ще не повною мірою відповідає вимогам операційної мети плану заходів щодо реалізації стратегії реформування системи ДСНС, зокрема щодо реформування сил ДСНС центрального, регіонального та місцевого рівнів, створення у гарнізонах ДСНС сучасних пожежно-рятувальних підрозділів, приведення їх структури та чисельності у відповідність із обсягами покладених на них завдань [3].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-p>
2. http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2017/AD_09_17.pdf
3. <https://pozhsnab.com/>

*Казутин Е. Г., Альгин В. Б., д. т. н., професор
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РАСХОДА РЕСУРСА ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Результаты работы предназначены для использования при определении расхода ресурса цистерн пожарных автомобилей (ПА), закрепленных за Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на праве оперативного управления.

Цистерны ПА являются их неотъемлемой составной частью и представляют собой резервуары, изготовленные из сплава алюминия, стали или нержавеющей стали объемом 0,5-11 м³. В методике расход ресурса цистерн определяется без разделения их на составные части.

Представленная методика сочетает моделирующие подходы и дает возможность определять расход ресурса для цистерн из различных металлических материалов, как относительной величины с учетом возраста и пробега ПА в момент необходимости контроля их технического состояния. Такие данные необходимы при оценке состояния ПА:

- после эксплуатации по истечении установленных сроков службы;
- продления эксплуатации цистерны после списания или проведения капитального ремонта ПА;
- продления срока эксплуатации ПА после выработки основного ресурса;
- оценки состояния цистерны после длительного хранения ПА;
- проведении процедуры передачи ПА между подразделениями внутри ведомства;
- последующей реализации ПА на аукционе для определения его остаточной стоимости;
- планирования запаса цистерн для проведения ремонта пожарной техники в производственно-технических центрах МЧС;
- проведения расчетов расхода ресурса всего ПА.

Расход ресурса цистерны, как основной части ПАЦ зависит от ее общего пробега, фактического возраста, условий и характера эксплуатации.

Расход ресурса цистерны, как основной части ПА имеет следующий общий вид:

$$K_{\text{рцис}} = 1 - (1 - K_L)(1 - K_T), \quad (1)$$

где K_L - расход ресурса по накоплению циклической усталости в относительных единицах для цистерн ПА; K_T - расход ресурса по коррозионному изнашиванию в относительных единицах для цистерн ПА.

Полученный по формуле (1) результат расхода ресурса цистерны в относительных единицах $K_{\text{рцис}}$ находится в пределах от 0 до 1 (в процентах от 0 до 100%). Расход ресурса капитально отремонтированной цистерны устанавливается не менее 0,2 (20%) [1]. Если в результате расчета значение расхода ресурса получается более 0,9 (90%), то расход ресурса для таких цистерн устанавливается 0,9 (90%) [2].

Основные задачи при разработке методики:

- 1) развитие расчета составляющих K_L и K_T применительно к цистернам ПА;
- 2) определение параметров, определяющих условия эксплуатации ПА и воздействия, связанные с пробегом;
- 3) проведение экспериментальных исследований для установления необходимых данных о коррозионных процессах, обуславливающих процессы, происходящие во времени, и получение аналитических выражений, описывающих составляющую расхода ресурса, зависящую от времени (возраста).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения: ТКП 248-2010. – Мн., 2010. - 42 с. [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://avtolk.ucoz.ru/TEA/tkp_248-2010.pdf – Дата доступа: 26.03.2015.
2. Об утверждении Инструкции о порядке определения расхода ресурса вооружения, военной техники и военно-технического имущества в Вооруженных Силах Республики Беларусь и транспортных войсках Республики Беларусь: приказ Министерства обороны Респ. Беларусь, 08 янв. 2009 г., №1 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2009. - 8/20378. [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/pdf/2009-277/2009-277\(057-085\).pdf](http://www.pravo.by/pdf/2009-277/2009-277(057-085).pdf) – Дата доступа: 28.03.2015.

*Камлюк А. Н., к. ф-м. н., доцент, Навроцкий О. Д., к. т. н., Грачулин А. В., к. т. н.,
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕННЫХ СТРУЙ ОТ ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ

В случае подачи от лафетных стволов (ЛС) воды для определения значений высоты и дальности струи достаточно рассчитать траекторию наклонной струи в зависимости от расхода и рабочего давления рассматриваемого ЛС по известным методикам [1]. Однако особый интерес представляют струи воздушно-механической пены низкой кратности. Очевидно, что для этого случая неприемлемо использование эмпирических зависимостей, полученных по результатам исследований струй воды, так как в струе воздушно-механической пены присутствует воздух, из-за чего физические процессы внутри струи и при взаимодействии с окружающей средой (воздух, дым и др.) не будут соответствовать аналогичным в случае подачи воды. Это

обумовлює актуальність проведення експериментальних досліджень по подачі воздушно-механической пены низкой кратности от ЛС с целью определения параметров пенных струй и разработки рекомендаций по применению водопенных ЛС.

Для повышения тактико-технических характеристик и увеличения возможностей по применению водопенных ЛС для тушения различных объектов (резервуаров, ректификационных колонн, высоких промышленных цехов) целесообразно использовать производительные стволы. Исходя из этого при экспериментальных исследованиях использовали ствол Akron Mercury Master 1000 Monitor, обеспечивающий подачу пены низкой кратности с интенсивностью 63 л/с при рабочем давлении.

Методикой проведения экспериментальных исследований предусматриваются в каждой серии прямые измерения высоты и дальности подачи струи пены низкой кратности от ЛС при различных значениях угла наклона насадка к горизонтали (50 – 80°) и рабочего давления (0,6 – 1,0 МПа). Количество параллельных измерений в серии – четыре. За результат испытаний в каждой серии принимается среднее арифметическое полученных значений. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

Давление на насосе, МПа	Угол подачи, град.	Высота компактной части струи, м	Расстояние до перегиба струи, м	Дальности подачи струи, м
0,6	50	19,5	30	42
	60	24	32	39,5
	70	27	25	28
	80	29	12	15
0,8	50	24	40	55
	60	28	33	45
	70	32	22	30
	80	35,2	12	16
1,0	50	26	47	60
	60	31	40	50
	70	34,4	26	33
	80	37,5	15	17

Как видно из таблицы, значения геометрических параметров пенных струй от ЛС возрастают с увеличением значений давления на ЛС. Увеличение угла наклона насадка ЛС к горизонту приводит к возрастанию высоты компактной части струи, а также уменьшению дальности струи и расстояния до ее перегиба. Это обуславливает необходимость выбора оптимального угла наклона насадка ЛС с учетом необходимости обеспечения гарантированной бесперебойной подачи воздушно-механической пены низкой кратности на тушение и безопасности личного состава, работающего на ЛС.

Аналогично проведены исследования наиболее распространенных водопенных ЛС с производительностью 20 и 40 л/с при рабочем давлении 0,6 МПа. Полученные данные о геометрических параметрах струи воздушно-механической пены низкой кратности от ЛС различной производительности позволили разработать рекомендации по тушению вертикальных резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов с учетом их геометрических параметров (высота, диаметр).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Здор, Г.Н. Определение траектории наклонной гидравлической струи с учетом действия силы трения, возникающей на ее поверхности / Г. Н. Здор, А. В. Потеха // *Вісник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка.* – 2016. – Том 6, № 2. – С. 88–97.

Коваленко Р. І.,
Національний університет цивільного захисту України

РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗРАХУНКОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ В ПІДРОЗДІЛАХ

Впродовж останніх років в аварійно-рятувальних формуваннях України спостерігається тенденція до розширення переліку їх функціональних можливостей, що досягається шляхом проведення технічного переоснащення підрозділів. В процесі проведення технічного переоснащення аварійно-рятувальних формувань найбільші складнощі виникають при визначенні необхідних видів та чисельності пожежно-рятувальних автомобілів в підрозділах. На жаль, діюча нормативна база дозволяє встановити види та чисельність пожежно-рятувальних автомобілів тільки на етапі створення нових підрозділів аварійно-рятувальних формувань. Враховуючи те, що вартість пожежно-рятувальних автомобілів є достатньо значною, а характер комплектування ними підрозділів впливає на показник часу реагування їх на небезпечні події та надзвичайні ситуації, тому актуальним напрямком досліджень, з економічної і практичної точки зору, можна вважати розробку методичного підходу до визначення видів і чисельності оперативних транспортних засобів для аварійно-рятувальних формувань населених пунктів.

В роботі [1] було виконано розробку математичної моделі визначення часу реагування аварійно-рятувальних формувань на небезпечні події та надзвичайні ситуації в населеному пункті з урахуванням ряду важливих чинників, зокрема, особливостей їх комплектування оперативними транспортними засобами. Для перевірки достовірності названої математичної моделі було розроблено методику чисельного експерименту, яка складається з ряду послідовних етапів. Основним серед цих етапів – є етап визначення видів та чисельності пожежно-рятувальних автомобілів в підрозділах аварійно-рятувальних формувань.

У роботі [2] було наведено загальний порядок визначення чисельності автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами, які є одним із видів багатофункціональних оперативних транспортних засобів підрозділів аварійно-рятувальних формувань найбільш розвинутих країн світу.

З метою автоматизації процесу перевірки достовірності запропонованої в роботі [1] математичної моделі, а також процесу визначення чисельності пожежно-рятувальних автомобілів для підрозділів аварійно-рятувальних формувань [2] необхідно було розробити функціональну схему розрахункового комплексу.

Названа схема повинна задовольняти дві основні вимоги:

- повинна реалізувати запропоновану в роботі [1] математичну модель оцінки часу реагування аварійно-рятувальних формувань на небезпечні події та надзвичайні ситуації;

- повинна забезпечувати проведення чисельного експерименту, що передбачає виконання п'ятих процедур, а саме: систематизації даних, кластеризації, типізації технічних засобів, ймовірних чисельних оцінок, перерозподілу технічних засобів. Виконання вказаних процедур забезпечує перевірку достовірності запропонованої в роботі [1] математичної моделі та дозволяє визначити чисельність пожежно-рятувальних автомобілів для підрозділів аварійно-рятувальних формувань.

Кінцевий вигляд розробленої функціональної схеми розрахункового комплексу наведено на рис. 1.

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

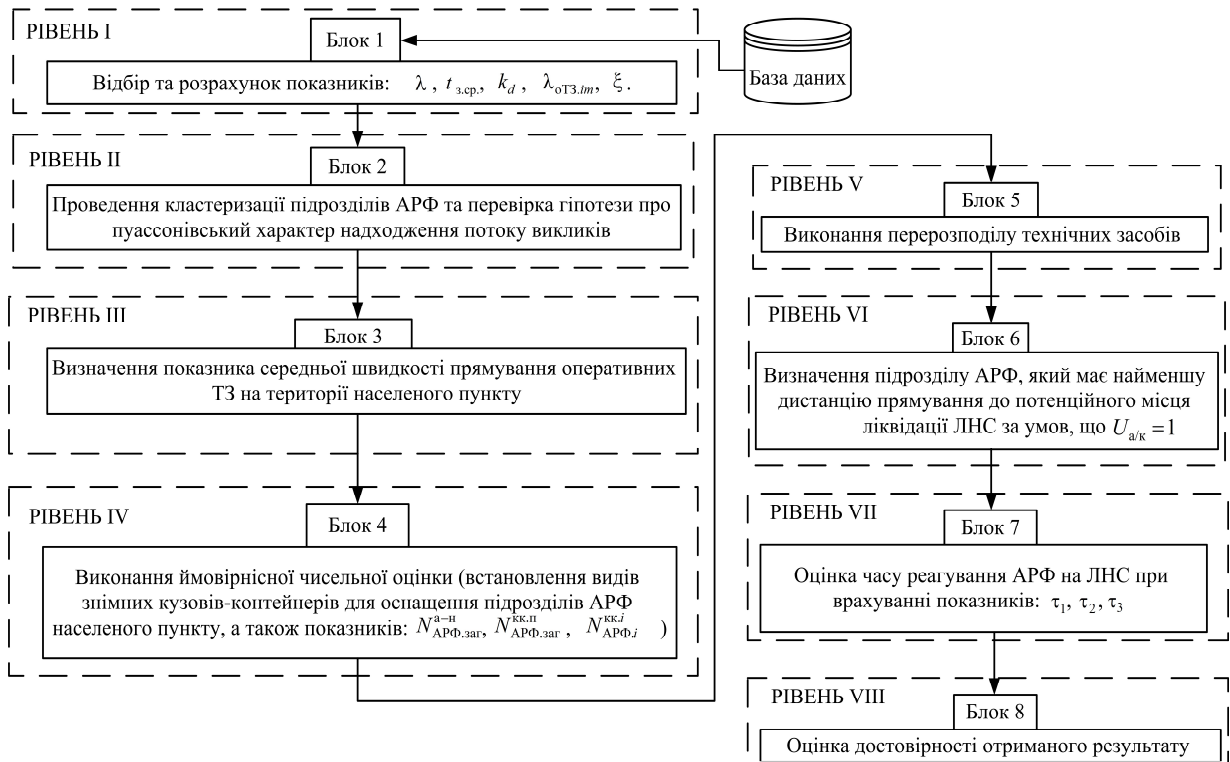


Рисунок 1 – Функціональна схема розрахункового комплексу

Таким чином, в роботі було розроблено функціональну схему розрахункового комплексу, який дозволяє визначати необхідну чисельність пожежно-рятувальних автомобілів для підрозділів аварійно-рятувальних формувань з урахуванням ймовірного показника часу їх реагування на небезпечні події та надзвичайні ситуації. Ця функціональна схема складається з восьми блоків, що розміщені на восьми рівнях, пов'язаних послідовними та ієрархічними зв'язками. На даному етапі досліджень також було запропоновано декілька окремих програмних засобів в яких реалізовано ряд блоків розробленої в цій роботі функціональної схеми розрахункового комплексу, що дещо ускладнює виконання розрахунків. В подальшому планується розробити один цілісний програмний комплекс на основі розробленої в роботі функціональної схеми розрахункового комплексу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Калиновський А.Я., Коваленко Р. І. Розробка математичної моделі визначення часу реагування аварійно-рятувальних формувань на локальні надзвичайні ситуації. Пожежна безпека. Львів, 2017. № 31. С. 43–48.
2. Коваленко Р. І. Розробка способу визначення необхідної кількості багатofункціональних мобільних аварійно-рятувальних комплексів контейнерного типу для комплектування транспортних засобів аварійно-рятувальних формувань. Науковий вісник: цивільний захист та пожежна безпека. Київ, 2017. №2 (4). С. 40–46.

Котов Г. В., к. х. н., доцент
Університет громадянської захисти МЧС Беларусі

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЫ В ДВЕРНОМ ПРОЕМЕ

В условиях ведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих на объектах производства, хранения, использования, транспортировки и переработки опасных химических веществ возникает потребность ограничения распространения потока зараженного воздуха. С этой целью создаются водяные завесы. Для постановки завес используется оборудование, имеющееся в подразделениях, обеспечивающих ведение аварийно-спасательных работ, либо установленное заблаговременно на химически опасных объектах [1].

В случае, когда выброс происходит в помещении, где установлено технологическое оборудование, через дверные проемы происходит поступление газоопасного опасного химического вещества во внешнюю среду. Принимая во внимание тот факт, что в ходе аварийно-спасательных работ дверные проемы, как правило, открыты, это обстоятельство может представлять серьезную угрозу. Возникает необходимость создание завесы непосредственно в плоскости дверного проема.

С этой целью разработано устройство, включающее в себя распылитель, подключенный к водяной и воздушной магистралям. Отличительным признаком которого является использование малоразмерных импульсных точечных источников, создающих вертикальную завесу в плоскости дверного проема [2].

В данном устройстве используются параллельно подключенные точечные импульсные источники, установленные на вертикальной штанге, укрепленной вблизи дверного проема. Точечный источник (рис. 1) представляет собой цилиндрическую металлическую емкость 1, высотой 150 мм и диаметром 70 мм, снабженную патрубком 2 для подачи воды, патрубком 3 для подачи воздуха, клапаном 4 и соплом 5 диаметром 5 мм. С помощью крепежных элементов точечные источники устанавливаются на вертикальной штанге 7.

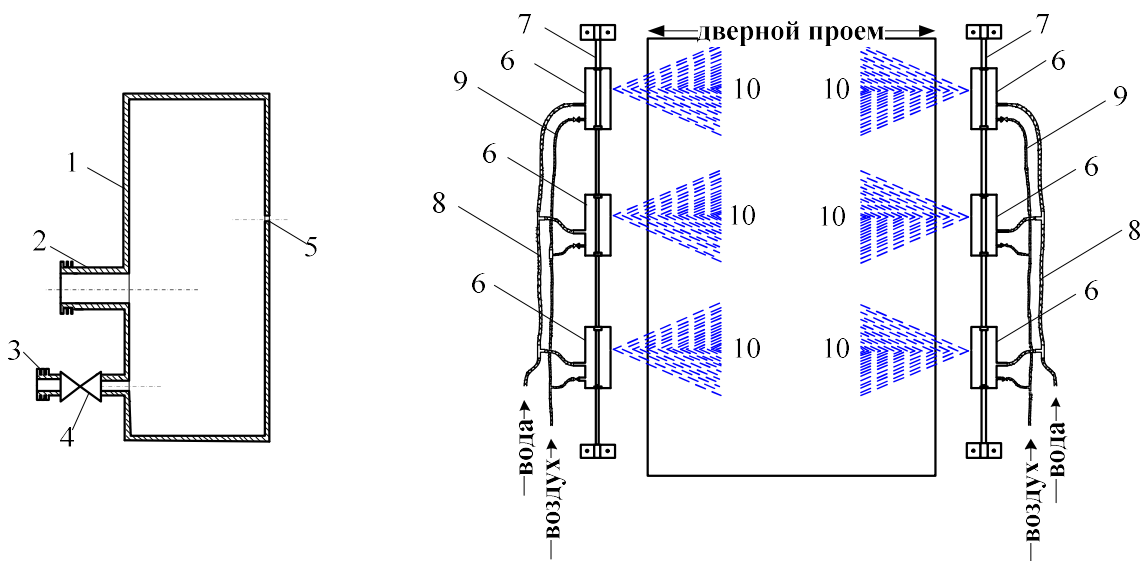


Рис. 1. Устройство для создания водяной завесы в дверном проеме

Распылитель представляет собой группу точечных источников, установленных на вертикальной штанге, закрепленной вблизи дверного проема, как это показано на рисунке. Точечные источники 6 подключаются параллельно к водяной 8 и воздушной 9 магистралям, от которых по гибким шлангам подаются вода и воздух. Точечные источники укрепляются на штанге 7 таким образом, чтобы создаваемые ими струи 10 формировали вертикальную завесу в плоскости дверного проема и полностью перекрывали его. Количество точечных источников определяется размерами проема и возможной интенсивностью выброса опасного химического вещества.

Устройство работает следующим образом. Распылитель, включающий в себя точечные источники, установленные на вертикальной штанге, подключенные параллельно к водяной и воздушной магистралям, крепится вблизи дверного проема. Давление воды в магистрали поддерживается в диапазоне 0,2–1 МПа. Давление воздуха в магистрали, соответственно, составляет 0,4–1,2 МПа. Предохранительный клапан 4, установленный на воздушной магистрали, открывается случае, если давление воздуха превышает давление воды в распылителе на 0,2 МПа.

При одновременной подаче воды и воздуха в точечные источники происходит импульсное истечение воздушно-водяной смеси, формирующей вертикальную плоскую завесу, перекрывающую дверной проем.

Рекомендуется установка двух распылителей (по обеим сторонам проема), ориентированных навстречу друг другу, как показано на рисунке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий : монография / Г.В. Котов. – Минск : КИИ, 2015. – 232 с.
2. Устройство импульсного действия для создания водяной завесы в дверном проеме : пат. № 11524 Респ. Беларусь : МПК А62С2/08 (2006.01), В05В7/00 (2006.01) / Г.В. Котов ; дата публ.: 30.10.2017.

*Лазаренко О. В., к. т. н., доцент, Сукач Р. Ю.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ РОЗГАЛЬМУВАННЯ АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М

Одним із пріоритетних завдань ДСНС України, на шляху до формування служби європейського рівня, є оновлення сучасної пожежно-рятувальної техніки, що дасть змогу ще більш ефективніше виконувати завдання за призначенням. Саме тому у цьому році Служба порятунку продовжує нарощувати зусилля стосовно всебічного спеціально-технічного переоснащення органів управління та сил цивільного захисту сучасними зразками техніки та забезпечення ними підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. На сьогоднішній день матеріально-технічне оснащення ДСНС перебуває не в найкращому стані. Із штатної потреби у 10 тис. 288 одиниць техніки, у наявності є 9 тис. 709 одиниць. До того ж більше 80% техніки вже морально застаріла та потребує списання.

Відповідно до Розпорядження Кабінет Міністрів України від 25 січня 2017 року №61-р з 2017 року проходить планове нарощування матеріально-технічної бази сил цивільного захисту та їх технічного переоснащення сучасною технікою. Враховуючи сучасні вимоги та тренди розвитку пожежно-рятувальної техніки на сьогоднішній день

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

доцільно використовувати пожежні автоцистерни ємністю до 5000 л. Таким чином вітчизняними виробниками була розроблена сучасна багатофункціональна автоцистерна АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М, що відповідає Європейським стандартам якості якою на сьогоднішній день забезпечуються підрозділи ДСНС.

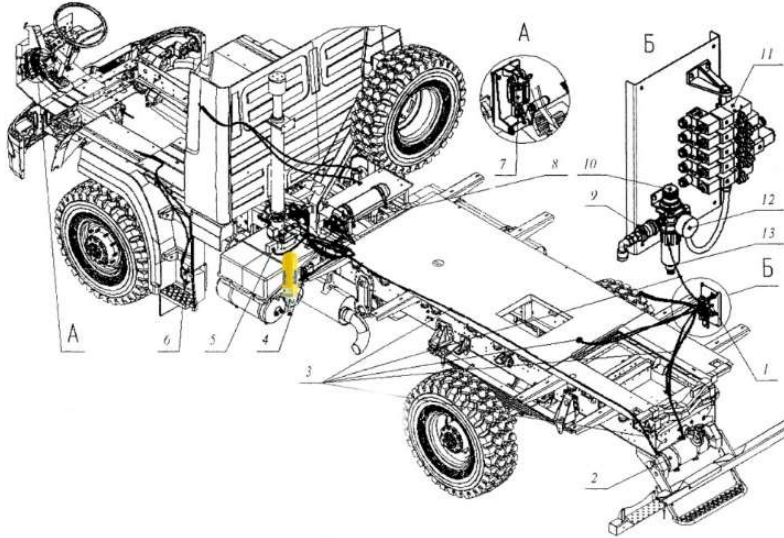


Рис.1. Пневмопривід АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М з додатковим повітряним балоном
1 – блок підготування повітря; 2 – ресивер споживача; 3 – трубки; 4 – штуцер зовнішнього підводу; 5 – пульт управління щоглою; 6 – циліндр підйому підніжки;
7 – пневмоциліндр приводу зчеплення; 8 – система розгальмовування;
9 – пневмовимикач; 10 – регулятор тиску; 11 – блок розподільника;
12 – манометр; 13 – фільтр.

Провівши аналіз тактико-технічних характеристик АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М та враховуючи відгуки практичних працівників, під час виконання дій за призначенням, а зокрема роботи системи розгальмування цього автомобіля, можна стверджувати, що передбачена заводом-виробником система не є ефективною так як ускладнюється технічне використання та обслуговування її повітряного балону (позиція 8 рис.1.) під час несення служби черговими караулами.

Складність використання та обслуговування повітряного балону системи розгальмування полягає в його розташуванні у важкодоступному місці (між кабіною водія та цистерною), що потребує певних зусиль, умінь та навичок від водія автоцистерни при кожному виїзді автомобіля, що в свою чергу може призвести до збільшення часу виїзду за сигналом «Тривога». Відповідно до вимог технічного обслуговування цього балону існує необхідність його періодичної заправки (уразі повного використання робочого запасу повітря) за допомогою повітряного компресора. Для заправки необхідно його відкріпити від системи розгальмування, що на тривалий час виводить автомобіль з оперативного розрахунку.

Нормативний час прибуття державних пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику не повинен перевищувати:

- на території міст – 10 хвилин;
- у населених пунктах за межами міста – 20 хвилин.

З урахуванням метеорологічних умов, сезонних особливостей та стану доріг нормативи прибуття можуть бути перевищені, але не більше ніж на 5 хвилин.

Якщо балон системи розгальмування автоцистерни АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М вчасно не заповнити необхідним запасом стисненого повітря то нормативний час збору і виїзду за сигналом «Тривога» буде складати 7 – 8 хвилин.

З огляду на окреслену проблему авторами запропоновано змінити місце розташування повітряного балону системи розгальмування АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М не змінюючи конструкцію пневмосистеми. Для цього пропонується використати балон з дихального апарату на стисненому повітрі, що широко використовуються підрозділами ДСНС України рис.2.



Рис.2. Розміщення повітряного балону зі стисненим повітрям на АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М

Балон разом з виносним манометром та редуктором кріпиться за допомогою ложементу до кузова автомобіля в зручному для використання місці.

Подача повітря для забезпечення постійного тиску в пневмосистемі здійснюється по шлангу низького тиску, який під'єднаний до заправного штуцера.

Зміна розташування повітряного балону системи розгальмування дозволяє вирішити проблему використання, заправки та його технічного обслуговування (в порівнянні з існуючим), що в свою чергу забезпечує постійну готовність автоцистерни АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М до дій за призначенням, оскільки вирішується питання зручності використання системи розгальмування під час виїзду караулу. За рахунок прикріплення балону надійними і водночас зручними у використанні хомутів він легко знімається для подальшої заміни чи заправки.

Запропоноване авторами розміщення повітряного балону системи розгальмування дозволить скоротити час виїзду підрозділу на автоцистернах АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М щонайменше на 5 секунд, що в реальних умовах може коштувати людського життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розпорядження Кабінет Міністрів України від 25 січня 2017 року №61-р «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій».
2. ТОВ ПК «Пожмашина» – Режим доступу. :<http://pkpm.com.ua/ua/>.
3. АЦ – 4 – 60 (5309) – 505М «Настанова щодо експлуатування 505М – 00 – 00 – 00 НЕ» – Чернігів : «Пожмашина», 2014. – 107 с.

4. Автомобіль МАЗ – 530905 «Інструкція по експлуатації 530905 – 3902002 – 010PE» – Чернігів : «Пожмашина», 2014. – 36 с.

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 листопада 2013 року №874 «Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини)».

6. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 20 листопада 2015 року №1470 «Нормативи виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням».

Мигаленко О. І., к. е. н., Шенілов А. А.,

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ВОДІЯ ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

За даними масивів карток обліку пожеж, що надійшли від територіальних органів управління ДСНС України протягом 2017 року в Україні зареєстровано 83 116 пожеж. За період, що аналізується, спостерігається збільшення кількості пожеж на 12,0 %, прямих матеріальних збитків на 25,3 %, побічних – на 64,4 %, кількість людей, загиблих унаслідок пожеж, зменшилась на 2,8 %, травмованих на пожежах збільшилась на 9,1 %, на 17,0 % збільшилась кількість знищених та пошкоджених будівель і споруд, на 12,6 % – кількість знищеної та пошкодженої техніки, на 44,6 % – кількість знищених тонн кормів, на 27,5 % – кількість знищеного хліба на корені, на 47,2 % менше загинуло тварин. Україна займає одне з провідних місць за кількістю пожеж та негативних наслідків від них. Показник загибелі людей, у розрахунку на 1 млн. населення в Україні, перевищує такий же показник у провідних країнах світу у 2-8 разів[1].

Одним із не безпечних чинників роботи на пожежі є продукти, які утворюються під час згорання палива в двигунах пожежної техніки а водії пожежних автомобілів постійно знаходяться біля автомобіля. Відомо, що для зменшення негативного впливу на водія пожежного автомобіля відпрацьованих газів приміщення гаража має бути обладнане газовідводами для видалення назовні відпрацьованих газів від двигунів пожежних автомашин. Газовідводи в гаражі виконуються за допомогою схованого прокладання, їх стояки для приєднання гнучких шлангів до газовідвідної труби двигуна не мають виступати за габарити автомобілів.

Система газовідведення має бути постійно підключена до системи газовідведення автомобілів і само розмикатися на початку руху. Безпечна гранично допустима концентрація оксиду вуглецю (СО) у приміщенні гаража не повинна перевищувати 20 мг/м³. Під час перевірки роботи пожежних автомобілів а саме вакуумної системи на герметичність насоса та працездатності систем всмоктування води короткочасна гранично допустима концентрація не має перевищувати: – при роботі в атмосфері, що містить оксид вуглецю, тривалістю не більше 1 год. - 50 мг/м³ ; – при тривалості роботи не більше 30 хв - 100 мг/м³ ; – при тривалості роботи не більше 15 хв - 200 мг/м³[2].

Таким чином, на сьогоднішній день захист від негативного впливу відпрацьованих газів двигуна внутрішнього згорання на водія пожежного автомобіля

передбачено лише в гаражі пожежної частини. Водночас, під час роботи з пожежним насосом водій постійно знаходиться біля задньої частини автомобіля. Система викиду відпрацьованих газів на більшості пожежних автомобілів, що знаходяться на озброєнні ДСНС направлена в бік насосного відсіку. Частина газів проходить під пожежною надбудовою і потрапляють в зону перебування водія а особливо під час забору води з відкритого водо джерела за допомогою газоструменевого вакуумного апарату вихідний дифузор якого чітко направлений на ноги водіїв і відпрацьовані гази двигуна змішуються з водою утворюючи речовини склад яких не досліджувався.

Ситуація, що склалася вимагає подальших досліджень. Важливо визначити концентрації шкідливих речовин у зоні перебування водія пожежного насоса та передбачити додаткові заходи та конструктивні елементи, які зможуть забезпечити мінімальний вплив на водія пожежного автомобіля відпрацьованих газів під час роботи з пожежним насосом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (pog stat) за 12 місяців 2017 року [Електронний ресурс] / УкрНДЦЗ ДСНС України – 2017. – 37 с. режим доступу: http://undicz.dsns.gov.ua/files/2018/2/2/AD_12_2017.pdf.
2. Коленов О.М. Первинна підготовка рятувальника: навчальний посібник /О.М. Коленов, О.Є. Безуглов, В.М. Іщук. //Х.:НУЦЗУ, 2013. – 455 с.

*Навроцкий О. Д., к. т. н., Пармон В. В., к. т. н., доц.,
Романенко Я. А., к. с.-х. н., Асилбейли Р. Р.,
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЕРХНИХ ЭТАЖАХ ЖИЛЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ

При наличии открытого горения в верхних этажах жилых и административных зданий возможна подача воды от лафетных стволов (ЛС) с уровня земли, автомобильной цистерны (АЦ), автоколенчатого подъемника (АКП) либо автолестницы (АЛ). При этом необходимо учитывать высоту размещения насадка ЛС и технические возможности применяемого оборудования, определяющие дальность и высоту струи воды.

Достоинства подачи воды от ЛС на тушение пожаров в верхних этажах жилых и административных зданий заключаются в ранней подаче воды из-за малого времени боевого развертывания, высокой эффективности прекращения горения из-за большого расхода воды, быстром снижении высокой температуры в зоне горения, увеличении проема при бое стекла для выхода продуктов горения. Недостатки заключаются в высокой вероятности значительного пролива воды и вскрытия остекления соседних с горящим помещений.

При тушении развившихся пожаров в верхних этажах жилых и административных зданий для подачи воды от ЛС должны выполняться следующие условия: открытое горение; обеспечен подъезд к зданию и бесперебойная подача воды; после работы ЛС необходимо подать ручные пожарные стволы на тушение скрытых очагов пожара.

Минским городским управлением МЧС в 2016 году было проведено опытное занятие по подаче воды от стационарных ЛС с АЦ в этажи новостроящегося жилого дома (19 этажей). АЦ была установлена на расстоянии 15 м от здания. Результаты испытаний по подаче воды от автомобильных ЛС в верхние этажи здания сведены в таблице.

Таблиця

Лафетный ствол		Пожарный насос			Высота подачи воды, м / этаж
Марка	Номинальный расход, л/с	Марка	Производительность, л/с	Давление, МПа	
Akron Deck Master 3440	80	Godiva Prima P2-3010	50	1,2	30 / 9
ЛС-С40У	40	НЦПН-40/100	40	1,2	30 / 9
Akron Deck Master 3440	80	Godiva Prima 67-3010	67	1,2	42 / 14
ЛС-С40У	40	Godiva Hale RSD 750	50	1,5	60 / 19
ЛС-С40У	40	Godiva Prima P-2-3010	50	1,6	30 / 9
ЛС-С20У	20	ZIEGLER FR16/8-2НН	40	1,5	34 / 11

Необходимо отметить, что по результатам проведенного опытного занятия специалистами Минского городского УМЧС сформулированы предложения для внесения в:

- справочник руководителя тушения пожара – табличные данные с указанием для различных модификаций ЛС расхода воды, рабочего давления, дальности и высоты струи;
- боевой устав – определить виды пожаров с возможностью применения ЛС и основные требования и условия для их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины: учеб. пособие / Б. Л. Кулаковский [и др.]; под ред. Б.Л.Кулаковского. – Мн.: Технопринт, 2002. – 382 с, ил.

*Назаренко С. Ю.,
Національний університет цивільного захисту України,
Гур'єв О. В., директор ТОВ "Центр аудиту безпеки"*

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИПРОБУВАННЯ НАПІРНИХ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ

Напірні рукава є одним із основних видів пожежного оснащення і від їх справного стану багато в чому залежить успішне гасіння пожеж. Значна вартість пожежних рукавів визначає відповідні амортизаційні витрати по експлуатації рукавного господарства, які в більшості випадків перевищують витрати на інші види пожежного устаткування.

Заходи, що спрямовані на визначення залишкового ресурсу пожежних рукавів, можливості їх ремонту, надійності і безпечності подальшої експлуатації, в значній мірі сприяють підвищенню боєздатності пожежних частин до дій за призначенням, а також економічній ефективності їх функціонування.

Деякі особливості роботи пожежних рукавів в умовах реальної експлуатації, які суттєво впливають на їх надійність, особливо при тривалих термінах використання, визначили необхідність розробки науково-обґрунтованого методу, який дозволяє установити остаточний ресурс пожежного рукава, можливість та доцільність його ремонту і подальшого застосування.

При проведенні попередніх теоретичних та експериментальних робіт з розрахунку залишкового ресурсу пожежних рукавів виникла необхідність визначення їх пружних та дисипативних властивостей, в умовах статичних циклів навантаження-розвантаження.

Проблемою на сьогоднішній день є те, що способи випробування НПР, що застосовуються в підрозділах ОРС ЦЗ [1, 2], не дозволяють діагностувати технічний стан рукава на ранній стадії його пошкодження (до розриву). Тому актуальним є завдання розробки та удосконалення способів випробування НПР, що дозволяють визначити наявність прихованого дефекту до настання граничного стану (розриву), виявлення якого під час гасіння пожежі може призвести до значного збільшення часу її ліквідації.

Конструкція пожежних рукавів, їх типорозміри і характеристики, галузі застосування, умови експлуатації та методи випробувань наведені у відповідних нормативних документах [1].

У всьому світі використовуються напірні пожежні рукави (НПР) схожої конструкції з внутрішнім гідроізоляційним шаром та зовнішнім армуючим каркасом [1]. Схожими є і способи їх випробування.

Аналіз літературних джерел, присвячених методам розрахунків напірних пожежних рукавів показав, що вони здебільшого зводяться до розрахунку втрат тиску в мережі [3 – 6].

Існуючий на сьогодні підхід до випробувань НПР зводиться до випробування їх під тиском до настання граничного стану – розриву [1]. У роботі [7] авторами наведено експериментальну установку для випробування напірних пожежних рукавів.

Метою роботи є проведення планування експерименту та визначення факторів які впливають на кут закручування ϕ напірного пожежного рукава у відповідності до запропонованої установки [7].

Довжина експериментальних зразків напірних пожежних рукавів складала 1 м, що обумовлювалося довжиною установки. Процедура вибору умов проведення досліджень досить складний процес, ними були прийняті найбільш суттєві фактори такі як тиск в рукаві (P) та довжина дефекту (L_d).

Оскільки в випробуваннях досліджувався вплив тільки двох факторів, то був поставлений експеримент типу 2^2 [8].

Для побудови полінома другого порядку використано метод, який запропоновано Г.Є.П. Боксом и К.Б. Вільсоном [9]. У роботі використано ротатабельний план другого порядку, так як він, на відміну від ортогонального, дозволяє передбачити значення функції відгуку з дисперсією [8].

Значення тиску в рукаві P варіювалося від 0,2 МПа – найменший тиск в НПР до 0,6 МПа - найбільший тиск.

Нижній рівень довжини дефекту становив $L_d = 0$ мм, що обумовлено необхідністю простежити зміну кута закручування на новому рукаві. Максимальна довжина дефекту - $L_d = 100$ мм.

Для проведення дослідження складено план повного двочинникового експерименту, рівні варіювання чинників якого наведено в табл. 1.

Табл. 1. Рівні варіювання чинників

Інтервал варіювання та рівень чинників	Тиск в рукаві	Довжина дефекту
	P , МПа	L_d , мм
Нульовий рівень $x_i = 0$	0,4	50
Інтервал варіювання	0,2	50
Нижній рівень $x_i = -1$	0,2	0
Верхній рівень $x_i = +1$	0,6	100
Кодове позначення	x_1	x_2

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. ДСТУ 3810–98. [Чинний від 2005-05-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1998. — XII, 32 с. — (Національний стандарт України).
2. Методичні рекомендації з експлуатації та ремонту пожежних рукавів. — Наказ ДСНС України від 01.04.2013 року № 107.
3. Безбородько М.Д. Пожарная техника[Електронний ресурс]: Учебник/ Под. ред. М.Д. Безбородько . – 2-е изд. перераб. и дополн. – М. : ВНИИПО МВД СССР, 1989. – 336 с.: ил. – 95 к.
4. Иванов, Е.Н. Противопожарное водоснабжение / Е.Н. Иванов –М., 1986. – 315с.
5. Качалов, А.А. Противопожарное водоснабжение /А.А. Качалов, Ю.П. Воротынцев, А.В. Власов – М., 1985. – 286 с.
6. Щербина, Я.Я. Основы противопожарной техники / Я.Я. Щербина – Киев, 1977. – 234 с.
7. Назаренко С.Ю. Експериментальна установка для випробування напірних пожежних рукавів / С.Ю. Назаренко, Г.О. Чернобай – Черкаси, VII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» 2017. 8-10 С.
8. Винарский М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М.С. Винарский, М.В. Лурье – К.: Техника, 1975, – 168 с.
9. Vox G.E.V. On the Experimental Attainment of Optimum Conditions / G.E.O. Vox, K.V. Wilson // Journal of the Royal Statistical Society. – Series B. – 1951, 13, №1. – P. 1-45.

Останов К. М.,

Національний університет цивільного захисту України

АВТОНОМНА УСТАНОВКА ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ АУГГУС-М

В Україні за останні роки кількість пожеж має тенденцію до зростання і в 2017 році склала 83116, на яких загинуло 1819 осіб. Загальний (прямий і побічний) збиток склав близько 8,0 млрд. грн.[1].

У зв'язку з цим питання підвищення ефективності пожежогасіння є важливою задачею Державної служби з надзвичайних ситуацій України, яка далека від свого оптимального вирішення.

В зв'язку з чим, зазначимо, що з початку 1990-х років у світі із застосуванням води ліквідувалося близько 82% пожеж [2]. Рідинні засоби пожежогасіння на основі води знайшли найбільш поширене застосування завдяки доступності, зручності транспортування до місця пожежі та використання різних технічних засобів і тактичних прийомів, що забезпечують безпечну роботу особового складу пожежних.

У цьому сенсі слід особливо підкреслити, що незважаючи на всі переваги води, вона має істотний недолік, який полягає у великих її втратах за рахунок стікання з похилих поверхонь, що істотно знижує її вогнегасну ефективність і призводить до додаткових збитків від стікання води на розташовані нижче поверхи.

Суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини (ВГР) (в тому числі і води), а також, прямі і побічні збитки, дозволяє застосування гелеутворюючих складів (ГУС), використання яких дозволяє зменшити побічні збитки від проливу води в десятки разів [3].

Разом з цим раніше запропоновані технічні рішення та прийоми подавання ГУС фактично дозволяли проводити гасіння, з відстані не більше 1-го метра, що з точки зору безпеки особового складу та вимог ДСТУ, щодо мінімальної довжини струменя ВГР - не відповідає вимогам та не дозволяє досить ефективно і широко використовувати ГУС на практиці [4].

Для забезпечення вимог ДСТУ та безпечної реалізації ГУС в роботі [5, 6] бала розроблена дослідна установка гасіння гелеутворюючими складами АУГГУС-М (рис. 1), яка дозволяє здійснювати подавання двох компонент ГУС на відстань до 10 метрів, тим самим реалізуючи їх більш безпечно.

Автономна установка гасіння гелеутворюючими складами АУГГУС-М призначена для гасіння пожеж класу А, а також може бути використана при дослідженні тактико-технічних характеристик процесу дистанційного подавання гелеутворюючих складів.

Конструкція дослідної установки використовує в своєму складі нові стволи-розпилювачі, що дозволяють здійснювати подавання компонент ГУС як компактними так і плоско-радіальні струмені, а також додаткове пристосування націлювання стволів-розпилювачів на об'єкт пожежогасіння з верифікацією по кутах піднесення, кутах ризику, висоті і базовій ширині симетричного розміщення. Також установка укомплектована потрійними колесами, що значно спрощує її рух по сходах та нерівностям місцевості.

Установки АУГГУС-М має в своєму складі дві ємності по 50 літрів, що дозволяють використовувати 110 кг гелеутворюючих складів Також слід зазначити, що вартість компонент ГУС необхідних для приготування 1 кг вогнегасної суміші складає 3 грн/кг, що в 5 разів менша за універсальні вогнегасні порошки, що близькі за вогнегасною здатністю до ГУС. Таким чином запропонована установка дозволяє економити на самій ВР та не потребує заправки на спеціалізованих підприємствах.



Застосування установки АУГГУС-М дозволяє здійснювати подавання ВР на відстань 10 метрів, тим самим реалізує використання ГУС більш безпечно та ефективно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2017 року [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>
2. World Fire Statistics. Report 22 [Electronic resource] // Mode of access: <https://www.ctif.org/world-fire-statistics>

3. Абрамов Ю.А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности применительно к пожарам класса А: монография / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев. – Харьков: НУЦЗУ, 2015. – 254 с.

4. Сенчихин Ю.Н. Тактика подачи потока струй огнетушащих составляющих установками типа АУТГОС / Ю.Н. Сенчихин, В.В. Сыровой, К.М. Остапов // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2017. – Вып. 41. – С. 168–176. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2129>

5. Пат. 118440 Україна, МПК А 62 С 31/00, А 62 С 31/02. Установка дистанційного гасіння пожеж гелеутворюючими сполуками / Голендер В.А., Росоха С.В., Сенчихин Ю.Н., Сыровой В.В., Остапов К.М. – заявник і патентовласник Національний університет цивільного захисту України. – № 201701600. Заявл. 20.02.2017; Надр. 10.08.2017; Бюл. 15. – 5 с.

6. Остапов К.М. Особенности применения опытной установки АУТГОС-М / К.М. Остапов, Ю.Н. Сенчихин, В.В. Сыровой // Науковий вісник будівництва – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2017. – Вип. 88, С. 276–279.

*Петухова Е. А., к. т. н., доцент, Горносталь С. А., к. т. н.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТОВ ВНУТРЕННЕГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА

Задача системы противопожарной защиты (СПЗ) здания - создать условия для безопасной жизнедеятельности человека, обеспечить эффективную эвакуацию при возникновении пожара. Одним из элементов СПЗ являются дополнительные пожарные кран-комплекты (ПКК) диаметром 19, 25 или 33 мм. Их устанавливают в квартирах высотных жилых зданий и в шкафах ПКК диаметром 50 или 65 мм зданий любого назначения. Они предназначены для обеспечения подачи воды на тушение пожара в начальной стадии. Однако вопрос о выборе составляющих ПКК с учетом пожарной нагрузки здания, назначения сети, к которой присоединяются ПКК, и других условий эксплуатации оборудования остается нерешенным. Необходимо четко указать границы применения ПКК с соответствующим оборудованием, чтобы обеспечить высокий уровень противопожарной защиты зданий.

Эффективность использования внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) зависит от обоснованности выбора оборудования, предназначенного для подачи воды в очаг пожара. Учеными разных стран уделяется большое внимание вопросам улучшения СПЗ зданий. В [1] рассматриваются условия, при которых система водоснабжения способна обеспечить необходимый напор и расход воды для нужд пожаротушения. В [2] уделено внимание адекватности расчета элементов водопровода. Авторы предлагают при проектировании опираться на фактические расходы воды, использованные пожарными при тушении пожара в подобных зданиях.

Исследования, результаты которых представлены в [3-5], показали, что расход воды, необходимый для отвода выделяющейся при пожаре теплоты, находится в широком диапазоне. Чтобы обеспечить его подачу от ПКК, необходимо учесть характеристику здания и водопроводной сети, особенности установки и подключения ПКК. Анализ полученных результатов показал, что для разных вариантов пределы необходимых и фактических расходов воды значительно отличаются друг от друга. Это означает, что в определенных условиях использование ПКК нецелесообразно. Поэтому исследование характеристик составляющих ПКК для решения задачи о возможности

обеспечения подачи необходимого количества воды для тушения пожара является актуальной научной задачей.

Для обеспечения противопожарной защиты здания за счет подачи воды на нужды пожаротушения от ВПВ необходимо, чтобы его элементы обладали соответствующими характеристиками. Задачей данного исследования является определить характеристики составляющих ПКК, которые обеспечат пропуск необходимого количества воды для отвода выделяющейся при пожаре теплоты. По требованиям нормативных документов ПКК должны обеспечить подачу воды 0,5 л/с. Анализ пожарной нагрузки, статистических данных, проведенные расчеты показали, что необходимые расходы воды преимущественно ограничиваются значениями 0,015-2,5 л/с [3]. Фактические расходы из ПКК в зависимости от начальных условий могут изменяться в пределах 0,04-3,56 л/с [4]. При этом установлено, что значительное влияние на результат оказывает давление в сети, к которой присоединяется ПКК.

Используя полученные в [5] модели расхода воды из ПКК, проведено исследование диаметра насадка распылителя ПКК при фиксированных значениях длины рукава (15 м) и среднем значении степени его развертывания (50%). Значения расхода воды для ПКК, присоединенных к хозяйственно-питьевой сети, принимались 0,015; 0,5 и 2,5 л/с при гарантированном давлении в сети 2, 20 и 40 м. Для ПКК, присоединенных к ВПВ, приняты те же значения расхода, а давление – 20, 40 и 60 м. Выбор значений обусловлен фактическими ограничениями, заложенными в нормативных документах, и его изменениями по высоте здания. Исследования проводились для двух типов рукавов – плоскоскатанных и полужестких. Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1) Комплектование ПКК рукавами 19 мм практически нецелесообразно. Только при давлении в сети 20 м (фактически это гарантированный напор в пределах первых четырех этажей здания) ПКК с таким оборудованием сможет обеспечить подачу нормативных расходов воды. Учитывая характеристики пожарной нагрузки современных зданий, можно сказать, что после нескольких минут развития пожара, значения необходимых расходов воды превышают 0,5 л/с.

2) Плоскоскатанные рукава диаметром 25 или 33 мм можно использовать для комплектации ПКК в зданиях с незначительной пожарной нагрузкой или с быстродействующей системой обнаружения пожара и оповещения о нем.

3) Полужесткие рукава смогут обеспечить нормативную и необходимую подачу воды практически при всех исходных данных на всех этажах здания. При этом диаметр насадка распылителя должен быть 2-9 мм, что соответствует пределам стандартной комплектации (4-12 мм).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yadav A. Assessment of Water Requirement and Calculation of Fire Flow Rates in Water Based Fire Fighting Installation / A. Yadav, P. Patel // International Journal of Innovations in Engineering and Technology. – 2014. – Vol. 4, Issue 1. – P. 5–12.

2. Grimwooda P.A. Performance based approach to defining and calculating adequate firefighting water using s.8.5 of the design guide BS PD 7974:5:2014 (fire service intervention) [Text] / P. A. Grimwooda, I.A. Sanderson // Fire Safety Journal. – November, 2015. – Vol. 78. – P. 155–167.

3. Петухова О.А. Дослідження характеристик пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, С.М. Щербак // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2015. – Вып. 37. – С. 154-159. – Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_29.pdf.

4. Петухова О.А. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, О.О. Шаповалова, С.М. Щербак //

Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 39. – 2016. – Харьков. – С. 190-195. – Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Petuhov%d0%b0_Gornostal.pdf.

5. Петухова О.А. Визначення характеристик елементів внутрішнього водопроводу для успішного гасіння пожеж. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь // Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 41. – 2017. – Харьков. – С. 129-136. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol41/petuhova.pdf>.

*Присяжнюк В. В., Осадчук М. В., Мілютін О. В.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕНОСНОГО ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ВИСОКОГО ТИСКУ

У лютому 2018 року в Українському науково-дослідному інституті цивільного захисту завершено виконання науково-дослідної роботи [1] за темою: "Провести дослідження та розробити пропозиції щодо застосування переносних технічних засобів пожежогасіння для підвищення ефективності гасіння пожеж".

За результатами виконання даної роботи визначено основні параметри та технічні характеристики до переносних технічних засобів пожежогасіння (далі - ПТЗП), використання яких може бути адаптовано під існуюче пожежно-технічне оснащення та пожежну техніку, яка експлуатується підрозділами ОРС ЦЗ ДСНС України, а також розроблено пропозиції щодо їх застосування.

Враховуючи досвід застосування таких засобів пожежогасіння в інших країнах, встановлено, що у перспективі пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС вони можуть також застосовуватись у таких випадках:

- в багатоквартирних житлових будинках, за для суттєвого зменшення розмірів побічного збитку у результаті затоплення суміжних приміщень (характерно для багатоповерхових будинків і будинків підвищеної поверховості);

- в умовах браку вогнегасних речовин (характерно для сільської місцевості, лісових масивів тощо);

- в умовах, коли насосне обладнання пожежної техніки не в змозі забезпечити оптимальні робочі характеристики пожежних стволів щодо тиску та витрати води (характерно для будинків підвищеної поверховості та висотних будинків);

- в умовах коли подавання вогнегасної речовини на певну висоту не можливе із застосуванням стаціонарного насосного обладнання систем протипожежного захисту будинків (характерно для висотних будинків).

Запропонований в рамках вищезазначеної роботи один із можливих варіантів ПТЗП складається з таких основних елементів (рисунки 1-5): двигун внутрішнього згорання; плунжерний триступеневий насос високого тиску; рама установки; шланг високого тиску; ствол високого тиску та з'єднувальна арматура.

Перелік основних складових елементів ПТЗП може бути іншим, залежно від потреб замовника та виробничих спроможностей виробника.

Основні параметри та технічні характеристики одного з варіантів ПТЗП, загально-вузлове виготовлення якого можливо налагодити в Україні, наведені в таблиці 1.

Наведені параметри та технічні характеристики слід розглядати лише як один із можливих варіантів виготовлення ПТЗП. Більш коректне та детальне обґрунтування

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

технічних вимог до них, зокрема до окремих їх складових елементів, потребує створення експериментальних зразків та проведення відповідних експериментальних досліджень.



Рисунок 1 – Двигун внутрішнього згорання



Рисунок 2 – Плунжерний триступеневий насос високого тиску



Рисунок 3 – Рама



Рисунок 4 – Шланг високого тиску



Рисунок 5 – Ствол високого тиску

Також в рамках роботи [1] розроблені пропозиції щодо застосування ПТЗП підрозділами ОРС ЦЗ ДСНС України, які ґрунтуються, перш за все, на їх перевагах, зокрема це:

- суттєве зменшення розмірів побічного збитку у результаті мінімізації затоплення суміжних приміщень при гасінні пожеж;
- води (економія вогнегасної речовини під час гасіння пожеж);
- ефективне зниження температури в замкнутому об'ємі та осадження диму;
- утворення водяної завіси, як ефективного термозахисту пожежних;
- підвищення маневреності ствольщика за рахунок незначної ваги ствола та рукавної лінії;
- забезпечення подавання вогнегасної речовини на висоту від вододжерела з низьким гідравлічним тиском.

Таблиця 1 – Основні параметри та технічні характеристики ПТЗП

1. Двигун:	HONDA GX-390, Японія
Потужність	9,7 кВт (13 к/с)
Частота обертання	2500 об./хв.(мах. 3500 об./хв.)
Марка палива	A-95
Витрата пального	5,5 л/год
Вага	31 кг
2. Насос:	Фірма HAWK, Італія
Вид насосу	Плунжерний
Ступені зжимання	3
Марка насосу	NMT 2120
Вага	11 кг
Робочий тиск	200 Бар
Потужність	7.9 кВт
Частота обертання	1450 об./хв
Продуктивність	21 л/хв
3. Рама:	Металева трубчата
Вага	10 кг
4. Шланг:	Високого тиску
Робочий тиск	300 Бар
Довжина	30 м
Ствол:	Високого тиску
Робочий тиск	150-300 Бар
Вид	Duplex
5. З'єднувальна арматура	Типу БАЙОНЕТ

Порівняльний аналіз орієнтовної вартості ПТЗП від брендів світових виробників вказує на те, що ця вартість значно перевищує можливу вартість аналогічних за технічними характеристиками засобів (за вартістю складових елементів), при умові налагодження їх загально-вузлового збирання в Україні. При цьому, ряд вітчизняних підприємств в змозі налагодити таке виробництво ПТЗП в Україні із використанням імпортованих комплектуючих.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Провести дослідження та розробити пропозиції щодо застосування переносних технічних засобів пожежогасіння для підвищення ефективності гасіння пожеж / Присяжнюк В.В., Алімов Б.О., Куртов О.В., Пух Ю.А., Осадчук М.В., Виноградов С.А., Шахов С.М. // Звіт про НДР / УкрНДЦЗ. – К. – 2018.

*Присяжнюк В. В., Семичаєвський С. В., Осадчук М. В., Мілютін О. В.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

ПРО РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕНОСНИХ ЗАСОБІВ ДИМО- ТА ТЕПЛОВИДАЛЕННЯ

Переважає більшість випадків травмування та загибелі людей на пожежах відбувається у наслідок впливу на організм небезпечних чинників пожежі. Дія високих температур та диму також значно ускладнюють проведення рятувальних робіт та гасіння пожеж. Вагомим тактичним способом зниження такого впливу на особовий

Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки

склад пожежно-рятувальних підрозділів є керування теплорозширювальним потоком пожежі за допомогою пожежних димососів, які функціонально призначені для локального підвищення повітряного тиску шляхом нагнітання чистого повітря в зону роботи особового складу або видалення продуктів горіння з приміщень в умовах пожежі для нормалізації температурного і повітряного середовища з метою забезпечення безпечних умов при проведенні рятувальних робіт.

При даному виді вентиляції з будівель за допомогою пожежних димососів, витісняються продукти горіння і нагріте повітря, при цьому, щоб провітрити все приміщення потрібно досить не багато часу. Обмін повітря відбувається через різницю в тиску, яке створюється димососом у приміщенні. При застосуванні такого обладнання на пожежі та проведенні аварійно-рятувальних робіт можливо направляти та контролювати потоки повітря.

Ефективність гасіння пожеж із застосуванні пожежних димососів обумовлена такими факторами [1]:

- покращенням видимості у задимленому приміщенні;
- зниженням температури;
- зниженням концентрації продуктів горіння;
- зменшенням ризику поширення пожежі;
- зменшенням витрати вогнегасних речовин;
- полегшенням проведення рятувальних операцій;
- підвищенням ефективності евакуації постраждалих;
- підвищенням безпеки роботи пожежно-рятувальних підрозділів;
- зменшенням розміру матеріальних збитків.

Сучасні пожежні димососи, які на сьогоднішній день застосовуються підрозділами США та європейських країн значно відрізняються від радянських аналогів [2]. Вони є більш маневреними за рахунок їхнього встановлення на колеса, по-друге, габарити димососів є більш компактнішими та є можливість їхнього складання. По-третє продуктивність димососу по нагнітання свіжого повітря в основному починається від 13000 м³/год та вище.

На рисунку 1 наведено зовнішній вигляд сучасних зразків засобів димо-та тепловидалення.



Рис. 1 – Зовнішній вигляд сучасних зразків засобів димо-та тепловидалення

Враховуючи вищевказане та той факт, що в пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС України практично не застосовуються пожежні димососи, актуальним є питання забезпечення ефективного гасіння пожеж пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України в умовах високої температури та задимленості із застосування вказаних засобів.

З метою сприяння у вирішенні зазначеної проблеми в УкрНДІЦЗ розпочато виконання науково-дослідної роботи, метою якої є обґрунтування технічних вимог до

сучасних переносних пожежних димососів і розроблення пропозицій з підвищення ефективності гасіння пожеж з їх застосуванням.

Для досягнення поставленої мети в рамках цієї роботи авторами планується вирішити такі завдання:

- провести аналіз інформації щодо наявності та застосування пожежно-рятувальними підрозділами провідних країн світу переносних пожежних димососів для підвищення ефективності ліквідації пожеж в умовах високої температури та сильної задимленості;

- провести аналіз нормативно-технічної документації, зокрема дослідити технічні вимоги до переносних пожежних димососів провідних країн світу та країн СНД, які могли б застосовуватись пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України, а також питання щодо тактики застосування цих засобів;

- провести патентний пошук із зазначеного питання;

- провести математичний розрахунок технічних параметрів для створення функціонального макету переносного пожежного димососу;

- обґрунтувати та розробити технічні вимоги до переносних пожежних димососів;

- створити функціональний макет переносного пожежного димососу;

- розробити методику проведення експериментальних досліджень функціонального макету переносного пожежного димососу та провести експериментальні дослідження.

За результатами проведених аналітичних та експериментальних досліджень будуть розроблені рекомендації щодо практичного застосування переносних пожежних димососів, на підставі яких ДСНС України буде прийнято рішення про доцільність впровадження сучасних переносних пожежних димососів у роботу пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України та продовження досліджень спрямованих на налагодження їх серійного виробництва в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дымососы пожарные переносные «Буран» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.peleng.info/catalog/section.php/>;

2. Назначение и классификация пожарных дымососов [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://studref.com/305452/bzhd/naznachenie_klassifikatsiya_pozharnyh_dymososov/.

Савельєв Д. І., Чиркіна М. А., к. т. н.,

Національний університет цивільного захисту України

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ ВОГНЕГАСНИХ СИСТЕМ З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ДЛЯ ГАСІННЯ НИЗОВОЇ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

Постійний інтерес до проблеми гасіння лісових пожеж визначається значним економічним та екологічним збитком, що наноситься регіонах, де виникає пожежа, а також загрозою, яку несуть лісові пожежі для здоров'я і життя людей. Найбільш небезпечними вважаються хвойні ліси, які становлять понад 40% лісового фонду України. Останнім часом різним аспектам проблеми гасіння лісових пожеж були присвячені дослідження вітчизняних і зарубіжних фахівців, а саме в роботах: Дубініна, Кузика, Мелещенко, Ліодакіса, Тімоті Дж Каррана, Арцибашева та ін. Проте, проблема гасіння лісових пожеж за допомогою бінарних вогнегасних систем з роздільною подачею і на даний час не достатньо вивчена [1].

У сучасній практиці гасіння лісової пожежі застосовуються активні і пасивні способи боротьби з ними. Найбільш часто використовуваними залишаються застосування води і створення протипожежних бар'єрів, в меншій мірі - застосування важкої техніки і авіації, що свідчить про значущість оперативних і мобільних якостей підрозділів.

Для вирішення вищезначеної проблеми нами запропоновано використовувати бінарні вогнегасники системи, які являють собою два водних розчина, що зберігаються і подаються окремо. Бінарні вогнегасні системи (БОС) поділяються на гелеутворюючі (ГУС) і піноутворюючі (ПУС) системи, кожна з яких має свої переваги. В ході експериментальних досліджень по вивченню вогнегасних властивостей піно- та гелеутворюючих систем, було встановлено, що ГУС ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) ефективніше інших складів бінарних вогнегасних систем в боротьбі з лісовими пожежами в разі завчасного її нанесення роздільно-послідовним способом подачі компонентів [2, 3].

При проведенні експериментальних досліджень [4], також були встановлені фактори, які мають найбільший вплив на вогнезахисні властивості отриманої системи, а саме концентрація її компонентів, маса нанесеного складу і час сушки обробленої ділянки.

Для вивчення впливу даних факторів було розглянуто час вогнезахисної дії гелеутворюючої системи при максимально критичних умовах, тобто при постійному впливі полум'я на підготовлений лісовий горючий матеріал.

На підставі експериментальних досліджень вогнезахисного дії ГУС по відношенню до хвойної лісовій підстилці встановлено взаємозв'язок між її часом займання і концентраціями компонентів, масою ДУС і часом сушки покриття та визначено числові значення кожного з факторів.

Для верифікації отриманих даних нами було проведено ряд експериментів по використанню ГУС для гасіння лісового горючого матеріалу (ЛГМ) в умовах, наближених до реальних, а саме: з урахуванням впливу вітру і рельєфу місцевості на вогнезахисні властивості ГУС. Дослідження проводили на установці для створення вітрових потоків різної швидкості для моделювання ландшафтного пожежі.

Було встановлено, що зі збільшенням швидкості вітру і кута нахилу рельєфу зростає питома витрата вогнегасної речовини, необхідної для створення хімічної вогнезахисної смуги. Зі збільшенням швидкості вітру і кута нахилу рельєфу необхідно звертати увагу на ширину захисної смуги, яка повинна бути не менше подвійної висоти полум'я. З метою економії вогнегасної речовини, а також скорочення часу, необхідного для створення вогнезахисної смуги, достатньо забезпечити просочення невеликої ділянки ЛГМ з боку фронту пожежі, а іншу частину обробити тільки на поверхні.

В ході проведеної роботи нами були отримані наступні результати, а саме: по-перше, запропоновано використання БОС з роздільно-послідовної подачею для гасіння лісової пожежі і вивчені вогнезахисні характеристики. По-друге, встановлено оптимальні концентрації компонентів ГУС ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) і їх питоми витрати, які забезпечують вогнезахисні властивості при різних швидкостях вітру і кута нахилу рельєфу. По-третє, на підставі результатів експериментальних і теоретичних досліджень, була розроблена і виготовлена автономна установка для подачі компонентів БОС на лісову підстилку роздільно-послідовним способом. А також, розроблено новий спосіб гасіння низових лісових пожеж за допомогою бінарних вогнегасних систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними / Е.С. Арцыбашев.–Л.: ЛенНИИЛХ,– 1986.–152 с.
2. Савельев Д.И. Экспериментальное исследование огнепреграждающих свойств лесной подстилки, обработанной пенообразующим составами / Д.И.Савельев А.А.Киреев, К.В.Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ

Украины. - 2017. - Вып. 42. - С. 169-173. Режим доступа:
<http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol40/saveliev.pdf>.

3. Saveliev, D. I. Binary fire-extinguishing systems with separate application as the most relevant systems of forest fire suppression / D. I. Saveliev, O. V. Khrystych, O. A. Kirieiev, M. A. Chyrkina // «European Journal of Technical and Natural Sciences» - 2018. – № 1. – С. 31-36

4. Винарский В.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / В.С. Винарский, М.В. Лурье.–Киев: Техника. – 1975.– 168 с.

*Санін В. В., Черномаз І. К., к. т. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ПРОТИПОЖЕЖНА ТЕХНІКА В УКРАЇНІ

Одним із пріоритетних завдань ДСНС України, на шляху до формування служби європейського рівня, є оновлення сучасної пожежної техніки, що дасть змогу ще більш ефективніше виконувати завдання за призначенням. Саме тому у цьому році Служба порятунку продовжує нарощувати зусилля стосовно всебічного спеціально-технічного переоснащення органів управління та сил цивільного захисту сучасними зразками техніки та забезпечення ними підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, у тому числі з використанням потенціалу і ресурсів місцевих органів влади та міжнародних організацій [1].

За даними масивів карток обліку пожеж, що надійшли з територіальних органів управління ДСНС України протягом 8 місяців 2017 року в Україні зареєстровано 63377 пожеж [2].

Упродовж 8 місяців 2017 року в Україні в середньому виникало щодня 261 пожежа, унаслідок яких гинуло 5 і отримували травми 4 людини, вогнем знищувалося або пошкоджувалося 73 будівлі та 12 одиниць техніки. Щоденні економічні втрати від пожеж становлять суму 21 млн 669 тис. грн. [2].

Виходячи з вище сказаного можна зазначити, що збільшення кількості постраждалих на пожежах і збитків відбувається саме через застарілу техніку. Розробка техніки є досить актуальним питанням. На даному етапі розвитку нашої служби були спроби оновити автопарк на більш сучасну техніку, АЦ на базі автомобіля МАЗ, але це зазнало фіаско. МАЗи виявилися не досить якісними, зі слів співробітників ДСНС, ця техніка не досить досконала, так як має великі габарити і не поворотка. Білоруси відмовилися від МАЗів через те, що були випадки, коли при входженні в поворот вони перекидалися на бік. Виходячи з вище сказаного можна зробити висновок, що потрібно вводити нові, сучасні тенденції у розвиток протипожежної техніки.

Висновки. На сьогодні термін експлуатації значної частини сучасного парку пожежних автомобілів в Україні становить понад 20 років. Створення сучасних пожежно-рятувальних автомобілів є актуальним проблемним питанням для всього світу, і для України зокрема. В Україні є два потужні виробники протипожежної техніки і є багато розробок, але не вистачає фінансування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Матеріали офіційного сайту урядового порталу [Електронний ресурс].- Режим доступу: [ttp://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=247969061](http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=247969061)

2. Матеріали офіційного сайту Науково-дослідного інституту України [Електронний ресурс] .-Режим доступу: <http://undicz.dsns.gov.ua>

Сидоренко В. Л., к. т. н., доц.,
 Інститут державного управління у сфері цивільного захисту;
 Азаров С. І., д. т. н., с. н. с.,
 Інститут ядерних досліджень НАН України;
 Задунай О. С.,
 Державний НДІ спеціального зв'язку та захисту інформації

РОЗРОБКА ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ АЕС

Система контролю та діагностики вибухопожежонебезпечних ситуацій, що удосконалюється, є складовим елементом комплексної системи безпеки АЕС та виконує наступні функції: контроль зміни температури повітря, поверхні обладнання та систем; контроль газового складу та радіаційного стану за нормальних умов експлуатації та в аварійних ситуаціях. До складу системи входять: 1) пожежні сповіщувачі; 2) апаратура вимірювання первинних сигналів; 3) апаратура аналого-цифрового перетворення сигналів; 4) спеціалізовані засоби обчислювальної техніки; 5) апаратура входу-виходу цифрових та релейних сигналів.

Для протипожежного захисту приміщень АЕС було розроблено нові конструкції пожежних сповіщувачів для контролю газового середовища (рис. 1) та перевищення температури (рис. 2).

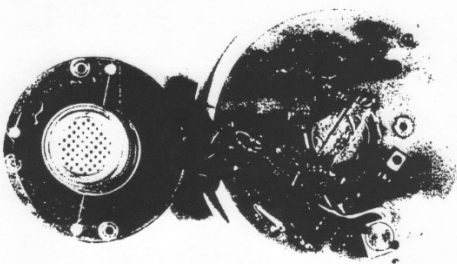


Рис. 1 – Малогабаритний чутливий сенсор газу

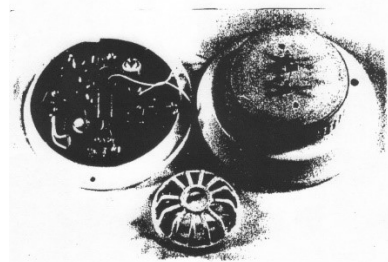


Рис. 2 – Датчик перевищення температури

В табл. 1 наведено основні технічні характеристики сенсора для контролю газового середовища в приміщеннях АЕС.

Таблиця 1 – Технічні характеристики малогабаритного газочутливого сенсору

Параметр	Компонент, що контролюється		
	СО	Н ₂	СН ₄
Діапазон концентрації, млн ⁻¹	1,0–30	1,0–100	1,0–30
	1,0–100	1,0–1000	1,0–100
	1,0–1000	–	1,0–1000
Інерційність ($\tau_{0,9}$), с	30	25	45
Похибка, %	±5,0	±1,0	±15,0
Температура навколишнього середовища, К	263–313		
Відносна вологість повітря, %	40–90		
Габаритні розміри, мм	100×70×60 150×130×45		
- блок пробопідготовки			
- електронний блок			
Маса, кг	1,0 0,75		
- блок пробопідготовки			
- електронний блок			
Споживана потужність, Вт	6,0		

*Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної,
аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки*

Для контролю зміни температури навколишнього середовища був розроблений пожежний сповіщувач, основні технічні характеристики якого наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Технічні характеристики датчика перевищення температури

Найменування характеристики	Чисельне значення характеристики
Діапазон робочих температур, К	213–413
Поріг чутливості співвідношення сигнал/шум, що дорівнює 10, К	$1,5 \cdot 10^{-2}$
Крутість вихідної характеристики, мВ/к	20
Частота коливань температури з амплітудою 1 К, Гц	$> 0,2$
Напруга живлення, В	9,0
Довжина лінії зв'язку, м	до 100
Радіаційна стійкість, м ⁻²	$2,4 \cdot 10^{18}$

В табл. 3 наведено основні технічні характеристики інфрачервоного пожежного сповіщувача полум'я.

Таблиця 3 – Основні технічні характеристики інфрачервоного пожежного сповіщувача полум'я

Найменування характеристики	Чисельне значення характеристики
Спектральний діапазон, мкм	від 2 до 15
Інтегральна чутливість на частоті 7,5 Гц,	$\geq 2 \cdot 10^4$
Кут огляду, град	100
Віддаленість виявлення теплового осередку пожежі TF-5 за стандартом EN-54, м	≥ 20
Діапазон робочих температур, К	263–328
Стала часу, с	0,02
Напруга живлення: - сповіщувача полум'я, В - електронної схеми, В	± 5 ± 15
Споживана потужність, мВт	не більше 150
Маса, кг	0,6
Габарити, мм	діаметр 50
Напрацювання на відмову, годин	10^4
Радіаційна стійкість, м ⁻²	10^{16}

На рис. 3 наведено конструкція ІЧ сповіщувача полум'я.



Рис. 3 – Конструкція інфрачервоного пожежного сповіщувача полум'я

В табл. 4 представлено основні технічні характеристики оптоволоконного точкового пожежного сповіщувача температури.

Таблиця 4 – Основні технічні характеристики оптоволоконного точкового пожежного сповіщувача температури

Найменування характеристики	Чисельне значення характеристики
Діапазон робочих температур, К	від 253 до 523
Стала теплової інерції, с	≤ 12
Похибка вимірювання температури	
- в діапазоні (243–423) К, %	± 1
- в діапазоні (423–523) К, %	$\pm 2,5$
Напруга живлення, В	15
Радіаційна стійкість, м ⁻²	$9 \cdot 10^{15}$

Волоконно-оптичний зонд дозволяє контролювати пожежонебезпечний стан у зоні значних електромагнітних перешкод, в агресивних хімічних та вибухонебезпечних середовищах. У табл. 5 наведено основні технічні характеристики пожежного сповіщувача полум'я з оптоволоконним зондом.

Таблиця 5 – Основні технічні характеристики пожежного сповіщувача полум'я з оптоволоконним зондом

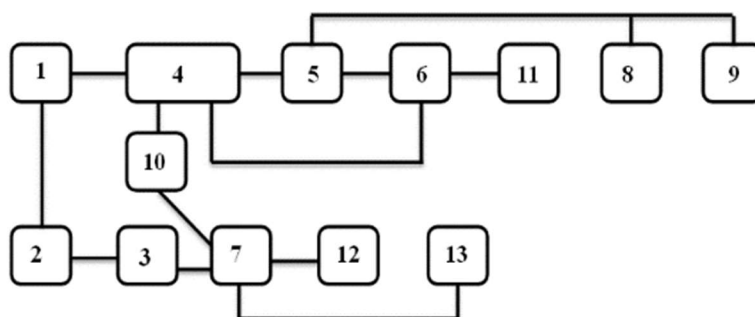
Найменування характеристики	Чисельне значення характеристики
Робочий діапазон спектра, мкм	1,0–2,5
Діапазон робочих температур, К	253–328
Віддаленість виявлення теплового осередку пожежі TF-5 за стандартом EN-54 без оптоволоконного зонду, м	< 25
Віддаленість виявлення осередку з ацетилену $\varnothing 50$ мм з оптоволоконним зондом, м	< 3
Кут огляду оптоволоконного зонду, град.	30
Довжина оптоволоконного зонду, м	15
Гранична температура для оптоволоконного зонду, К	263–423
Напруга живлення, В	± 15
Радіаційна стійкість, м ⁻²	$5 \cdot 10^{15}$

Скоробагатько Т. М., Тимошенко О. М.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО ЛІХТАРЯ

Проведений аналіз нормативних документів вказує на неповну вирішеність проблеми світлового орієнтування пожежних у задимленому просторі, зокрема щодо застосування у практичній роботі індивідуальних пожежних ліхтарів. На теперішній час в Україні діє лише кілька відомчих документів щодо застосування індивідуальних пожежних ліхтарів [1-3]. При цьому нормативно не визначена обов'язковість/необхідність їх застосування. Технічні вимоги до індивідуальних пожежних ліхтарів в Україні не встановлені, відсутні методи випробування, як наслідок відсутнє постачання/виробництво таких вкрай необхідних технічних засобів. Крім того, з 01.01.2018 в Україні скасовано ДСТУ ГОСТ 4677:2009 [4], який регламентував загальні технічні умови до електричних переносних ліхтарів індивідуального використання в цілому.

Разом з тим, в рамках виконання науково-дослідної роботи [5], виконавцями роботи опрацьовано основну суть наявних закордонних нормативних документів щодо ручних ліхтарів. Так, американський стандарт ANSI/NEMA FL1-2009 [6] описує методи виміру основних характеристик ручних ліхтарів, налобних ліхтарів і прожекторів, що створюють направлене світло. Стандарт визначає методи виміру таких характеристик як загальний світловий потік, пікова сила світла, корисна дальність світлового променя, тривалість роботи, захищеність від вологи, удароміцність, а також вводить знаки маркування продукції. Стандарт покликаний уніфікувати кількісні і якісні споживчі характеристики ліхтарів, що дозволяє користувачам об'єктивно оцінювати і порівнювати характеристики різних виробів. Російський стандарт ГОСТ Р 53270 [7] поширюється на всі типи пожежних ліхтарів, призначених для освітлювання робочих ділянок при гасінні пожеж та проведенні аварійно-рятувальних робіт, та встановлює загальні технічні вимоги до ліхтарів і методи їх випробувань. У цьому стандарті також наведена класифікація пожежних ліхтарів, основні параметри та розміри, яким вони повинні відповідати, а також вимоги щодо збереження працездатності під впливом граничних температурних умов експлуатації, стійкості до впливу механічних чинників та вологи.



1 - електричне джерело світла (переднє); 2 - рефлектор з механізмом фокусування променя; 3 - поворотна головна частина ліхтаря відносно його осі; 4 - електронний блок управління роботою ліхтаря; 5 - датчик нерухомості; 6 - джерело електричного живлення; 7 - корпус ліхтаря; 8 - п'єзокерамічний динамік (звукова мембрана) датчика нерухомості пило-вологозахисного виконання; 9 - електричне джерело світла (заднє); 10 - перемикач режимів роботи ліхтаря; 11- вбудований електричний роз'єм для заряджання акумулятора; 12 - уцільнюючі та герметизуючі елементи рухомих та стикових поверхонь ліхтаря; 13- кліпса для закріплення ліхтаря.

Рисунок 1- Блок-схема устрою пожежного індивідуального ліхтаря

*Секція 2. Особливості створення та застосування протипожежної,
аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки*

У результаті виконання науково-дослідної роботи [5] (проведеного комплексу аналітичних та експериментальних досліджень), розроблено технічні вимоги до індивідуального пожежного ліхтаря, що містять блок-схему устрою ліхтаря (рисунок 1), вимоги до конструкції, вимоги призначення, вимоги стійкості до механічних і кліматичних впливів, вимоги до технологічності конструкції, вимоги до взаємозамінності, стандартизації та уніфікації тощо.

Вимоги щодо призначення ліхтаря наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вимоги призначення пожежного індивідуального ліхтаря

Найменування показника	Значення показника
Кількість основних режимів, шт.	4
Світловий потік переднього джерела світла, лм, не менше:	
режим 1	1000
режим 2	250
режим 3	50
режим 4 (SOS)	1000
Світловий кут випромінювання, град	Змінний - (10-90)
Освітлювана дистанція (режим 1, кут випромінювання 10°), м, не менше	100
Світловий потік заднього джерела світла, лм	100 - 200
Тривалість роботи, год, не менше:	
режим 1	1,0
режим 2	4,0
режим 3	20,0
режим 4 (SOS)	0,6
Сила звукового сигналу вбудованого датчика нерухомості, ДБа, не менше	95
Тип світлових елементів джерел світла	Світлодіод теплий білий Gree XP-LH, світлодіод червоний типу XPE
Тип живлення	Літій-іонний акумулятор типу 18650, 3,7 В, 3000 мАгод (не менше)
Матеріал корпусу	Сплави алюмінію, термостійкі пластики
Удароміцність	Так
Водонепроникний корпус	IP67
Можливість кріплення на захисному одязі/на касці	Так/так
Габаритні розміри, д×ш×в, мм, не більше	150×85×45
Маса, (з елем. живл./без), г, не більше	240/190

На рисунку 2 наведено варіант розробленої 3D моделі пожежного індивідуального ліхтаря.

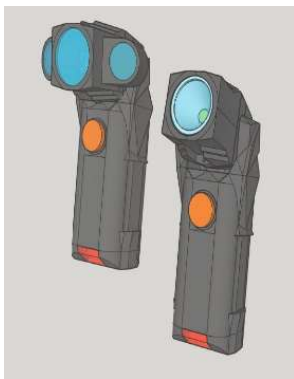


Рисунок 2 - 3D модель пожежного індивідуального ліхтаря

Підсумовуючи вищенаведене можна зазначити, що з метою забезпечення нормативного підґрунтя практичного застосування індивідуальних пожежних ліхтарів, доцільним є розроблення та прийняття в Україні двох національних стандартів з назвами:

ДСТУ XXXX Пожежна техніка. Освітлювальне устаткування. Класифікація та ДСТУ XXXX Пожежна техніка. Освітлювальне устаткування. Ліхтарі пожежні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань. Відповідні заявки на розроблення цих національних стандартів до Програми робіт з національної стандартизації на 2018 рік від ТК 25 Пожежна безпека та протипожежна техніка подані встановленим порядком. У разі їх включення до плану, у поточному році вони будуть розроблені та подані на затвердження до Національного органу стандартизації (ДП “УкрНДНЦ”).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».
2. Наказ ДСНС України від 29.05.2013 № 358 «Про затвердження Норм табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України».
3. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 25.05.2012 за № 835/21147 «Про затвердження Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
4. ДСТУ ГОСТ 4677:2009 Ліхтарі. Загальні технічні умови (ГОСТ 4677-82).
5. Провести дослідження та розробити експериментальні зразки пожежного устаткування з функцією світлового орієнтування / Скоробагатько Т.М., Чуян В.Ф., Присяжнюк В.В., Тимошенко О.М., Бенедюк В.С., Стилик І.Г., Куртов О.В., Грачов А.О., Мукшинова Т.О. // Звіт про НДР / УкрНДНЦЗ. – К. – 2017.
6. ANSI/NEMA FL1-2009 Flashlight Basic Performance Standard (Ліхтар. Основні характеристики).
7. ГОСТ Р 53270-2009 Национальный стандарт РФ. Техника пожарная. Фонари пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

Слепужніков Є. Д., к. т. н., Скунець В. В.,
Національний університет цивільного захисту України

КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ

На даний час, в разі виникнення надзвичайної ситуації можливість використати спеціальну пожежну техніку великим чином допомагає при ліквідації надзвичайної ситуації тому що, основні пожежні сили не завжди в змозі з нею справитись і підключають до дій спеціальну пожежну техніку.

Спеціальна пожежна техніка постійно удосконалюється, це сприяє збільшенню ефективності виконання різних завдань. Існує безліч моделей, створених для гасіння пожеж, найбільш поширені з них: транспорт швидкого реагування, газодимозахисні машини, пожежний транспорт з контейнерами, транспорт комбінованого гасіння, рукавні машини, автоцистерни, автодрабини, рисунок 1.



Рис. 1. Спеціальна пожежна техніка

Ця спеціальна техніка повинна відповідати наступним вимогам: оперативна рухливість повинна бути не нижче основних пожежних автомобілів, укомплектованість технічними засобами повинна бути достатньою для виконання робіт по функціональному призначенню, технічні можливості повинні забезпечувати виконання робіт в максимально короткий час.

Таким чином ці автомобілі слід розподілити на такі групи: для евакуації людей і майна, для розбирання конструкцій і рятування людей з під завалів, для зв'язку і освітлення в нічний час, для дозаправки палива і забезпечення водою пожежних автомобілів.

Плюси цієї техніки в тому що її можна використати під час надзвичайної ситуації на заводах, фабриках і других об'єктах для рятування людей і надання допомоги потерпілим. Недоліки в тому що, не кожний технічний засіб можна використати для досягання визначених цілей.

Щоб позбавитись цих недоліків потрібно продумувати на заздалегідь де і яким чином можна використовувати спеціальний і допоміжний транспорт для ліквідації надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ларін О.М. та ін. «Пожежна та аварійно-рятувальна техніка». Харків 2006 рік.
2. Яковенко Ю.Ф. и др. «Эксплуатация пожарной техники». Справочник. М.: Стройиздат, 1991.

Снісаренко А. Г., к. психол. н., доцент, Нижник В. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ В США

Актуальність проблеми: На сьогодні однею з основних проблем технічного забезпечення підрозділів ДСНС України є реконструкція парку пожежних автомобілів. Першим кроком на цьому шляху, є розробка типу ПА нового покоління. Удосконалення протипожежної техніки та створення її нових зразків.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Оцінюється рівень забезпеченості підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту пожежно-рятувальними автомобілями. Критично аналізуються спостережувані в Сполучених Штатах Америки та Канаді тенденції у царині проектування й виготовлення пожежно-рятувальної автомобільної техніки.

За останні 10 років значно збільшилися обсяги виробництва пожежної техніки США (ПА моделі Custom Pumper Bodies виробництва компанії American LaFrance, компанії E-ONE, аеродромний ПА компанії Oshkosh Corporation, ПА компанії Oshkosh Corporation на шасі Rosenbauer).

Тож зазначене може слугувати вихідним положенням для розробки пожежної техніки в нашій державі [1].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Найбільшими виробниками пожежно-рятувальної техніки в Сполучених Штатах є компанії Pierce, E-One, American La France, Seagrave, Ahrens-Fox HME, Spartan, Ferrara, а також вже згадувана філія Rosenbauer.

Крім класичних автодрабин, тільки в США можна побачити драбину-автопоїзд. Вона складається з автомобіля-тягача та напівпричепа з висувною драбиною. Вони мають доволі високі показники маневреності завдяки можливості повороту заднього моста напівпричепа. Керування цим мостом під час руху машини здійснює зазвичай оператор драбини, який перебуває в спеціальній кабіні у задній частині автопоїзда. У численних відсіках автомобіля та напівпричепа перевозять все необхідне пожежно-технічне та аварійно-рятувальне обладнання, інколи на шасі встановлюють помпи високого тиску [3].

Шасі практично всіх виробників оснащуються спеціально спроектованою для пожежно-рятувальних автомобілів автоматичною трансмісією Allison Transmission EVS (Emergency Vehicle Series). Трансмісія містить в собі гідромеханічну скриню передач з планетарними редукторами. Вона розрахована на сумісну роботу з двигунами потужністю до 700 к.с. і здатна пересилати обертовий момент до 2000 Н·м. Майже обов'язковим атрибутом спеціального шасі є масивний бампер.

Під обшивкою бампера можуть змонтувати лебідку та форсунки системи зрошування коліс [4]. Зверху на ньому встановлюють дистанційно керований лафетний ствол. Крім того, у більшості пожежно-рятувальних автомобілів на бампері розташована муфта приєднання водопінних комунікацій.

Пульт керування, монтується всередині кабіни (Enclosed Top Mount) або позаду неї з лівого за рухом автомобіля боку (Side Mount). З цього ж боку приєднуються напірні й всмоктувальні рукави. На деяких автомобілях пульт керування помпою для зручності використання та гарантування безпеки під час роботи оператора розташовують на спеціальному майданчику між кабіною та пожежною надбудовою (Top Mount) [2].

Особливі технології. Розробляючи перспективні зразки автомобільної техніки, зокрема й пожежно-рятувального призначення, протягом останніх років надзвичайно багато уваги конструктори приділяють запровадженню так званих «зелених технологій».

GREEN Star - технологія компанії Rosenbauer, яка полягає у використанні у разі нерухомого автомобіля і непрацюючої помпи замість основного двигуна додаткового

автономного генератора, який здатен живити активні споживачі електричним струмом напругою 12 В та 120 В. Таке рішення дає змогу зменшити викиди відпрацьованих газів.

Висновки. Отже, конструкція пожежно-рятувальної техніки, яку виготовляють в Сполучений Штатах Америки, невпинно вдосконалюється. Виробники обов'язково покладаються на усі новітні технології, які набули визнання в сучасному автомобілебудуванні. Серед основних дуже важливих для України тенденцій розвитку пожежно-рятувальних машин можна виокремити такі:

- широке застосування принципів модульності у процесі конструювання як машин загалом, так і окремих їхніх компонентів;
- максимальна уніфікація компонентів шасі та агрегатів протипожежного призначення;
- індивідуальний підхід до бажань кожного замовника;
- впровадження дружелюбних до довкілля технологій;
- відновлення пошкодженої техніки з обов'язковою заміною морально застарілих малоєфективних агрегатів на сучасніші досконаліші (відновлення - це модернізація);
- виготовлення надбудов з відносно дорогих матеріалів - алюмінію, нержавійної сталі, полімерів, - що підлягають майже повній утилізації (рециклінгу);
- забезпечення якнайвищого рівня безпеки особовому складу. Але окремо є сенс наголосити ще на такому.

Прірва між містом і селом часто настільки велика, що не може йтися про використання бідного типажу протипожежної техніки. Навіть у США сільські місцевості з недостатньо розвиненою мережею автодоріг та не дуже досконалим протипожежним водопостачанням обслуговують особливі лісопатрульні пожежно-рятувальні автомобілі. Тож ніби й не передбачено особливих машин для села, проте й не використовують звичайні пожежно-рятувальні автомобілі, як у містах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гащук П.М., Сичевський М.І. Особливості й труднощі класифікації самохідної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій // Збірник наукових праць ЛДУ БЖД «Пожежна безпека». - 2015.- №27.- С. 33-43.
2. Базаров Б. М. Модульные технологии в машиностроении. М.: Машиностроение 2001 - 368 с.
3. Гащук П. М., Войтків С. В. Способи створення уніфікованих автобусів різного призначення / Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.- 2014.-№ 9.- С. 41-52.
4. Крайник Л. В., Грубель М. Г., Василенко Ю. О. Формування концепції та тактико-технічних характеристик середньотоннажних військових автомобілів нового покоління / Військово-технічний збірник. - 1 (8). - 2013. - С. 22-25

Стась С. В., к. т. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ОПОРУ РУКАВНИХ РОЗГАЛУЖЕНЬ

Ефективність застосування протипожежної, аварійно-рятувальної техніки й обладнання, які використовуються під час виконання завдань цивільного захисту, залежать від об'єктивного врахування особливостей кожного із елементів системи генерування струминних потоків. Важливо, що кожен із елементів системи генерування

струминних потоків так чи інакше впливає на значення тиску вогнегасних засобів на виході пожежного ствола [1].

Серед елементів, що суттєво впливають на втрати тиску, виділимо рукавні розгалуження, які призначені для розподілу вхідного потоку вогнегасних засобів, що подається пожежним насосом магістральною рукавною лінією, між під'єднаними до розгалуженнями вихідними рукавними лініями. Фактично, з позиції розрахунку напору у всій системі струминних потоків, можна стверджувати, що рукавні розгалуження відіграють роль місцевого понижувача напору, а із досвіду вітчизняних пожежних йдеться щонайменше про 5...8% втрат.

Нині застосування рукавних розгалужень для потреб ДСНС України регламентується відповідно до окремого ДСТУ. Разом з тим, слід вказати, що одна із ключових характеристик рукавних розгалужень – коефіцієнт місцевого опору, на жаль, визначається виключно дослідним шляхом. Фактично, йдеться лише про забезпечення виробником розгалуження тієї умови, щоб коефіцієнт місцевого опору рукавного розгалуження не перевищував встановленого ДСТУ граничного значення (для найуживанішого рукавного розгалуження РТ-70 він має не перевищувати значення 2). Така ситуація є характерною не тільки при застосуванні рукавних розгалужень підрозділами ДСНС України, але й при використанні їх відповідними структурами інших держав. Тобто можна стверджувати, що втратами напору на розгалуженні зазвичай нехтують чи, принаймні, не звертають на них особливої уваги. Проте, у деяких випадках, значення тиску на кінцевому елементі системи генерування струминних потоків – пожежних стволах, має принципове значення з позиції можливості забезпечення отримання оптимального виду вогнегасного струменя. Так, особливості конструкції перспективної вітчизняної розробки – ручного диспергувального пожежного ствола, розробленого на основі використання гідроімпульсних систем, створеного в Управлінні аварійно-рятувних робіт у Дніпропетровській області близько 15 років тому, так і не дозволили знайти йому належного застосування, оскільки було складно забезпечити «потрапляння у необхідний для даного ствола вузький діапазон робочого тиску».

Загалом питання теоретичного розрахунку характеристик розгалужень детально описані в науковій літературі й отримали широке застосування у інженерній практиці. Перед усім йдеться про застосування розгалужень у системах складних трубопроводів. Основними розрахунковими задачами у такому випадку є визначення гідравлічних втрат, значення тисків й витрат рідини. Зазвичай складний трубопровід містить в собі як послідовні, так і паралельні типи з'єднання труб, ділянки звуження чи розширення та розгалуження. Зрозуміло, що у випадку послідовного з'єднання трубопроводів, витрата у всіх трубах буде однаковою, а загальна втрата напору дорівнюватиме сумі втрат напору в усіх послідовно з'єднаних трубах. Для випадку паралельного з'єднання витрата рідини до розгалуження складатиметься із витрат у кожній паралельно з'єднаній трубі, при цьому втрати напору в паралельних трубах будуть однакові.

У деяких випадках пропонується для визначення втрат напору користуватися схемою, коли кожен елемент може бути замінений на еквівалент по довжині гладкої труби, а провідні компанії світу в досліджуваній галузі навіть пропонують відповідні онлайн-калькулятори. Наприклад, для діаметру труби 80 мм, прямокутне коліно відповідає 4,8 м труби, радіальне коліно з радіусом в 2 діаметри – 1 м труби, плавне звуження до 50 мм – 2 м труби. Як правило, визначення значення коефіцієнта гідравлічного опору лінійної ділянки трубопроводу не викликає особливих труднощів [2, 3].

Зазначимо, що даний етап досліджень не передбачає кроків щодо зменшення втрат напору у результаті використання рукавних розгалужень, а лише має наміром максимально точно враховувати (визначати) рівень даних втрат. У такому випадку може йтися про перспективи застосування тих технічних засобів системи генерування

струминних потоків (їх кінцевих елементів), ефективність застосування яких суттєво залежить від діапазону можливих значень тиску вогнегасних рідин на їх вході, наприклад, ручного диспергувального пожежного ствола.

Оскільки струмино-формувальні пристрої (стволи, насадки, розпоршувачі тощо) розрізняються за їх робочими тисками та витратами рідини, які вони забезпечують, важливим є проведення подальших досліджень щодо коефіцієнту місцевого опору різних типів рукавних розгалужень, визначення можливості зменшення втрат напору в результаті їх застосування.

В подальшому планується здійснити комп'ютерне моделювання процесу витікання рідини через основні типи рукавних розгалужень, а також провести натурні експерименти з їх використанням для надання рекомендацій щодо визначення, врахування й, можливо, коригування значень коефіцієнтів місцевого опору різних типів рукавних розгалужень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка: методичні рекомендації щодо застосування техніки під час ліквідації надзвичайних ситуацій призначені для курсантів, студентів, слухачів заочного відділення, які навчаються в учбових закладах пожежно-технічного спрямування / Укладачі: А.Г. Кутявін, В.В. Охрименко, Д. Л. Соколов – Х.: НУЦЗУ, 2012. – 88 с.
2. J. M. McDonough, 2004. Lectures in Elementary Fluid Dynamics: Physics, Mathematics and Applications, University of Kentucky, Lexington.
3. S. Z. Kuliev. An approach to determining the hydraulic resistance coefficient of a pipeline section under an unsteady flow regime / Journal of Applied and Industrial Mathematics, April 2015, Volume 9, Issue 2, pp 241–250.

Таран Є. О., Криницький О. А.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

БЕЗПЕКА ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЇ У МЕТРОПОЛІТЕНІ

Проблема виникнення надзвичайних ситуацій у підземних спорудах останнім часом набуває гостроти, що зумовлено не стільки зростанням їх кількості, скільки масштабами наслідків таких ситуацій. Перше місце в цьому ряду посідають пожежі, а також аварії та терористичні акти, що супроводжується виникненням пожеж і утворенням загазованого середовища. Враховуючи велику кількість людей, які можуть одночасно перебувати в обмеженому просторі метрополітенівських споруд, а також об'єктивні труднощі проведення рятувальних операцій і дій по локалізації осередків пожеж і аварій, неважко уявити, до яких катастрофічних наслідків вони можуть призвести.

При ліквідації аварій на станції метрополітену необхідно звернути увагу на психологічну підготовку особового складу, оскільки роботи з гасінням пожежі та проведення рятувальних робіт здійснюється на об'єкті з досить великою площею. Для цього необхідно проводити тренування з використанням нових методів підготовки, а саме: тренування в теплодимокмері, де працюють не одна ланка, а декілька з подачею вогнегасячих речовин та з використанням звукових ефектів та імітаційних установок, викладених в розділі.

Для покращення роботи в задимленому середовищі при проведенні розвідки, гасіння пожеж, рятувальних робіт на станції метрополітену доцільно застосувати замість апаратів КІП-8, де під час зтяжної роботи підвищується температура, підвищена (легенева вентиляція), апарати серії MSA Air «Elite»- 4h, або апарати P-30 B

цих апаратах повітря, яке виходить із регенеративного патрону, має дуже високий температурний перепад із навколишнім середовищем і в наслідок низького вмісту водяних парів має низьку питому ентальпію. Воно дуже легко охолоджується за рахунок відведення тепла в навколишнє середовище за допомогою теплообмінника, який дає чудовий кондиціонуючий ефект;

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Метрополітени: ДБН В.2.3-7-2003. – [Чинний від 01.07.2003]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 297 с.
2. Настанова № 1342 від 16.12.2011 « Настанова з організації газоди- мозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».
3. Ковалишин В.В., Кусковець С.Л., Луц В.І., Основи створення та експлуатація засобів індивідуального захисту органів дихання. – Львів, 2011.

*Таран Є. О., Худорожков Є. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОЗВІДКИ, ГАСІННЯ ПОЖЕЖ, РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА СТАНЦІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ

Успішні дії газодимозахисників з проведення робіт по рятуванню і гасінню, забезпечуються їх правильною організацією, вмільм застосуванням засобів і способів гасіння, високою тренованістю і готовністю особового складу до оперативних дій в умовах підземних споруд метрополітену.

У багатьох випадків по організації гасінні пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій на станціях метрополітенів в аварійно-рятувальних підрозділах відсутня інформація взаємодії відділень та передачі інформацій про свої дії та орієнація на обекті. Тому впевненість, підготовка і безвідмовність при роботі газодимозахисників під час виконання завдять при ліквідації аварії на станції метрополітену є головним завданням.

Для якісної роботи газодимозахисників необхідно продовжувати вивчати та працювати з новими технічними засобами та використовувати більш новітні технології при роботі в задимленому середовищі.

За контролем та безпеки між газодимозахисниками під час роботи на станції метрополітену, а саме: в задимленому середовищі необхідно приділяти більш бездротовій системі персонального контролю та запобіжного сигнального обладнання наприкладі alpha «SCOUT». Вона може бути закріплена та носиться в будь-якому зручному для користувача місці. Бездротове обладнання наприклад alpha «MITTER» і alpha «SCOUT», обмінює сигнали W-USB, створюють своєрідну мережу, що відслідковує стан системи користувача та їхні дії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Метрополітени: ДБН В.2.3-7-2003. – [Чинний від 01.07.2003]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 297 с.
2. Настанова № 1342 від 16.12.2011 « Настанова з організації газоди- мозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільно- го захисту МНС України »
3. Ковалишин В.В., Кусковець С.Л., Луц В.І., Основи створення та експлуатація засобів індивідуального захисту органів дихання. – Львів, 2011.

Тригуб В. В., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України

ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ РЯТУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ «КУБ ЖИТТЯ»

Значна кількість людей гине внаслідок падіння з висоти, адже у деяких випадках стрибок людини з висоти – єдина можливість врятувати себе в надзвичайній ситуації. Існують різні обставини, які привести до цього: невиконання норм та правил організації евакуації, втрата спроможності орієнтуватися в небезпечній ситуації, яка викликана отруєнням продуктами горіння, недостатність засобів рятування в умовах виникнення НС, паніка, руйнування або втрата цілісності елементів конструкції будинку, сильне задимлення, а також дія терористів.

При гасінні пожеж та ліквідації НС додатковим засобом рятування може стати пневматичний рятувальний пристрій – «куб життя», які почали надходити на озброєння в практичні підрозділи ДСНС України [1, 2]. Переваги цього пристрою обумовлені тим, що підвищується надійність та автономність роботи рятувальної групи. Рятувальний пристрій може бути приведено в дію достатньо швидко (десятьки секунд) мінімальною кількістю чоловік в робочій стан необмежену кількість разів.

Принцип дії рятувального пристрою полягає в наступному: об'єм рятувального пристрою заповнюється повітрям за допомогою компресора або димососа, який працює на нагнітання; при падінні людини відбувається вихід повітря з рятувального пристрою; в результаті дії рятувального пристрою падіння людини припиняється.

Людина при цьому може бути врятована, якщо при гальмуванні перевантаження і час її дії не перевищують певних значень. Однак такий спосіб рятування може представляти небезпеку для людини, яку рятують. Так, з-за дії вітру людина може не попасти на рятувальний пристрій або значно відхилитися від передбаченої точки падіння, так як розміри такого пристрою складають 3100x3100 мм [2]. Тому необхідно вирішити задачу впливу вітру на точку приземлення людини на рятувальний пристрій «куб життя».

Наслідки дії вітру, що змінює траєкторію руху, людини, яка рятується, залежать від напрямку вітру і від того, які конструктивні особливості має будівля. Розглянемо декілька характерних випадків впливу вітру на координати точки приземлення.

1. Потерпілий стрибає з горизонтальної поверхні будівлі (дах, балкон, тераса, навісі т.п.), яка розташована на висоті h з початковою швидкістю V_0 . В цьому випадку можна оцінити зміщення точки падіння людини, якщо відомі наступні дані: t – час падіння, a – прискорення, яке направлено горизонтально внаслідок дії вітру, яке має швидкість V_B , яка співпадає з напрямком початкової швидкості потерпілого V_0 (найбільш несприятливий випадок) та незалежну від висоти. В цьому випадку зміщення по осі x [3]

$$x = V_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g} + \frac{k_0 \cdot V_B^2}{m \cdot g} \cdot h}. \quad (1)$$

2. У випадку, коли напрямок вектора швидкості вітру V_B перпендикулярно вектору швидкості стрибка потерпілого V_0 , то зміщення по осі x

$$x = V_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}, \quad (2)$$

а по осі y

$$y = \frac{k_0 \cdot V_B^2}{m \cdot g} \cdot h. \quad (3)$$

На рис. 1 приведена залежність координати приземлення у від швидкості вітру V_B та висоти знаходження потерпілого h . З представленою графіка видно, що якщо швидкість вітру складає 15 м/с та потерпілий масою 70 кг падає з висоти 15 м (максимальна висота застосування пристрою згідно тактико-технічної характеристики – 16 м [2]), то його зміщення внаслідок дії вітру відносно передбачуваної точки падіння складе 1,5 метри. Це відхилення істотно і його слід враховувати при проведенні рятувальних робіт.

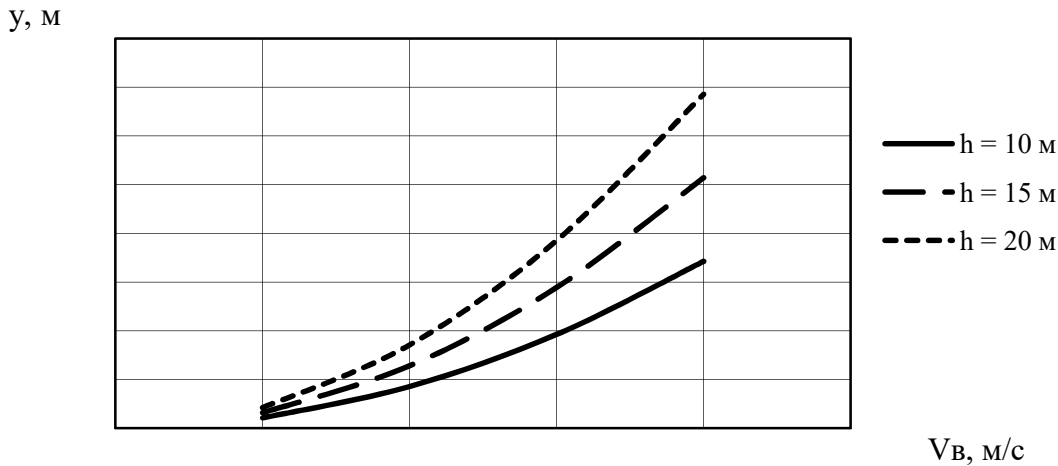


Рис.1. Залежність зміщення координати точки приземлення потерпілого у від швидкості вітру V_B та висоти знаходження потерпілого h ($k_0=0,3$ кг/м; $m=70$ кг)

При використанні пневматичного рятувального пристрою «куб життя» необхідно враховувати швидкість вітру та при швидкості вітру 15 м/с та більше по можливості їх не застосовувати, а використовувати інші можливості рятування людей [3].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. У львовских МЧСников появился спасательный "Куб жизни" – Режим доступу: <https://ru.tsn.ua/ukrayina/u-lvovskih-mchsnikov-poyavilsya-spatatelnyy-kub-zhizni.html>
2. Куб жизни: цена, описания, условия поставки - ПОСТ-01 – Режим доступу: <http://www.post-01.com.ua/catalog/pozharnoe-i-avariyno-spatatelnoe-oborudovanie/pnevmooborudovanie-bystrago-razvertyvaniya/kub-zhizni/kub-zhizni.html>
3. Trigub V.V. Using the pneumatic rescue equipment «lifecube» / Trigub V.V., Khilko Yu.V. // Проблеми надзвичайних ситуацій – Х.: НУЦЗУ, 2017. – Вип. 26. – С.170-174. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6144>.

Філіппова В. В., Лаврівський М. З.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОБРОВОЇЛЬНИХ ПОЖЕЖНИХ ФОРМУВАНЬ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС

Захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх у разі виникнення та ліквідації наслідків НС, надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період – це і є цивільний захист, як функція держави, виконання якої покладено на єдину державну систему цивільного захисту. Структуру ЄДС ЦЗ формують органи управління та підпорядковані їм структурні підрозділи, їх сили та

засоби. До сил цивільного захисту, зокрема, належать: добровільні формування цивільного захисту [3].

Добровільні формування цивільного захисту утворюються під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій для проведення допоміжних робіт із запобігання або ліквідації наслідків таких ситуацій за рішенням центральних органів виконавчої влади, місцевої державної адміністрації, органу місцевого самоврядування [1]. До робіт із запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків можуть залучатися на добровільних засадах громадські об'єднання за наявності в учасників, які залучаються до таких робіт, відповідного рівня підготовки у порядку, визначеному керівництвом такого об'єднання або керівником робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації [2].

Окремим видом добровільних формувань цивільного захисту є добровільні пожежні дружини (команди), що утворюються за рішенням органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання в адміністративно-територіальних одиницях, на об'єктах господарювання, з метою запобігання виникненню пожеж та організації їх гасіння, проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. Вони утворюються з числа працівників господарювання, а в населених пунктах - з числа громадян, які постійно там проживають.

Зарубіжний досвід показує, що найбільш раціональним засобом протипожежного захисту на місцях та у регіонах є організація добровільної пожежної охорони. Добровільна пожежна охорона (ДПО) за кордоном має історичні корені, національні особливості та традиції. В усіх країнах вона створена з метою об'єднання зусиль громадян (непрофесіоналів) для боротьби з пожежами. Добровільні пожежні команди за чисельністю перевищують професійних пожежних і разом з іншими створюють достатньо ефективну систему пожежної безпеки. Особливістю ДПО європейських країн є те, що добровільні пожежні створюють громадські об'єднання (союзи, асоціації тощо) разом із професійними пожежними і науково-технічними організаціями, що спеціалізуються у сфері розробки та виробництва пожежної техніки і пожежно-технічного оснащення. Діяльність членів ДПО стимулюється пільгами, погодинною оплатою праці та іншими заохоченнями за виконання поставлених завдань. На сьогоднішній день у всіх країнах Європейського Союзу і США широко застосовується моральне стимулювання добровільних пожежних у вигляді нагород та відзнак [4]. Таким чином, країни ЄС акумулювали значний досвід створення й функціонування ефективних систем ЦЗ та їх фінансового й ресурсного забезпечення. За кордоном, зокрема в Німеччині, працівникам добровільних пожежних формувань надаються соціальні гарантії та пільги, а саме: отримання зарплати за основним місцем роботи, за час проведений на оперативній роботі, звільнення від служби в армії за наявності 6-річного стажу служби, доплата до пенсії заслуженим пожежним, громадські подяки.

В Україні, незважаючи на майже схожі принципи створення та функціонування добровільних пожежних підрозділів, дана сфера правовідносин нині лише частково врегульована Кодексом цивільного захисту України. Проте варто звернути увагу на те, що їх створення має рекомендаційний характер, а не вимогу. Статтею 63 Кодексу повноваження щодо утворення ДПО покладені на органи місцевого самоврядування, що вже суперечить принципу добровільності. Кодекс не врегульовує на законодавчому рівні такі питання як: статус, повноваження, організаційну структуру, завдання і функції ДПО; повноваження членів ДПО та добровільних пожежних при виконанні службових обов'язків; фінансове та матеріально-технічне забезпечення ДПО, добровільних пожежних команд (дружин); соціальний захист добровільних пожежних. Питання страхування членів добровільних пожежних команд в населених пунктах

зведено нанівець. З урахуванням цього в населених пунктах держави тільки починають створюватися добровільні пожежні команди [5].

Економічна слабкість та малочисельність професійних пожежних команд у містах, ріст кількості та збитковості пожеж, недієздатність команд місцевої пожежної охорони викликають нагальну необхідність допомоги з боку громадськості через волонтерську (добровільну) діяльність. Широке залучення громадськості до вирішення питань пожежної безпеки суттєво підвищить культуру безпеки серед людей, обізнаність та відповідальність, покращить особисті навички та вміння діяти в екстремальних ситуаціях [5]. Використання досвіду європейських країн у процесі реформування служби цивільного захисту України сприятиме підвищенню її результативності та дієвості в умовах як мирного часу, так і в разі потреби військового характеру [6].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 «Положення про єдину державну систему цивільного захисту»
3. [Електронний ресурс]. – Рекомендації щодо функціонування єдиної державної системи цивільного захисту в сучасних умовах (перша редакція) http://undicz.dsns.gov.ua/files/2016/8/30/Persha_redakciya_rekomendaciy_EDSCZ.pdf
4. В. Ковальчук «Добровільні пожежні організації у системах цивільного захисту зарубіжних країн у контексті завдань» Збірник наукових праць. – 2015. – Вип. 44 С. 132
5. [Електронний ресурс]. - Пояснювальна записка до проекту Закону України від 27.07.2017 № 7006 "Про добровільну пожежну охорону" http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/GH5EM00A.html
6. [Електронний ресурс]. – Доступний з Зарубіжний досвід організації системи цивільного захисту. Організаційно-економічна складова http://www.investplan.com.ua/pdf/23_2015/33.pdf

Царук Т. Р.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ

Ефективність використання і безпека руху пожежного автомобіля (ПА) в значній мірі залежать від технічного стану його агрегатів, вузлів, систем і механізмів, що визначається якістю технічного обслуговування (ТО) і ремонту.

Для підтримування працездатності пожежних автомобілів, забезпечення їх надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки під час експлуатації призначена система технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) техніки. Готовність ТЗ до дій за призначенням визначається належним технічним станом, і, зокрема, досягається належною експлуатацією згідно з нормативно-технічною документацією, своєчасним та якісним технічним обслуговуванням тощо.

В нашій країні діє планово-попереджувальна система ТО і Р автомобілів, згідно якої технічне обслуговування автомобілів виконується у планово-обов'язковому порядку через нормативний пробіг. Нормативи з технічного обслуговування, а саме: періодичність, перелік та трудомісткість робіт, визначаються діючим «Положенням про

технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» (затвердженим наказом Мінтрансу України № 102 від 30.03.1998 р.) та документацією заводу-виробника [2].

Щодо технічного обслуговування транспортних засобів підрозділів ДСНС України, воно здійснюється згідно інструкцій з експлуатації ТЗ, «Настанови з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України» (затвердженої наказом ДСНС України № 432 від 27.06.2013 р.), а також відповідних нормативно-правових актів [1].

Проблему підвищення рівня технічного стану автомобілів доцільно вирішувати шляхом удосконалення нормативної бази, згідно якої проводиться ТО.

Підвищення рівня технічного стану ТЗ підрозділів ДСНС можливе за умови науково-обґрунтованого визначення та виконання режимів технічних впливів – раціональних періодичностей, які забезпечать справний стан.

Розглянемо усю складність системи дещо глибше, пожежний автомобіль – складна технічна система. Чим більше компонентів в системі, тим вища ймовірність відмов і зривів, тому ускладнення конструкції призводить до зниження надійності.

Крім того, пожежа – не найкраще робоче середовище для «чутливої» електронної апаратури, якою в останній час все частіше оснащуються сучасні ПА. За своєю природою і функціональним призначенням таке обладнання вимагає більш високої кваліфікації з боку персоналу як при оперативному використанні, так і під час ТО. За наявності подібної техніки спеціальна підготовка персоналу та організація відповідної роботи технічної служби для обслуговування становляться необхідністю.

Останні моделі ПА, пропоновані споживачу європейськими фірмами, оснащені досить складними системами електронних датчиків, індикаторів, органів управління, а також складними механізмами, вбудованими елементами бортової діагностики, що забезпечують повністю автоматичну роботу агрегатів і постійний контроль за їх станом.

Ці технічні рішення стали нормою для сучасних європейських ПА, і фірми змушені організувати курси з навчання операторів, до моменту, коли доведеться працювати на таких машинах і обслуговувати їх.

Пожежні автомобілі експлуатуються як в пожежних частинах населених пунктів, так і в об'єктових підрозділах. Пожежні автомобілі, що експлуатуються в об'єктових частинах, очевидно, працюють значно менше, ніж ті, які експлуатуються в пожежних частинах населених пунктів. Швидкість руху пожежних автомобілів на об'єктах часто обмежена діапазоном 10 – 20 км / год, що визначається умовами руху між технологічними спорудами і устаткуванням.

Річне напрацювання спецагрегатів об'єктових пожежних автомобілів менше, ніж в міських умовах. Значну частину часу дані автомобілі знаходяться в режимі очікування.

Невідповідність фактичних напрацювань пожежних автомобілів між обслуговуванням ТО-1 і ТО-2 свідчить про недосконалість існуючої системи планування технічних обслуговувань. Так, проведення ТО-1 один раз на місяць часто призводить до того, що пожежний автомобіль, не маючи достатнього напрацювання, без необхідності піддається технічному обслуговуванню.

З вище вказаного, можна зробити висновок, що для оптимізації періодичності ТО слід провести корекцію термінів проведення ТО по відношенню до вказаних в Настанові з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України.

Періодичність технічного обслуговування є одним з найважливіших нормативів технічної експлуатації пожежних автомобілів. Якість і своєчасність виконання технічного обслуговування істотно впливають на надійність, паливну економічність, безпеку та інші експлуатаційні якості пожежних автомобілів.

Експлуатація пожежних автомобілів в умовах об'єктових підрозділів відбувається з меншою інтенсивністю, ніж в територіальних підрозділах ДСНС. Відповідно напрацювання пожежних автомобілів, що перебувають на озброєнні об'єктових підрозділів менше, ніж в територіальних підрозділах.

Важливе значення має відношення періодичності проведення ТО-1 до ТО-2, яке виражається цілим числом. Якщо для вантажних автомобілів таке відношення становить 4, то для пожежних автомобілів, які мають напрацювання значно нижче нормативного, відношення періодичності проведення ТО-1 до ТО-2 може досягати 12. Це вказує на необґрунтовано часте проведення ТО-1, не викликане необхідністю відновлення належного рівня надійності і приводить лише до збільшення матеріальних і трудових витрат на експлуатацію пожежних автомобілів.

Висока оперативна готовність підрозділів в значній мірі залежить від рівня розвитку їх технічної служби. Зміни в технології технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів вимагають постійного вдосконалення нормативної бази технічної експлуатації пожежних автомобілів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Настанова з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України : затверджена наказом ДСНС України № 432 від 27.06.2013 р.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту : затверджене наказом Мінтрансу України № 102 від 30.03.1998 р.

*Цікановський В. Л.,
Черкаський державний технологічний університет*

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПАРАМЕТРИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ГАСІННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДДАЧІ РУЧНИХ ВОГНЕГАСНИХ ПРИСТРОЇВ ІМПУЛЬСНОГО ТИПУ

Одним з головних недоліків існуючих переносних імпульсних вогнегасників є великий імпульс віддачі, який встановлює обмеження на максимальну вагу вогнегасної речовини, що викидається («IFEX», «Тайфун» – 1кг води), її початкову швидкість, дальність розпилення, вогнегасну ефективність, вагу пристрою в цілому. Тому виникла необхідність дослідження питань, пов'язаних з методами гасіння енергії віддачі, що виникає при розпиленні вогнегасних речовин переносними імпульсними системами. Рятувальників, що застосовують переносні імпульсні вогнегасники, з певними уточненнями можна прирівняти до операторів ручних пристроїв ударного типу. Тому необхідно проаналізувати вже існуючі дослідження з захисту операторів ручних пристроїв ударного типу.

Вирішуючи проблеми вібраційного захисту оператора під час застосування імпульсних вогнегасників, необхідно враховувати динаміку системи оператор – ручний пристрій – середовище, що впливає. Механічна взаємодія рук людини-оператора з ручним пристроєм залежить від індивідуальних особливостей людини, сил, що розвиваються м'язами рук і всього тіла, пози оператора, просторової конфігурації рук під час роботи, фізичного і психічного стану оператора, реалізації його вольових рішень, форми і розташування рукояток пристрою, умов зовнішнього середовища.

Ряд моделей руки оператора, що пропонувалися, зводилися до варіантів порівняно нескладних детермінованих лінійних систем з постійними параметрами і малим числом ступенів свободи [1]. Це давало підставу характеризувати руки оператора імпедансом, залежним від частоти вібрації і деяких величин, для визначення яких використовувалася відповідна методика ідентифікації.

При числі ступенів свободи моделі більшому двох, імпеданс виражається досить складною залежністю від частоти і параметрів моделі, які ще більш ускладнюються із збільшенням числа пружин, демпферів і інерційних елементів в моделі. Проведені експерименти не дають достовірного значення параметрів і достатньої упевненості в допустимості прийнятої моделі. Доводиться констатувати значне розходження експериментальних даних і суперечливі висновки.

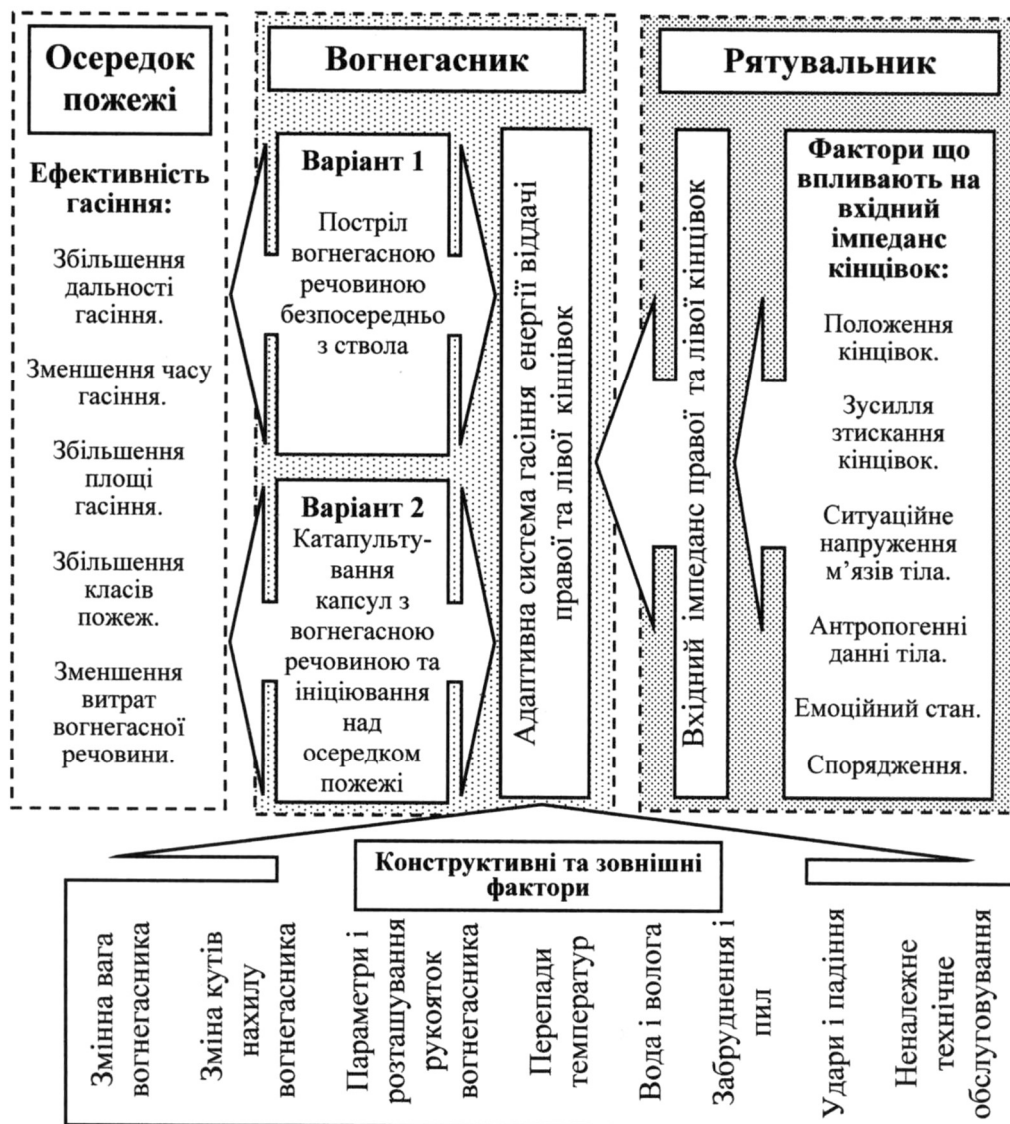


Рис. 1. Загальна схема впливу різних факторів на параметри адаптивної системи гасіння енергії віддачі

У роботі [2] викладені результати дослідження і імітації імпедансу руки клепальника при паспортному режимі роботи клепального молотка. Використовувалася розроблена установка для прямого вимірювання модуля і аргументу імпедансу руки за різних умов натиснення і обхвату, різних кутів згину ліктя і кисті. Різними були вік, стаж роботи і фізіологічні характеристики випробовуваних. Виявилося, що модуль і

аргумент імпедансу мали складну частотну залежність з чітко вираженим резонансом у проміжку від 35 до 60 Гц і помітним антирезонансом у проміжку від 6 до 11 Гц. На форму частотної залежності значний вплив здійснювали сила натиснення, сила обхвату, кути згину ліктьового і кистьового суглобів, форма і спосіб утримання рукояті. Була вибрана одновимірною моделлю у вигляді одного інерційного елемента, двох пружин і двох демпферів. Підбір коефіцієнтів проведений за даними статистичної обробки результатів експериментів. На підставі моделі був розроблений імітатор імпедансу в діапазоні частот від 5 до 200 Гц.

У роботі [3, с. 148-150] вказано, що при 63 Гц був встановлений невеликий резонанс (6 дБ по амплітуді), не пов'язаний з властивостями руки, а викликаний кутовою вібрацією рукояті на віброзбуджувачі без руки людини. Резонансна частота залежала від моменту інерції рукояті і могла бути зміщена в ту або іншу сторону. Якщо виключити цей резонанс, то рука поводитися як пружний полімер.

У роботі [4, с. 91-94] визначено, що на імпеданс істотно впливає поза оператора. У запропонованій моделі плече і передпліччя – стрижні певної довжини і маси, плечовий і ліктьовий суглоби – шарніри, тіло людини – нерухома опора, м'язи, що рухають плече, згинаючи лікоть і долоню – пружини з деякою жорсткістю. Враховані кути згину суглобів. Отриманий імпеданс був суто уявним. Якщо в системі були втрати, то вводили комплексну частоту.

У дослідженні [4, с. 95-99] відзначено, що імпеданс руки був дуже чутливий до змін кутів згину ліктя і кисті.

Висновок. Результати досліджень у наведених роботах показують недостатнє вивчення даної проблеми. Дослідження показують, що верхні кінцівки людини спільно зі всім її тілом є достатньо складною нелінійною системою з розподіленими параметрами, що містить внутрішні джерела енергії. Параметри цієї системи можуть істотно змінюватися у однієї і тієї ж людини залежно від безлічі чинників, частина яких має випадковий характер. У різних людей спостерігається значне розходження значень параметрів. На рисунку наведена загальна схема впливу різних факторів на параметри адаптивної системи гасіння енергії віддачі, яка показує, що система буде працювати тільки за умови чіткої визначеності діапазонів впливу факторів та мінімізації залежності від деяких факторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Основы конструирования виброопасных ручных машин / И.И. Быховский, Б.Г. Гольдштейн – М.: Машиностроение, 1982.-224с.
2. Пути снижения вибрации и шума ручных машин // Тезисы докладов научно-технической конференции. Москва-Даугавпилс, сентябрь 1973г. М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1973.-108с.
3. Основные направления повышения технического уровня механизированного инструмента (ручных машин): Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. Даугавпилс, сентябрь 1976г. М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1976.-162с.
4. Влияние вибраций на организм человека и проблемы виброзащиты: Тезисы докладов. Москва-Левково, 4 февраля 1974г. М.: Наука, 1974.-848с.
5. Ивович В.А., Онищенко В.Я. Защита от вибрации в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1990.-272с.

Чорномаз І. К., к. т. н., Митько С. Р.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

КОНЦЕПЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЮ ТЕХНІКОЮ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Пожежний автомобіль – це автомобіль, призначений для перевезення пожежників і застосування для гасіння пожеж та (або) проведення пожежно-рятувальних робіт [1]. В більшості підрозділів ДСНС України на озброєнні знаходяться однотипні пожежні автомобілі, які на жаль не завжди можуть забезпечити успішне гасіння пожеж або ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій. На це впливають цілий ряд чинників, наприклад такі як:

- своєчасне виявлення та повідомлення про пожежу (надзвичайну ситуацію);
- транспортний потік під час прямування пожежного автомобіля та шляхи під'їзду до місця виклику;
- рівень підготовки особового складу пожежно-рятувального підрозділу;
- наявність протипожежного водопостачання та його стан;
- наявність природних та штучних вододжерел;
- район обслуговування пожежно-рятувального підрозділу (поверховість будівель, установи, підприємства промисловості і т. д.);
- тактико-технічні характеристики пожежного автомобіля.

Серед вище перерахованих слід виділити два основних взаємопов'язаних чинники, це район обслуговування пожежно-рятувального підрозділу та тактико-технічні характеристики пожежного автомобіля.

Під час визначення та комплектації пожежно-рятувальних підрозділів пожежними автомобілями, враховуються їх штатна кількість, тактико-технічні характеристики, кількість населення в населеному пункті, поверховість будівель, наявність промислових підприємств, енергетичних об'єктів і т. д. [2].

На жаль існуючій підхід компонування вузлів та агрегатів сучасної пожежної техніки не дає змогу оперативно та максимально ефективно в повному обсязі виконувати аварійно-рятувальні роботи через те, що основна маса пожежної техніки виготовлена за певним шаблоном і не відповідає всім потребам і вимогам сьогодення. До негативних сторін шаблонного виготовлення пожежної техніки слід віднести ряд основних показників таких, як габарити техніки, запас вогнегасних речовин, місцевість (гірська, рівнинна), наявність достатньої кількості вододжерел та вільного доступу до них, наявність сучасного аварійно-рятувального обладнання, засобів захисту органів дихання та спеціального захисного одягу.

Для покращення ефективності діяльності пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України, важливою є задача розробки нової концепції компонування пожежних автомобілів вузлами, агрегатами і обладнанням під час їх виробництва, відповідно до особливостей конкретно взятого району обслуговування та з урахуванням сучасних досягнень науки у сфері пожежної техніки. Дана концепція має покликання дати можливість створення сучасної пожежної техніки з урахуванням всіх чинників, що здатні впливати на ефективне виконання пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України покладених на них завдань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2273:2006. Національний стандарт України. Пожежна безпека. – С. 3-5.
2. ДБН 360 - 92 **. Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений. п. 3.1.
3. Наказ ДСНС № 432 від 27.06.2013р. "Настанова з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України".

Шахов С. М.,
Національний університет цивільного захисту України

ВИКОРИСТАННЯ СТАТИЧНИХ ЗМІШУВАЧІВ У СИСТЕМАХ ПОДАЧІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ

Бульбашки піни, які утворені різними способами, мають різні вогнегасні властивості. Ці властивості безпосередньо залежать від наступних факторів:

1) Дисперсність піни - ступінь подрібнення, тобто розмір бульбашок [1-2].

2) Стійкість - це час існування (життя) елемента піни (окремої бульбашки плівки) або певного обсягу.

Чим вище дисперсність, тим більше стійкість піни і вище її вогнегасна ефективність [3].

Відповідно, від способу генерації піни залежить якість отриманих бульбашок, а від параметрів бульбашок залежить вогнегасна здатність піни в цілому. Технологія змішування повітря і розчину піноутворювача є ключовою точкою САФС, ефект цього змішування визначає властивості піни. САФ піна є високоструктурованою, компактною і складається з великої кількості однорідних бульбашок.

У системах компресійної піни для проведення процесів перемішування застосовується статичний змішувач у вигляді робочого вузла системи.

На рисунку 1 зображено розташування статичного змішувачі у системі подачі компресійної піни.

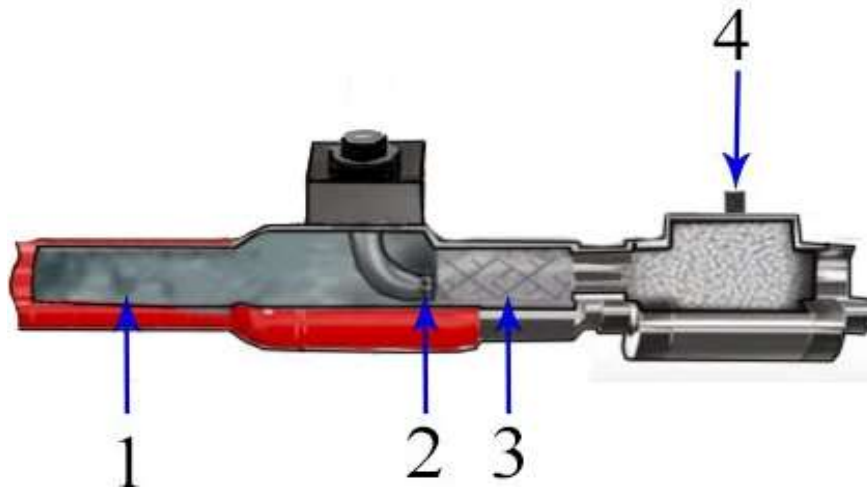


Рисунок 1. Змішувач у системі подачі компресійної піни. 1 - потік розчину піноутворювача; 2 - точка введення стисненого повітря; 3 - статичний змішувач; 4 - готова компресійний піна.

Найбільше поширення набула класифікація, в основу якої покладена геометрія насадок елементів статичних змішувачів. Так автор [4] виділяє:

- змішувачі з гвинтовими елементами;
- конструкції з проміжними камерами;
- змішувачі з пластинчастими і гофрованими елементами.

А в роботі [5-6] статичні змішувачі поділяються на п'ять основних типів:

- відкриті конструкції з гвинтовими елементами;
- відкриті конструкції з лезами;
- відкриті конструкції з каналами або отворами;
- закриті конструкції з каналами або отворами;
- гофровані пластини-конструкції с мультішарами.

Отже утворення високоструктурованої однорідної піни залежить від технічного пристрою, а саме статичного змішувача, та його конструктивних особливостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рашоян, И.И. Физико-химические основы развития и тушения пожара : учеб. пособие / И.И. Рашоян. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 107 с.
2. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. / Тихомиров В.К. – М.: Химия, 1983. – 264 с.
3. Шараварников А.Ф. Пены и пенообразователи для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. / Шараварников А.Ф., Шараварников С.А. – М.: Пожнаука, 2005. -335 с.
4. Богданов, В.В. Эффективные малообъемные смесители / В.В. Богданов, Е.И. Христофоров, Б.А. Клоцунг. – Л.: Химия, 1989. – 224 с.
5. Myers, K.J. Avoid agitation by selecting static mixers / K.J. Myers, A. Bakker, D. Ryan// Chem Eng Prog. – 1997. – V.6. – P.28–38.
6. Baker, J.R. Motionless mixers stir up new uses / J.R. Baker // Chem Eng Prog. – 1991.– V.87. – P.32-38.

*Швец В. С., Кривцова В. И., д. т. н., проф.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА В РАКЕТНОЙ ТЕХНИКЕ

Использование водорода в качестве нетрадиционного источника энергии в ракетной технике занимает особое место. Как следует из анализа литературы, использование водорода в данном случае целесообразно как в виде источника первичной энергии для энергетической установки, так и в качестве рабочего тела для двигательной установки:

В качестве основного рабочего тела в газореактивных системах; в химических тепловых двигателях малых тяг (микро – ЖРД, РДТТ); в электротермических двигателях (ЭТД); в двигателях больших тяг (ЖРД, РДТТ, ГТД, ВРД и др.), а также в качестве теплоносителя для отвода высокотемпературного тепла от теплонапряженных элементов конструкции ДУ, ЭУ, и ЛА в целом.

Кроме того, применение водорода в ДУ ЛА может позволить [1]: унифицировать компоненты топлива для ДУ, ЭУ и ракетно-космической системы в целом; уменьшить массу ДУ при том же располагаемом суммарном импульсе тяги; упростить системы наддува баков за счет вытеснения топлива из баков водородом; упростить конструкции форсунок для подачи топлива; избежать появления токсичных соединений на борту ЛА.

В зависимости от задач, выполняемых ЛА, используемых на борту источников энергии и энергии и преобразователей, а также в зависимости от наличия или отсутствия экипажа и времени функционирования ЛА, обобщенная энергетическая система ЛА может быть различной.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Куландин, А.А. Энергетические системы космических аппаратов [Текст] / Куландин А.А., Тимашев С.В., Иванов В.П.– 2- е изд. перераб. и доп.–М.: Машиностроение, 1979.–320с.
2. Абрамов Ю.А. Системы хранения и подачи водорода на основе твердых веществ для бортовых энергетических установок [Текст] / Ю.А.Абрамов, В.И.Кривцова, В.В.Соловей.–Харьков: 2002.– 277 с.– ISBN 966-03-1094-3.



Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Абрамов Ю. О., д. т. н., проф., Кальченко Я. Ю.,
Національний університет цивільного захисту України

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧАСТНОЇ ДИНАМІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Одною з проблем на шляху підвищення ефективності виявлення загорянь є удосконалення системи експлуатації систем пожежної автоматики. Ефективність її роботи визначається багатьма факторами, одним з яких є якість її математичного забезпечення. Останнім часом роль цього фактору стає більш вагомою, оскільки зростає тенденція стосовно використання математичних моделей теплових пожежних сповіщувачів для побудови алгоритмів їх випробувань.

Випробування теплових пожежних сповіщувачів, згідно з [1], виконуються шляхом визначення часу спрацьовування сповіщувача і порівняння цієї величини з нормативною. Час спрацьовування сповіщувачів залежить від багатьох факторів і може бути визначений на основі інформації про частну динамічну характеристику чутливого елемента сповіщувача. У [2] наведено алгоритм випробувань, що проводяться у тепловому каналі, для визначення частної динамічної характеристики теплових пожежних сповіщувачів максимального та максимально-диференціального типу. У [3] приведено математичну модель та спосіб визначення частної динамічної характеристики теплових пожежних сповіщувачів, яка визначається при впливі на його чутливий елемент тепловим потоком який змінюється за квадратичним законом.

Частна динамічна характеристика залежить від характеристик чутливого елемента, середовища, а також умов проведення випробувань. Для визначення залежності величини частної динамічної характеристики від інших характеристик доцільно перейти до її регресійної моделі.

Для побудови регресійної моделі частної динамічної характеристики чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача було сплановано та проведено обчислювальний експеримент [4]. Для проведення експерименту були прийняті наступні інтервали варіювання факторів: діаметр каналу по якому надходить тепловий потік – $d_{\text{тр}} = (0,1 \div 0,3)$ м, швидкість теплового потоку – $V = (0,6 \div 1,0)$ м/с та характерний розмір чутливого елемента – $R = (0,1 \div 1,0)$ мм.

Після проведення випробувань та обчислення коефіцієнтів регресії, було отримано регресійну модель

$$y = f(x_1, x_2, x_3) = 5,084 + 1,57 \cdot x_1 - 1,72 \cdot x_2 - 0,69 \cdot x_3 + 0,635 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,337 \cdot x_2 \cdot x_3 - 0,35 \cdot x_3 \cdot x_1 - 0,005 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3, \quad (1)$$

графік якої представлений на рис. 1.

Із аналізу моделі витікає, що величина частної динамічної характеристики в більшій мірі буде залежати від характерного розміру чутливого елемента теплового

пожежного сповіщувача, причому прямо пропорційно. За умов, що $d_{тр} = 0,3$ м, а $V = 0,8$ м/с частна динамічна характеристика при зростанні характерного розміру чутливого елемента R від 0,1 мм до 1 мм зростає на 0,98 с.

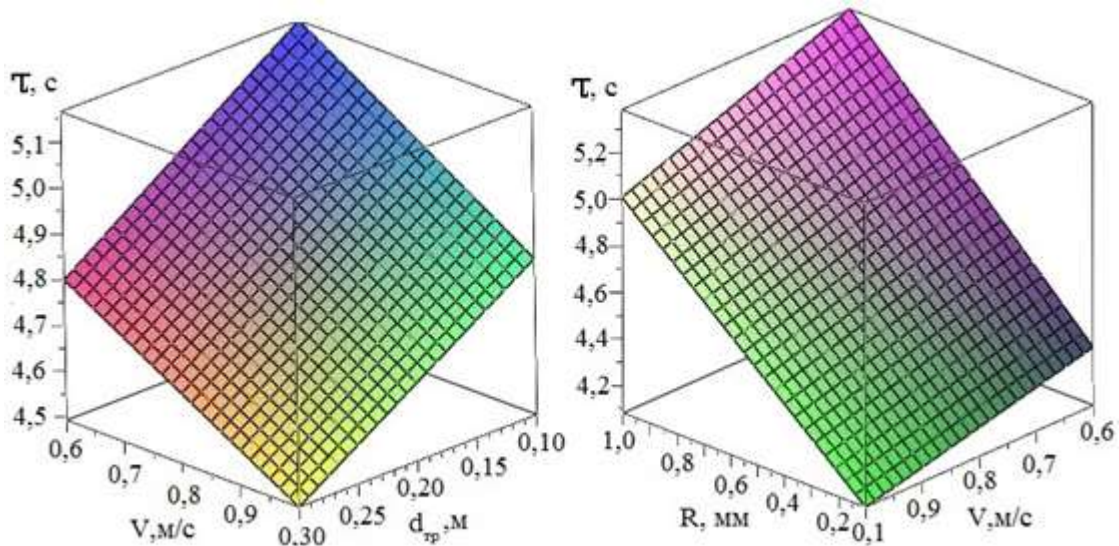


Рис.1. Залежність частної динамічної характеристики чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача від швидкості теплового потоку, його характерного розміру та діаметра труби відповідно

Від швидкості теплового потоку та діаметру каналу частна динамічна характеристика чутливого елемента сповіщувача залежить обернено пропорційно, але не так вагомо як від характерного розміру. Для даних інтервалів варіювання при збільшенні $d_{тр}$ в три рази величина частної динамічної характеристики зменшиться лише на 0,35 с, а при збільшенні V з 0,6 м/с до 1,0 м/с зменшиться лише на 0,31 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіщувачі пожежні теплові точкові. (EN 54-5: 2000, IDT): ДСТУ EN 54-5:2003 (чинний від 2003-16-12). - К: Держспоживстандарт України, 2004. – 162 с.
2. Bob Elliott. Response Time Index Testing (RTI) or Methodology for Heat Detection [Електронний ресурс] / В. Elliott. – Електрон. текстовые дан. – Boston, 2006. – Режим доступа: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Resources/Research-Foundation/foundation-proceedings/elliott2.ashx?la=en&hash=DFE50C4D7EC5B8B0D37ED841A5620F9BAA438B7>, вільний.
3. Пат. 110086 Україна, МПК G08B 17/06. Спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів / Абрамов Ю.О., Кальченко Я.Ю., Лісняк А.А.; заявник і власник патенту Національний університет цивільного захисту України. – № а 2014 13822; заявл. 23.12.2014 ; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 21
4. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента / Ю.П. Адлер. - М: Металлургия, 1969. – 159 с.

Афанасенко К. А., к. т. н., Чечета Д. Д.,
Национальный университет гражданской защиты Украины

ОГНЕЗАЩИТА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНЕРТНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Сегодня для повышения безопасности использования изделий из стеклопластиков к ним выдвигаются достаточно жесткие требования к их эксплуатационным характеристикам, касающиеся, в том числе, и их горючести.

Природа большинства полимерных материалов такова, что их невозможно сделать полностью пожаробезопасными. Можно лишь снизить их способность к возгоранию и поддержанию горения. Способы снижения горючести полимерных материалов, согласно [1], можно условно разделить на четыре группы: огнезащита с использованием устойчивых к пламени материалов (огнезащитных покрытий); введение наполнителей; введение замедлителей горения или антипиренирующих составов; модификация полимерных материалов.

Так, в работе [2] рассмотрено применение различных видов добавок и их влияние на показатели пожарной опасности полимеров.

Согласно указанным источникам, основными оценочными показателями пожарной опасности полимеров в указанных источниках является температура воспламенения и кислородный индекс материалов.

Однако, современная стандартизация обуславливает переход к международным стандартам (UL-94), согласно которому горючесть оценивается по скорости распространения пламени по горизонтальному образцу.

При анализе последних исследований и публикаций определено, что при использовании различных наполнителей и антипиренов при их количестве в диапазоне 15-90 % (масс.) позволяет достигнуть значений кислородного индекса равного 27 %, что соответствует показателю «самозатухающего» полимера.

Так в работе [3] исследована зависимость горючести (КИ) полимеров от концентрации наполнителей ($Al(OH)_3$, Al_2O_3). Установлено, что при использовании данных инертных наполнителей КИ может достигнуть значений, равных 70 % (при содержании вводимых компонентов до 90 % массовых частей). При этом, инертные наполнители являются доступными для использования и применимы практически для любых видов полимерных материалов.

При использовании активных соединений, таких как кремний- и фосфорсодержащих соединений [4] предел «самозатухания» (КИ=27 %) достигается при их содержании в полимере до 15 % (массовых частей).

В качестве огнезащитных добавок для полимерных материалов и полимерных композиционных материалов также применяются различные интумесцентные композиции [5].

Во всех вышеперечисленных работах пожарная опасность полимерных материалов оценивалась только по стандартным методикам (значения кислородного индекса и температуры воспламенения), однако ни один из параметров согласно UL-94 не исследовался.

Таким образом, при решении задач снижения показателей пожарной опасности полимеров, возникает необходимость в рассмотрении влияния количества инертных наполнителей на их пожарную опасность, а именно – скорость распространения пламени по горизонтально расположенному образцу.

Целью данной работы является определение влияния процентного содержания $Al(OH)_3$ и Al_2O_3 на скорость распространения пламени согласно UL94-HB – Plastic material. Test method.

В образцы полимерных материалов согласно [4] вводились инертные наполнители до достижения ими «предела самозатухания». Исследование скорости распространения пламени согласно UL94-HB проводилось по горизонтально расположенному образцу толщиной 10 мм (рис. 1). При испытаниях регистрировались пройденное фронтом горения расстояние и время. Результаты регистрировались в мм/мин.

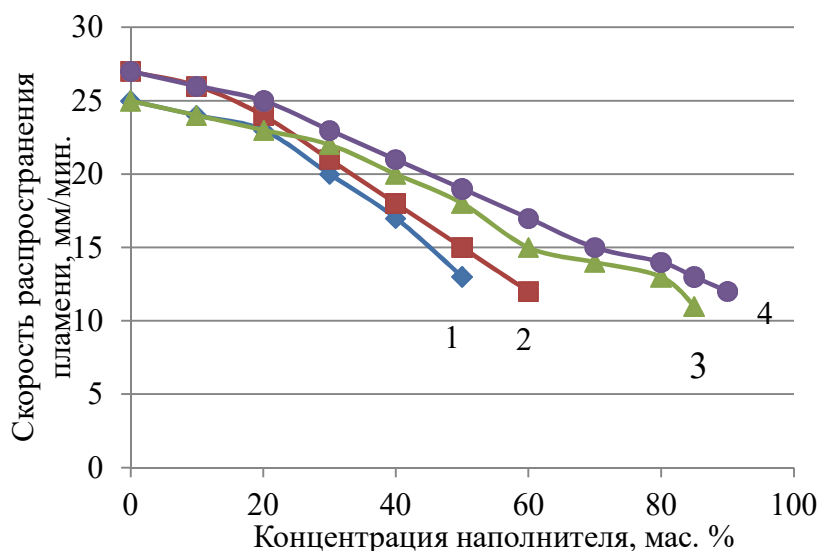


Рисунок 1. Залежність швидкості поширення пламени за стандартом UL94-HB від концентрації $Al(OH)_3$ (1, 2) та Al_2O_3 (3, 4) у полістиролі (1, 3) та поліетилені (2, 4).

Аналіз рис. 1 показує, що використання інертних наповнювачів для захисту полімерних матеріалів при досягненні «предела самозатухания» дозволяє знизити швидкість поширення пламени по ним в 2,25–2,45 рази. Даний ефект обумовлюється вмістом в оксидах та гідроксидах алюмінію зв'язаної води, тобто їх руйнування супроводжується фазовими переходами, що, в свою чергу, впливає на швидкість поширення пламени по захищеному матеріалу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодолов, В.И. Замедлители горения полимерных материалов / В.И. Кодолов. – М.: Химия, 1980. – 274 с.
2. Асеева, Р.М. Снижение горючести полимерных материалов / Р.М. Асеева, Г.Е. Заиков. – М.: Знание. – 1981. – 64 с.
3. Берлин, Ал. Ал. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести / Ал. Ал. Берлин // Соросовский образовательный журнал. - 1996. - № 9. - С. 57-63.
4. Price, D. Flame retardance of poly(methyl methacrylate) modified with phosphorus-containing compounds / Price, D., Pyrah, K., Hull, T. R., Milnes, G. J., Ebdon, J. R., Hunt, B. J., Joseph, P. // Polymer Degradation and Stability, 2002, 77 (2), 227-233 p.
5. Enescu, D. Novel phosphorous-nitrogen intumescent flame retardant system. Its effects on flame retardancy and thermal properties of polypropylene / D. Enescu, A. Frache, M. Lavaselli, O. Monticelli and F. Marino // Polym. Degrad. Stab., 2013, 98, (1), 297–305 p.

Балицька В. О., к. ф.-м. н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ДО ПИТАННЯ КІНЕТИКИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НЕВПОРЯДКОВАНИХ ТВЕРДИХ ТІЛАХ, ЗУМОВЛЕНИХ ЗОВНІШНІМИ ВПЛИВАМИ

Розвиток людського суспільства, основними пріоритетами якого сьогодні виступають, насамперед, енергозбереження та охорона навколишнього середовища, медичне забезпечення та здоров'я людини, розвиток засобів безпеки та комунікаційні технології, у багатьох аспектах визначається станом матеріалознавства, зокрема пошуком і використанням нових матеріалів з покращеною та принципово новою функціональністю [1-3]. За останні десятиріччя основні напрямки матеріалознавчих пошукових досліджень світових електронних фірм неухильно демонструють, що поряд з традиційними кристалічними матеріалами, неупорядковані тверді тіла все більше і більше використовуються у функціональній електроніці. Цей надзвичайно широкий клас матеріалів без трансляційної симетрії включає аморфні речовини, стекла, кераміку, кристали з великою концентрацією дефектів або спіновим розупорядкуванням (спінові стекла) тощо. Основними перевагами таких матеріалів є дешевизна та простота технологічного процесу отримання, їхня висока технологічна відтворюваність, унікальність експлуатаційних властивостей та багатофункціональність.

Проте, з точки зору практичного застосування таких матеріалів ситуація ускладнюється тим, що вони часто піддаються цілеспрямованим або неконтрольованим зовнішнім впливам температурних та радіаційних полів, кліматичних факторів, механічних навантажень, електромагнітних випромінювань, що призводять до зміни величини контрольованого параметру в результаті їх поступового переходу в термодинамічно більш рівноважний стан. Такі процеси прийнято називати деградаційними або релаксацією.

Як відомо, деградаційний часовий “дрейф” контрольованого параметру η в загальному випадку описується диференціальними рівняннями у формі степеневі залежності від часу t і самого значення η :

$$\frac{d\eta}{dt} = -\lambda\eta^{\alpha}t^{\beta}, \quad (1)$$

де α і β – показники, які залежать від властивостей досліджуваного матеріалу.

Розрізняють п'ять фізично реальних розв'язків диференційного рівняння (1), які можна отримати залежно від характерних значень параметрів α і β , кожний з яких містить визначений функціонал або так звану релаксаційну функцію (РФ), чисельно рівну відносній зміні контрольованого параметру η в момент часу t (таблиця 1). Деградація, що описується мономолекулярною РФ 1, характерна для термоіндукованих процесів, які визначаються одним значенням активаційної енергії. Якщо деградація викликана рекомбінацією специфічних центрів у вигляді дефектних пар (наприклад, електронів і дірок, вакансій і міжвузлових включень і т.п.), то спостережувана кінетика дрейфу контрольованого релаксаційного параметру визначається бімолекулярною РФ 2 [4].

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Таблиця 1. Релаксаційні функції для аналітичного опису затухаючої деградаційної кінетики

Тип РФ і значення параметрів α і β	Аналітичний вид РФ	Постійна часу	Умови існування РФ
РФ 1 (мономолекулярна): $\alpha = 1, \beta = 0$	$e^{-\frac{t}{\tau}}$	$\tau = \frac{1}{\lambda}$	
РФ 2 (бімолекулярна): $\alpha = 2, \beta = 0$	$\left(1 + \frac{t}{\tau}\right)^{-1}$	$\tau = \frac{1}{\lambda}$	
РФ 3 (частково узагальнена): $\alpha \neq 0, \beta = 0$	$\left(1 + \frac{t}{\tau}\right)^{-k}$	$\tau = \frac{1}{\lambda(\alpha-1)}$	$k = \frac{1}{\alpha-1}, \alpha \neq 1$
РФ 4 (протяжно-експоненціальна): $\alpha = 1, \beta \neq 0$	$\exp\left[-\left(\frac{t}{\tau}\right)^k\right]$	$\tau = \frac{1+\beta}{\lambda}$	$k = 1+\beta, \beta \neq -1$
РФ 5 (повністю узагальнена): $\alpha \neq 0, \beta \neq 0$	$\left(1 + \left(\frac{t}{\tau}\right)^k\right)^{-r}$	$\tau = \left(\frac{1+\beta}{\lambda(\alpha-1)}\right)^{\frac{1}{1+\beta}}$	$r = \frac{1}{\alpha-1}, k = 1+\beta,$ $\alpha \neq -1, \beta \neq -1$

Обидва вищевказані випадки відповідають деградаційним процесам, для яких швидкість зміни контрольованого параметру не залежить від часу, а визначається виключно значенням контрольованого параметру. В загальному кінетика цієї категорії процесів відповідає РФ 3, яка використовується для опису експериментально спостережуваних часових залежностей післярадіаційних ефектів загасання в деяких оксидних стеклах. Якщо швидкість зміни контрольованого параметру в процесі деградації залежить від часу, то для опису такої деградації використовують РФ 4. В залежності від значення показника степеня вона може бути розширено-експоненційною ($0 < k < 1$), або стиснуто-експоненційною $k > 1$ [5, 6]. Графічно сімейство неекспоненційних РФ для різних значень k наведено на рис. 1 у вигляді залежності від $y = \eta(x)$, де $x = t/\tau$.

Серед різноманітності механізмів деградаційних процесів, що призводять до РФ 4, слід відзначити дві основні групи. До першої групи можна віднести механізми, які використовують уявлення про дисперсійний транспорт в неупорядкованих структурах: дефекти, які відповідають за те чи інше відхилення системи від стану термодинамічної рівноваги, перш ніж остаточно застабілізуватися в процесі деградаційного тесту, беруть участь в багатократних процесах захоплення та вивільнення збуджених носіїв [6]. Кількісні параметри елементарних актів захоплення і вивільнення утворюють неперервний спектр у відповідності із структурною неупорядкованістю твердотільної системи. Основою другого механізму служить модель ієрархічно обмеженої динаміки релаксації, тобто коли кожна окрема релаксаційна перебудова в неупорядкованій структурі твердого тіла стає можливою тільки після релаксації попередніх рівнів, які створюють для неї сприятливі умови, наприклад, у формі звільненого вільного об'єму [6].

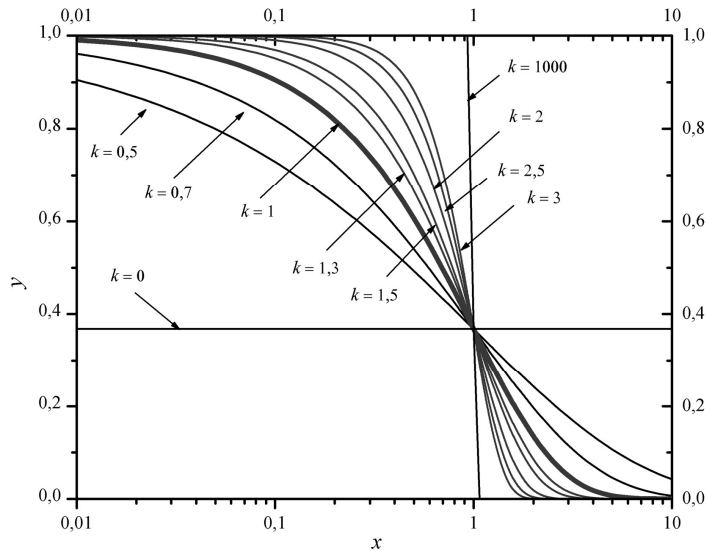


Рис. 1. Розширений ($0 < k < 1$) і стиснутий ($k > 1$) характер експоненційно-степеневі РФ 4 залежно від $x = t/\tau$.

Беручи до уваги, що РФ 4 відповідає кінетиці релаксаційних процесів у представленні про дисперсійний транспорт в неупорядкованих середовищах [7], слід очікувати, що вона буде найбільш оптимальною для опису кінетичних залежностей деградації фізичних властивостей топологічно-неупорядкованих матеріалів різного фазового складу за умови однотипного походження фаз.

Повний розв'язок диференціального рівняння деградації отримують у випадку довільних значень параметрів α і β . Кінетика такого роду процесів відповідає РФ 5. Умови існування цієї РФ рідко використовуються для моделювання кінетики експериментально спостережуваної деградації, оскільки її походження не пов'язується з домінуючим механізмом структурних перетворень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. White Book on Fundamental Research in Materials Science / Rühle M., Dosch H., Mittemeijer E. J., Van de Voorde M. H. – Stuttgart: Max-Planck-Institut für Metallforschung, 2002. – 326 p.
2. Cahn R. W. The coming of materials science / Cahn R. W. – Amsterdam-London-New York-Oxford-Paris-Shannon-Tokyo: Pergamon, 2001. – 568 p.
3. Шварц К. К. Физика оптической записи в диэлектриках и полупроводниках / К. К. Шварц. – Рига: Зинатне, 1986. – 232 с.
4. Griscom D. L. Radiation-induced defects in glasses: origin of power-law dependences of concentration on dose / D. L. Griscom, M. E. Gingerich, E. J. Friebele // Physical Review Letters. – 1993. – V. 71, N 7. – P. 1019–1022.
5. Гусаров А. И. Долговременная кинетика активационных спектров пострadiационной релаксации в стеклах / А. И. Гусаров, А. В. Дмитрюк, А. Н. Кононов, В. А. Машков // ЖЭТФ. – 1990. – Т. 97, В. 2. – С. 525–540.
6. Corsaro R. D. Volume relaxation of dry and wet boron trioxide in the glass transformation range following a sudden change of pressure / R. D. Corsaro // Phys. Chem. Glasses. – 1976. – V. 17. – P. 13–22.
7. Emelianova E. V. A model of photoinduced anisotropy in chalcogenide glasses / E. V. Emelianova, P. Hertogen, V. I. Arkhipov, G. I. Adriaenssens // Journal Non-Cryst. Solids. – 2000. – V. 266-269. – P. 954–958.

Басманов О. Є., д-р техн. наук, професор, Кулакова Г. О.,
Національний університет цивільного захисту України

ОЦІНКА ШВИДКОСТІ ВИСХІДНИХ ПОТОКІВ НАД РОЗЛИВОМ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ, ЩО ГОРИТЬ

Пожежі нафтопродуктів в резервуарних парках є одними з найскладніших внаслідок загрози каскадного розповсюдження пожежі на сусідні резервуари, яке здатне призвести до значних матеріальних збитків і загибелі людей. Існує три основних типи пожежі в резервуарному парку: пожежа в резервуарі, пожежа в обвалуванні резервуара, одночасне горіння нафтопродукту в резервуарі і обвалуванні.

В роботі [1] побудовано модель теплового впливу пожежі нафтопродукту в резервуарі на сусідній резервуар. В [2] запропоновано модель теплового впливу пожежі в обвалуванні на резервуар. Особливістю пожежі в обвалуванні є передача тепла від осередку горіння до резервуара не лише шляхом випромінювання, а й за рахунок конвекції. Врахування конвекційної складової потребує, зокрема, оцінки швидкості висхідних потоків розливом, що горить.

Розглянемо процес горіння розливу горючої рідини (рис. 1): в зону горіння надходять пари горючої рідини, що випаровуються з її поверхні, і повітря, а продукти горіння здійснюються вгору.

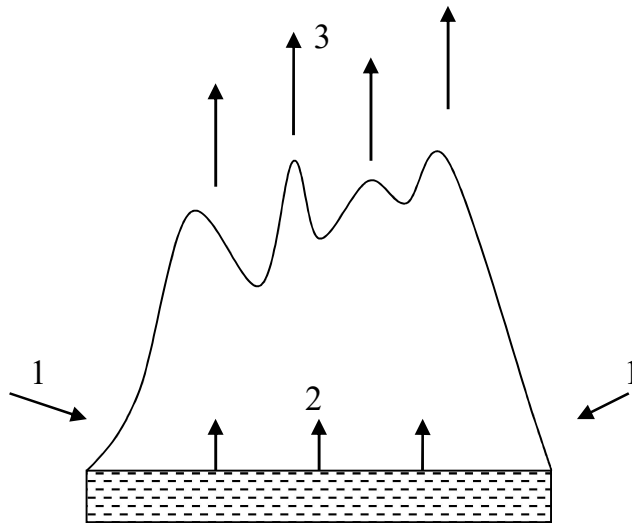
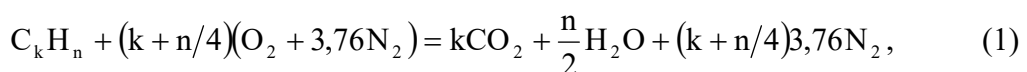


Рис. 1. Схема горіння горючої рідини з вільної поверхні:
1 – повітря; 2 – пари горючої рідини; 3 – продукти горіння

Розглянемо витрати газу в об'ємі, в якому відбувається горіння. Будемо описувати нафтопродукт умовною хімічною формулою C_kH_n , а процес горіння рівнянням



де враховано молекулярний склад повітря у вигляді $(O_2 + 3,76N_2)$. Аналіз рівняння показує, що в реакції приймає участь $4,76(k + n/4)$ молей кисню, азоту і парів горючої рідини, внаслідок чого утворюється $[k + n/2 + 3,76(k + n/4)]$ молей азоту і продуктів

горіння. В реакцію вступають гази з температурою T_1 , а продукти горіння мають температуру T_2 . Крім того, будемо вважати всі ці гази ідеальними і такими, що задовольняють співвідношенню

$$\frac{pV}{T} = \text{const},$$

де p – тиск; V – об'єм газу; T – температура. Приймаючи тиск в зоні горіння таким, що приблизно дорівнює атмосферному тиску, отримаємо надлишковий об'єм продуктів горіння [3]:

$$\Delta V = 22,4\eta S \frac{[k + n/2 + 3,76(k + n/4)] \frac{T_2}{T_0} - 4,76 \cdot 22,4(k + n/4) \frac{T_1}{T_0}}{12k + n} \Delta t. \quad (2)$$

Середня швидкість цих потоків над областю горіння складає

$$u_0 = \frac{\Delta Q}{S} = 22,4\eta \frac{[k + n/2 + 3,76(k + n/4)] \frac{T_2}{T_0} - 4,76 \cdot 22,4(k + n/4) \frac{T_1}{T_0}}{12k + n}. \quad (3)$$

Швидкість висхідних потоків безпосередньо над областю горіння

$$u_0 = 22,4\eta \frac{[1 + \alpha/2 + 3,76(1 + \alpha/4)] \frac{T_\phi}{T_0} - 4,76(1 + \alpha/4) \frac{T_{\text{кип}}}{T_0}}{12 + \alpha}. \quad (4)$$

Таким чином, залежність (4) дозволяє оцінити швидкість висхідних конвекційних потоків над осередком горіння горючої рідини. Оцінка базується на аналізі надлишкового об'єму газу, який утворюється за рахунок хімічної реакції горіння, а також теплового розширення продуктів горіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов Ю.А. Моделирование нагрева резервуара под действием излучения пожара / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов // Вісник міжнародного слов'янського університету. – Харків: ТОВ ПКФ „Яна”, 2004. – Т. 7. – №2. – С. 7-9.
2. Улинец Э.М. Математическая модель теплового воздействия пожара разлива нефтепродукта на резервуар / Э.М. Улинец // Проблемы пожарной безопасности. – 2008. – Вып. 24. – С. 27-31.
3. Басманов О.Є. Оцінка швидкості висхідних потоків над осередком горіння горючої рідини [Текст] / О.Є. Басманов, Г.О. Кулакова // Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація: збірник наукових праць. – Черкаси: ЧПБ НУЦЗ України, 2017. – № 1. – С. 5-10.

Боїшко Ю. Ю., Мовчун Є. С., Нуянзін О. М., к. т. н., Підгорецький Ю. Ю.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ВПЛИВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА АДЕКВАТНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ

Постановка проблеми. Існує багато конструкцій печей, які розрізняються геометричними конфігураціями, видом паливно-форсуночної системи, схемами розташування та засобами метрологічних приладів. Це може призвести до того, що різні випробувальні установки можуть давати результати, які відрізняються на 30 і більше відсотків [1].

Аналіз останніх досліджень. Згідно з дослідженнями [2] можна сказати, що натурні вогневі випробування не можуть вважатися абсолютно достовірним і універсальним методом для визначення фактичної межі вогнестійкості елементів залізобетонних будівельних конструкцій, і тому його потрібно коригувати відповідно до додаткових досліджень, які можна провести тільки за допомогою чисельного експерименту з використанням математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Як було відзначено у роботі [3] сучасне програмне забезпечення, зокрема моделювання теплових процесів засобами комп'ютерної газодинаміки (CFD), дозволяє врахувати всі необхідні параметри досліджуваних процесів та дослідити вплив геометричних та конструктивних характеристик печі для випробувань залізобетонних конструкцій на адекватність результатів.

Відповідно до результатів чисельного експерименту температура кривої пожежі на 60-й хвилині T_1 рівна $945,3^{\circ}\text{C}$. Як видно з графіка (рис. 5) у цей же час температура у різних місцях камери печі та термопарі різна. При цьому температурні рамки випробування обмежуються від 922°C до 960°C . Лише температура T_4 , яка відображає покази термопари не вийшла за межі випробувань і склала 928°C . При цьому температура безпосередньо поруч з термопарою T_5 дорівнює 890°C . Можна робити висновок щодо похибки, яку дає термопара внаслідок урахування конвективного і радіаційного теплообміну. Ця похибка складає 38°C . Якщо врахувати тривалість випробувань, то це суттєво впливає на адекватність їх результатів.

Температура $829,19^{\circ}\text{C}$ у верхній частині камери печі була досягнута вже на 20-й хвилині випробувань, а в середній частині камери на 30-й. Навіть, якщо врахувати похибку математичного моделювання за допомогою комп'ютерної програми, то результат залишається значним.

Висновки.

1. Температура у камері вертикальної вогневої печі розподіляється нерівномірно. У верхній частині камери печі перевищує межі випробувань, а в нижній необхідна температура у потрібний проміжок часу не досягається. Різниця температур на 60-й хвилині складає $135,4^{\circ}\text{C}$.

2. Вказані особливості можуть впливати на адекватність результатів випробувань у вогневих печах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нуянзін О.М. Дослідження впливу конструкції вимірювальної арматури вогневих печей на адекватність результатів випробувань на вогнестійкість / Нуянзін О.М., Поздєєв С.В., Збірник наукових праць АПБ ім. Героїв Чорнобиля № 9 2011 рік. Серія КВ № 13745-2719.

2. Згуря В.І. Удосконалення системи визначення пожежонебезпечних властивостей речовин, матеріалів та будівельних конструкцій / Згуря В.І. автореф. дис.

на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.02 „Пожежна безпека” – Київ, 2007. – 21 с.

3. Поздеев С.В. Метрологічні особливості вогневих випробувань залізобетонних будівельних конструкцій на вогнестійкість / Поздеев С.В., Тищенко О.М., Нуянзін О.М., Нуянзін В.М. Збірник наукових праць АПБ ім. Героїв Чорнобиля № 8 2011 рік. Серія КВ № 13745-2719.

*Васильченко А. В., к. т. н., доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗАРМАТУРНЫХ ПЛИТ ИЗ ФИБРОБЕТОНА

Использование фибробетонов позволяет коренным образом улучшить качество железобетонных конструкций при одновременном снижении затрат материалов, труда и снижении энергоемкости [1]. Этому способствуют очевидные преимущества фибробетонов (многократное увеличение прочности, трещиностойкости, износостойкости и т.д.). Используя в качестве микрофибры стекловолокно, стальные, базальтовые или полимерные волокна, удается достигать прочности фибробетона на сжатие в пределах $R_{fc} = 45 \dots 70$ МПа, а на растяжение при изгибе – $R_{ft} = 5 \dots 20$ МПа [2]. Такие характеристики фибробетонов позволяют использовать этот материал в некоторых изгибаемых ограждающих изделиях (например, в плитах наката) без обязательной стальной арматуры [3].

В нормальных условиях при незначительном нагружении, характерном для элементов ограждающих конструкций, такие изделия могут быть вполне работоспособны. Однако, рекомендовать их к использованию можно только убедившись в их достаточной огнестойкости.

Особенностью расчета безарматурного изгибаемого элемента из фибробетона является необходимость учитывать большое различие в этом материале предела прочности на сжатие и предела прочности на растяжение [2, 4]. Напряженно-деформированное состояние при изгибе (и, соответственно, несущая способность) будет определяться их соотношением.

Предел огнестойкости такого элемента будет зависеть от времени прогрева до критической температуры слоя фибробетона со стороны растянутой зоны. При этом надо учитывать уменьшение эффективного сечения элемента при прогреве.

В данной работе оценка огнестойкости изгибаемых элементов на основе фибробетонов разного состава производилась по их расчетным пределам огнестойкости.

Для примера выбран расчет сплошной безарматурной плиты прямоугольного сечения при расчетной удельной нагрузке $Q = 1,92$ кН·м⁻².

Для выбранного изгибаемого элемента рассчитывалась несущая способность относительно центра тяжести сечения сжатой зоны бетона. Рассчитывалось условие прочности плиты, из которого определялась критическая толщина растянутой зоны, обеспечивающей несущую способность плиты.

Предел огнестойкости плиты при нагреве снизу рассчитывался по методике [5], исходя из критической толщины прогрева фибробетона, обеспечивающей несущую способность плиты, когда слой материала, прогретый до критической температуры, выключается из работы:

$$\operatorname{erf} \frac{k\sqrt{a_{fb}} + \delta}{2\sqrt{a_{fb}\tau}} = \operatorname{erf} X_b = \frac{t_l - t_{crf}}{t_l - t_0}, \quad (1)$$

где k – коэффициент плотности фибробетона; a_{fb} – коэффициент температуропроводности; δ – критическая толщина прогрева фибробетона; t_l – температура стандартного пожара, $t_l=1250$ °С; t_0 – начальная температура, $t_0=20$ °С; t_{crf} – критическая температура фибробетона (принимается: для полипропиленовой фибры $t_{crfb}=150$ °С, для стальной фибры $t_{crfs}=450$ °С, для базальтовой фибры $t_{crfb}=600$ °С), τ – время достижения критической толщины прогрева.

Результаты оценочных расчетов изгибаемых элементов из фибробетона при данных условиях показаны в таблице.

Таблица – Результаты оценочных расчетов характеристик безарматурной плиты

	Фибробетон на основе полипропиленовой фибры	Фибробетон на основе стальной фибры	Фибробетон на основе базальтовой фибры
Расчетная толщина растянутой зоны без прогрева, мм	15	29	40
Критическая толщина растянутой зоны, мм	25	18	15
Критическая толщина прогрева фибробетона, мм	–	75	120
Время достижения критической толщины прогрева, мин	–	153	562

Из таблицы видно, что фибробетон с полипропиленовой фиброй даже при нормальных условиях не обеспечивает несущей способности безарматурной плиты. Также в связи с малым значением критической температуры его нельзя рекомендовать для использования в данном изделии.

Расчеты показали, что безарматурные плиты из фибробетона со стальной и базальтовой фиброй способны выдерживать рабочую нагрузку, обеспечивая достаточную надежность при воздействии высокой температуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков И.В. Фибробетон: состояние и перспективы применения / И.В. Волков // ПГС. – № 9. – 2002.
2. Мещерин В.Н. Предупреждение трещинообразования в бетоне с помощью фиброармирования / В.Н. Мещерин // Бетон и железобетон. – № 1 (6). – 2012. – С. 50-57.
3. Пухаренко Ю.В. Эффективные фиброармированные материалы и изделия для строительства/ Ю.В. Пухаренко // Промышленное и гражданское строительство. – № 10. – 2007.
4. Васильченко А.В. Оценка огнестойкости безарматурной плиты из фибробетона/ Васильченко А.В., Хмыров И.М.//Сб. науч. трудов НУГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.37.– Харьков: НУГЗУ, 2015. – С.42-46.
5. Яковлев, А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций / А.И.Яковлев. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.

Гаврись А. П.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Сьогодні для Державної служби України з надзвичайних ситуацій постає питання про вдосконалення систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, а також своєчасного ліквідування їх наслідків. Моніторинг та передбачення появи надзвичайних ситуацій (НС) природного характеру, а особливо масштабних лісових пожеж, вимагає більш сучасного технічного та програмного забезпечення, для більш точного і раннього виявлення НС.

Для моніторингу та прогнозування лісових пожеж, на основі досвіду закордонних країн, пропонується використовувати програмний комплекс ENVI для проведення аналізу та обробки даних дистанційного зондування Землі. За її допомогою проводять моніторинг навколишнього середовища, визначають зміни, які відбуваються в природі на протязі певного періоду часу.

Більш конкретно програмний пакет ENVI використовується для визначення нормалізованих індексів: NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), NDSI (Normalized Difference Snow Index) та NDWI (Normalized Difference Water Index) [1]. Також проводиться прив'язка супутникового знімка до певної території за допомогою координатних даних. Інструменти пакету дають змогу визначити різні параметри атмосфери, починаючи від відсоткового вмісту газів у складі повітря і закінчуючи визначенням температури поверхні Землі.

Основою для моніторингу та прогнозування масштабних лісових пожеж є визначення вегетаційного індексу NDVI, тобто визначення стану рослинності території. Вегетаційний індекс - показник, що розраховується в результаті операцій з різними спектральними діапазонами (каналами) даних дистанційного зондування, і що має відношення до параметрів рослинності в даному пікселі знімка.

Характерною ознакою рослинності та її стану є спектральна відбивна здатність, що характеризується великими відмінностями у відображенні випромінювання різних довжин хвиль. Знання про зв'язок структури і стану рослинності з її спектрально відбивними можливостями дозволяють використовувати аерокосмічні знімки для картографування та ідентифікації типів рослинності.

Для прикладу проведено розрахунок вегетаційного індексу території України з позначенням досліджуваної території, а саме районів Івано-Франківської області.

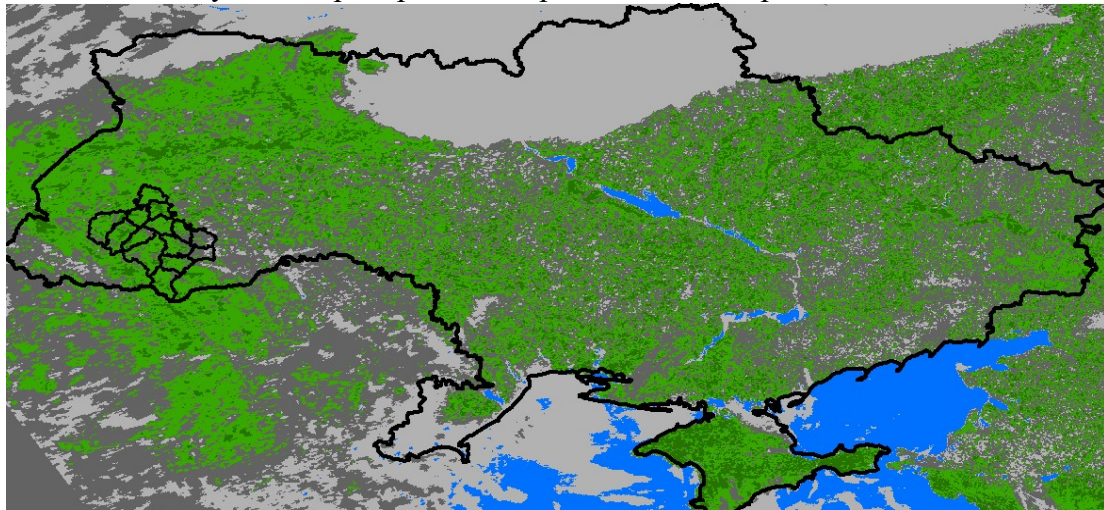


Рисунок 1 – Розрахований індекс NDVI території України

На основі даних спостережень штучних супутників Землі можливо запропонувати попередній прогноз лісових пожеж для території Івано-Франківської області та прикордонних до України територій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Азімов О. Т., Технології дистанційного зондування Землі і ГІС при створенні інформаційно–аналітичної системи аналізу ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру / О. Т. Азімов, М.М. Сасюк // Матеріали конф. "ГІС Форум–2000" (Київ, 13–16 листоп. 2000 р.). – Київ : ГІС–Асоц. України, 2000. – С. 66 – 72.
2. Стародуб Ю.П., Урсуляк П.П. Інформаційні технології у комп'ютерному моделюванні еколого–геофізичних процесів – Львів, Вид-во ЛДУ БЖД, 2012. – 138с.

Гарбуз С. В.,

Національний університет цивільного захисту України

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСТКИ ПАРОВОПІТРЯНОЇ СУМІШІ ВІД НАФТОВИХ ВУГЛЕВОДНІВ

Критична екологічна ситуація у НПС ускладнюється не лише масовими викидами забруднюючих речовин в атмосферу та скидами в гідросферу, так і локальними викидами. Яскравим прикладом є техногенні викиди в атмосферу на об'єктах зберігання нафтопродуктів, відходів процесів нафтогазопереробки. Загалом обсяги техногенних викидів в атмосферне повітря вуглеводневих компонентів складають від 5 % до 10 % згідно даних різних досліджень[1]. Вирішення цієї проблеми стає найбільш актуальною та економічно обґрунтованою за умови отримання товарного продукту або сировини для одержання вихідного матеріалу. Зменшення втрат парів нафтопродуктів, як правило, вирішують при їх уловлюванні та поверненні у голову процесу. Скорочення викидів і витоків вуглеводневих фракцій на сьогодні досягається значним різноманіттям методів та технологічних процесів. Однак всі ці методи володіють низькою ефективністю, що і стримує їх широке використання.

На основі проведеного літературного аналізу рівня екологічної безпеки технологій та установок для уловлювання легких фракцій вуглеводнів, що використовуються на об'єктах НГК, обрано абсорбційно-конденсаційний метод очистки ППС від нафтопродуктів. Поєднання методів очистки ємностей, абсорбції та утилізації уловлених відходів дозволяє досягти високої ефективності зниження техногенного навантаження на НПС.

Розроблена технологія[2], що ґрунтується на обраному методі, включає у себе пристрій, до складу якого входить патрубок із вбудованим конічним завихрувачем і охолоджувальною обичайкою, що забезпечує активну конденсацію парів вуглеводнів (рис. 1).

Принцип дії заключається в уловлюванні парів у відцентровому полі. Пари, що надходять з резервуара 6 (ємності для зберігання вуглеводнів), проходять через патрубок 1, і поступають у відцентровий конічний завихрувач 2, при цьому на корпусі 3 відбувається їх охолодження охолоджувачем 4, конденсуються на ньому і стікають через збірник 5 і патрубок 6 у резервуар. Конічний завихрувач дозволяє забезпечити рух практично всього закрученого потоку пари до обичайки з високою швидкістю, що й обумовлює повне уловлювання вуглеводневих парів.

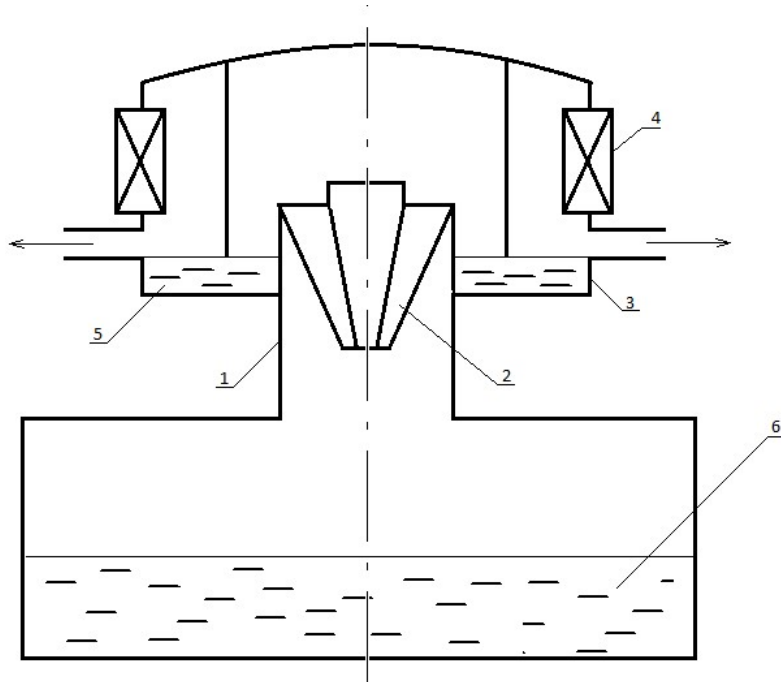


Рис. 1. Принципова технологічна схема очистки паровітряної суміші

Розроблена установка застосовується на резервуарах АЗС, нафтосховищах тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Блинов И. Г. Установка улавливания лёгких фракций из резервуаров установки подготовки нефти НГДУ «Речицанефть» / Рабочий проект в 2-ух книгах / Книга 1, том 1 Пояснительная записка. Киев, 1994. 210 с.
2. Соколова Е. В. Оценка факторов воздействия выбросов АЗС на воздушную среду их рабочей зоны и прилегающей территории // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. 2011. Вып. 25 (44).

*Григоренко О. М., к. т. н., доцент, Золкіна Є. С.,
Національний університет цивільного захисту України*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТАЛОВМІСНИХ ДОБАВОК НА СПУЧУВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ

Однією із актуальних проблем сьогодення є забезпечення нормативного ступеня вогнестійкості будівель і споруд, що досягається використанням вогнезахисних покриттів, що спучуються під впливом високих температур. Ефективність таких засобів залежить від параметрів спученого коксового шару. Тому дослідження у цьому напрямку є актуальними.

Метою даної роботи є дослідження впливу природи та вмісту металовмісних добавок на спучування вогнезахисних епоксиполімерних покриттів.

Для досягнення мети досліджено залежність величини кратності спучування епоксиполімерів від вмісту добавок, та проведено дослідження стійкості полімеру до дії розжареного до 950°C стелітового стержня. Результати порівняли із раніше проведеними дослідженнями [1] термічної та термоокиснювальної деструкції.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

У якості базового вогнезахисного покриття використовували композицію ЕКПГ на основі епоксидного олігомеру ЕД-20. Як металовмісні добавки використовували оксид міді (II), оксид цинку (II), оксид ванадію (V) та бентоніт (матеріал на основі глини з відсотковим вмістом по масі: SiO_2 –72,5; TiO_2 –0,27; Al_2O_3 –14,45; Fe_2O_3 –1,23; CuO –1,5; MgO –2,8; K_2O –0,29; Na_2O –1,55). Добавки вводилися до складу епоксиолімерів у кількості від 5 до 20 м.ч. для CuO , ZnO і V_2O_5 та від 1 до 5 м.ч. – для бентоніту.

Для визначення кратності спучування застосовувалася наступна методика. Зразки покриття у вигляді квадратів товщиною 4 ± 1 мм, розмірами 40×40 мм розміщувалися у муфельній печі і витримувалися там при температурі в діапазоні від 20 до 600°C протягом 60 хв. в атмосфері повітря. Стійкість полімеру до дії розжареного стелітового стержня (жаростійкість) визначали за стандартною методикою ГОСТ 10456. Вивчався вплив металовмісних добавок у кількості 10 м.ч. Швидкість лінійного піролізу в атмосфері повітря.

Результати дослідження впливу вмісту використовуваних добавок на кратність спучування епоксиолімеру ЕКПГ наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Вплив вмісту металовмісних добавок на кратність спучування епоксиолімеру ЕКПГ

Епоксиолімер	Кратність спучування при вмісті добавки, м.ч.						
	0	1	3	5	10	15	20
ЕКПГ+ ZnO	17	-	-	14,7	11,7	10,3	9
ЕКПГ+ V_2O_5	17	-	-	19,7	19,3	16,7	14,3
ЕКПГ+ CuO	17	-	-	18,3	18,7	16,3	18,7
ЕКПГ+бентоніт	17	20	20,7	20,3	-	-	-

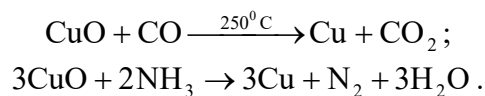
Під час випробувань стійкості вогнезахисного покриття до дії розжареного до 950°C стелітового стержня (жаростійкості) проведено дослідження лінійного піролізу. Швидкість лінійного піролізу епоксиолімера оцінювали по середній швидкості втрати маси. Також викликало зацікавленість порівняти швидкості розкладання епоксиолімерів та величину коксового залишку, отримані раніше звичайним термічним методом [1] і методом лінійного піролізу. Результати досліджень представлено у табл. 2.

Таблиця 2. Величина коксового залишку та швидкість розкладання епоксидних композицій при термоокиснювальній деструкції і лінійному піролізі

Композиція	Температура, $^\circ\text{C}$		Швидкість втрати маси, мг/хв		Величина коксового залишку [1]
	Термоокиснювальна деструкція [1]	Лінійний піроліз у повітрі	Термоокиснювальна деструкція [1]	Лінійний піроліз у повітрі	
ЕКПГ	420 – 440	950	5,6	168,0	29,8
ЕКПГ+ CuO	445 – 465	950	6,7	189,6	35,2
ЕКПГ+ ZnO	520 – 540	950	3,5	97,8	36,4
ЕКПГ+ V_2O_5	495 – 515	950	4,1	177,6	44,8
ЕКПГ+бентоніт	490 – 510	950	3,2	86,4	35,2

Як видно з табл. 1, введення до складу епоксиолімеру металовмісних добавок (крім оксиду цинку (II)), призводить до збільшення кратності спучування під дією

теплого потоку, що може бути пояснено властивостями V_2O_5 та CuO . Оксид міді (II) в кислому середовищі, при підвищених температурах в присутності аміаку (NH_3) чи монооксиду вуглецю (CO) легко відновлюється за схемами:



У результаті збільшується вихід газових агентів у конденсованій фазу та відбувається спучування полімеру.

З табл. 1, що введення ZnO призводить різкого зменшення кратності спучування. Спостережуваний ефект можна пояснити здатністю оксиду цинку (II) нейтралізувати ортофосфорну кислоту з утворенням дуже стійкого до термічних перетворень фосфату цинку (температура плавлення $Zn_3(PO_4)_2$ близько 900°).

Таким чином, ведення до складу епоксиполімеру металовмісних добавок призводить до збільшення кратності спучування під дією теплового потоку до 20 % у порівнянні з вихідним зразком. Ефект посилюються із збільшенням кислотності добавок. Встановлено, що швидкості розкладання, отримані при вивченні термоокиснювальної деструкції епоксиполімерів і лінійного піролізу, задовільно корелюють між собою, що свідчить про аналогічний вплив кислотно-основних властивостей оксидів на перетворення епоксидних композицій в досліджуваних умовах нагріву.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Григоренко, О.М. Дослідження впливу димопригнічуючих добавок на процеси термічної деструкції наповнених епоксиполімерів [Електронний ресурс] / О.М. Григоренко, К.М. Карпець // Проблеми пожежної безпеки. – 2014. – Вып. 35. – С. 50–60. – Режим доступу до журн.: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol35/grigorenko.pdf>.

*Гуліда Е. М., д. т. н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ПЕРЕХІД ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В ОГОРОДЖУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ ПОЖЕЖІ В ЗАКРИТОМУ ПРИМІЩЕННІ

Постановка проблеми. В процесі пожежі стан середовища в закритому приміщенні змінюється у часі. Це пояснюється зміною у часі поступлення в приміщення повітря та видалення з приміщення газів від горіння матеріалів, які знаходяться в осередку пожежі. Крім цього, в процесі розвитку пожежі в певні моменти часу можуть відкриватися в приміщенні додаткові пройоми за рахунок руйнування віконного скління внаслідок досягнення середньооб'ємної температури $300...400^{\circ}C$. При пожежі в закритому приміщенні утворюється баланс теплової енергії, який постійно змінюється і відповідно частина його переходить в огороджуючі конструкції, а частина залишається в об'ємі приміщення. Але в технічній літературі відсутні дані, що дозволяють у часі з моменту виникнення пожежі визначати розподіл балансу теплової енергії, який в першу чергу впливає на вогнестійкість конструкцій приміщення і процес ліквідації пожежі. Тому ставиться проблема визначити у часі зміну балансу теплової енергії при пожежі в закритому приміщенні.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожежі і надзвичайних ситуацій

Мета роботи. Розробити методологію визначення балансу теплової енергії при пожежі в закритому приміщенні та кількість її переходу в огорожуючі конструкції.

Постановка задачі та її розв'язання. Ставиться задача розробити методологію визначення розподілу балансу теплової енергії при пожежі в закритому приміщенні. Для її розв'язання необхідно виконати такі етапи: 1) визначити сумарну теплову енергію Q , яка виділяється в зоні полум'я пожежі; 2) на підставі сумарної теплової енергії визначити баланс її переходу в огороження та в середовище приміщення при різних його розмірах в залежності від виду і кількості пожежного навантаження, швидкості розповсюдження полум'я та тривалості його вільного розвитку, і форми пожежі; 3) на підставі отриманих результатів досліджень отримати емпіричну залежність для визначення коефіцієнта ϕ , який враховує долю тепла, яке поглинається огорожуючими конструкціями приміщення при пожежі.

На першому етапі визначаємо сумарну теплову енергію Q , яка виділяється в зоні полум'я пожежі за залежністю [1]

$$Q = \eta \psi_n S_{II} Q_{\min}, \text{ Вт} \quad (1)$$

де η – коефіцієнт повноти згорання (при розрахунках його значення приймають в межах $\eta = 0,9 \dots 0,95$); ψ_n – питома масова швидкість вигорання, $\text{кг/м}^2 \cdot \text{с}$; Q_{\min} – найнижча теплота згорання, Дж/кг ; S_{II} – площа пожежі, м^2 .

На другому етапі записуємо рівняння балансу теплової енергії з урахуванням переходу її в огорожувальні конструкції та середовище приміщення

$$Q = Q_{\text{нб}} + Q_{\text{і'ае}} + Q_{\text{нб'аеу}} + Q_{\text{л.і}}, \quad (2)$$

де $Q_{\text{ст}}$ – тепловий потік, який переходить в стіни приміщення, Вт; $Q_{\text{нідл}}$ – тепловий потік, який переходить в підлогу приміщення, Вт; $Q_{\text{стеля}}$ – тепловий потік, який переходить в стелю приміщення, Вт; $Q_{\text{с.п}}$ – тепловий потік, який переходить в середовище приміщення, Вт.

Дослідження виконувалися для двох випадків: 1) $v_{\text{л}} = 0,004$ м/с при кутовій формі пожежі 90° , $\psi_n = 0,0061$ $\text{кг/м}^2 \cdot \text{с}$, $Q_{\min} = 13800000$ Дж/кг; 2) $v_{\text{л}} = 0,016$ м/с при кутовій формі пожежі 180° , $\psi_n = 0,0061$ $\text{кг/м}^2 \cdot \text{с}$, $Q_{\min} = 13800000$ Дж/кг. Результати досліджень зображені на рис. 1. Тривалість вільного горіння досліджувалося в межах $\tau = 300 \dots 1200$ с.

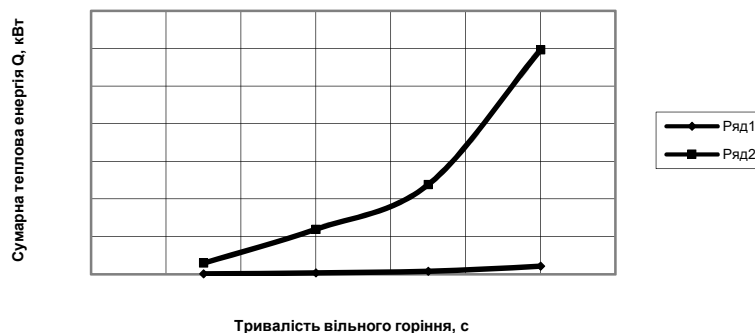


Рис. 1. Вплив тривалості вільного горіння τ на сумарну теплову енергію: ряд 1 – $v_{\text{л}} = 0,004$ м/с, форма пожежі кутова 90° ; ряд 2 – $v_{\text{л}} = 0,016$ м/с, форма пожежі кутова 180°

Результати досліджень показали, що на величину сумарної теплової енергії при пожежі впливають лінійна швидкість розповсюдження полум'я та форма пожежі [2]. Наприклад, при збільшенні лінійної швидкості розповсюдження полум'я в чотири рази, а форми пожежі в два рази, на сталій фазі пожежі кількість сумарної теплової енергії зростає до 25...27 разів.

Після цього визначали кількість теплової енергії, яка переходить в огорожуючі конструкції. Для кожного з двох досліджувальних випадків визначали величину теплового потоку, яка перейшла в огорожувальні конструкції приміщення $Q_{o.k}$

$$Q_{o.k1} = Q_{cm1} + Q_{nidl1} + Q_{стеля1} = 184 + 57 + 108 = 349 \text{ Вт};$$

$$Q_{o.k2} = Q_{cm2} + Q_{nidl2} + Q_{стеля2} = 432 + 642 + 3472 = 4546 \text{ Вт}.$$

На третьому етапі для кожного з двох досліджувальних випадків за заданими умовами визначаємо долю поглинання тепла конструкціями приміщення, тобто визначаємо значення коефіцієнта φ :

- для першого випадку $\varphi_1 = \frac{Q_{i.e1}}{Q_1} = \frac{349}{171000} = 0,002$;

- для другого випадку $\varphi_2 = \frac{Q_{i.e2}}{Q_2} = \frac{4546}{600000} = 0,008$,

де Q_1, Q_2 – тепла енергія, яка виділяється в зоні полум'я пожежі відповідно для кожного з двох досліджувальних випадків.

Багаточисельні розрахунки та отримані результати при розгляді початкової і сталої стадій пожежі дозволили отримати залежність коефіцієнта φ від тривалості вільного горіння на всіх стадіях її розвитку (рис. 2).

Математична обробка отриманих результатів $\varphi = f(\tau)$ дозволила отримати емпіричну залежність для визначення значень коефіцієнта φ від тривалості вільного горіння τ

$$\varphi = 0,2762 \ln(\tau) - 0,4029, \quad (3)$$

де τ – тривалість вільного горіння, хв.

Результати досліджень показали, що коефіцієнт теплопоглинання φ не є сталою величиною, а змінює свої значення в процесі пожежі і може досягати максимального значення до 0,5.

Висновки.

1. Розроблена методологія визначення сумарної величини теплової енергії, яка виділяється при пожежі в закритому приміщенні. Визначення величини теплової енергії дозволяє оцінити величину теплового потоку, яка переходить в огорожуючі конструкції на всіх стадіях розвитку пожежі.



Рис. 2. Вплив тривалості вільного горіння при пожежі на значення коефіцієнта φ , який враховує частку теплового потоку, що переходить в огорожуючі конструкції

2. Результати досліджень дали можливість отримати залежність для визначення коефіцієнта теплопоглинання в залежності від тривалості вільного горіння. Встановлено, що коефіцієнт теплопоглинання φ не є сталою величиною, а змінює свої значення в процесі пожежі і досягає максимального значення не більше 0,5.

3. При збільшенні об'єму закритого приміщення більша кількість теплової енергії переходить в навколишнє середовище, що зменшує теплове навантаження на огорожуючі конструкції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. / С.С. Кутателадзе. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
2. Chao Zhang and Asif Usman Heat Transfer Principles in Thermal Calculation of Structures in Fire. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4714802/>.

*Дадашов И. Ф., к. т. н.,
Академия МЧС Азербайджанской Республики,
Жерноклев К. В., к. хим. н., доц., Киреев А. А., д. т. н., доц.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Тушение горючих жидкостей является одной из сложнейших проблем пожаротушения. Особенно большие трудности вызывает тушение горючих жидкостей, хранящихся в резервуарах большой ёмкости. Такие пожары характеризуются большой длительностью, высоким материальным ущербом и нередко человеческими жертвами [1]. Наибольшую эффективность при тушении горючих жидкостей (ГЖ) и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) обеспечивают средства тушения, в которых реализуется изолирующий механизм прекращения горения. Таким средством тушения являются воздушно-механические пены. В Украине и в большинстве государств постсоветского пространства в нормативных документах пены отмечаются как основное средство тушения ГЖ и ЛВЖ [2]. Однако для пен характерно наличие общих недостатков: малая устойчивость пен при действии интенсивных тепловых потоков от пламени горящей жидкости, быстрое их разрушение при контакте с полярными жидкостями, трудности с подачей на большие расстояния, высокая стоимость ряда ПО, наличие в их составе экологически опасных веществ.

Решение проблемы низкой эффективности существующих методов тушения горючих жидкостей в резервуарах требует разработки новых более эффективных огнетушащих средств. Для устранения ряда из недостатков воздушно-механических пен было предложено использовать гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные составы (ГОС) [3]. ГОС представляют собой бинарную систему, жидкие компоненты которой раздельно-одновременно подаются в очаг горения. Компоненты системы подобраны таким образом, чтобы при их смешении образовывался нетекущий гелеобразный слой. Для обеспечения плавучести такого слоя в ГЖ и ЛВЖ предложено использовать лёгкий негорючий неорганический носитель – гранулированное пеностекло (ПС) [4].

Экспериментально были определены массовые скорости выгорания ГЖ и ЛВЖ с нанесённым на его поверхность слоя гранулированного ПС. В качестве горючих

жидкостей были выбраны следующие технические жидкости: бензин, уайт-спирит, керосин и денатурат. Соответствующие зависимости массовой скорости выгорания жидкостей от толщины слоя ПС представлена на рис.

Анализ приведенных графических зависимостей позволяет заключить:

- при увеличении толщины слоя ПС массовая скорость выгорания ГЖ убывает;
- в интервале 0-4 см убывание массовой скорости выгорания незначительно;
- в интервале 4-7 см происходит быстрое уменьшение массовой скорости выгорания ГЖ;
- в интервале толщин слоя ПС 7-10 см массовая скорость выгорания ГЖ в десятки раз меньше, чем их массовая скорость выгорания со свободной поверхности.

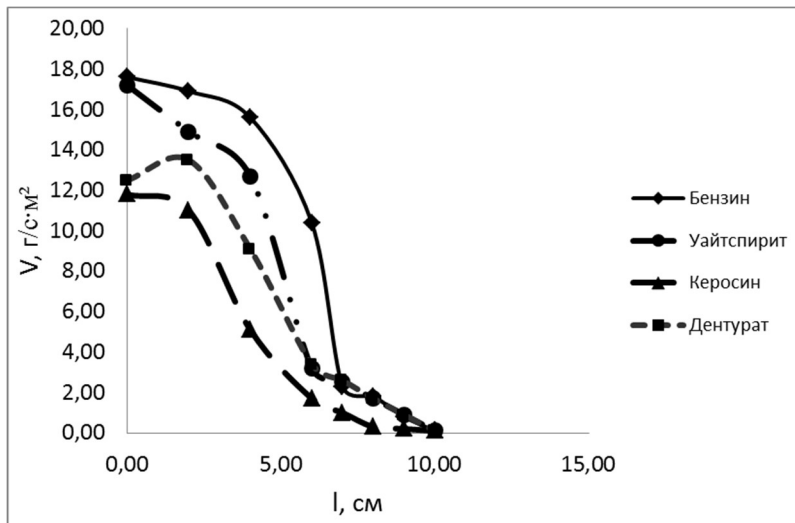


Рис. Зависимость массовой скорости выгорания ГЖ (v) от толщины слоя гранулированного ПС (l)

Визуальные наблюдения процесса горения ГЖ с нанесенным слоем ПС также показывают, что при толщине слоя ПС более 7 см высота пламени и скорость конвективных потоков над поверхностью слоя ПС незначительны. Причем, при толщинах слоя (9-10) см наблюдается лишь локальное горение на отдельных участках с периодическим проскакивание пламени вглубь слоя ПС. В таком режиме горения, оказалось легко добиться полного потухания пламени. В ходе дополнительных опытов было установлено, что потухание легко достигается при кратковременной подаче компонентов ГОС на поверхность ПС. Одновременно установлено, что после прекращения горения таким способом, оно легко восстанавливается при внесении источника зажигания.

Выводы. Предложенный для обеспечения плавучести слоя геля в горючих жидкостях лёгкий негорючий носитель – гранулированное пеностекло при толщине слоя 7-10 см позволяет уменьшить массовую скорость выгорания ГЖ в десятки раз. Это позволяет снизить скорость конвективных потоков над поверхностью горячей жидкости, до уровня позволяющего успешно подавать компоненты гелеобразующей системы в распыленном виде.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровиков В. Гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів / В. Боровиков // Пожежна та техногенна безпека. – 2015. – № 11 (26). – С. 28-29.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби. Київ, МНС України. – 2012. – 42 с.

3. Пат. 2264242 Российская Федерация, МПК⁷ А 62 С 5/033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Росоха В.Е., Абрамов Ю.А., Киреев А.А., Бабенко А.В.; заявитель и патентообладатель Академия пожарной безопасности Украины. – №2003237256/12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.– 4 с.

4. Дадашов И.Ф. Выбор лёгкого силикатного носителя для гелевого огнетушащего слоя при пожаротушении / И.Ф. Дадашов, Л.А. Михеенко, А.А. Киреев // Керамика: наука и жизнь. – 2016. – №2 (31). – С.44-51.

*Дадашов И. Ф., к. т. н., Ковалёв А. А., к. т. н.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЭЖЕКЦИОННОГО АППАРАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Ежегодно Украина потребляет более 20 млн. т. нефти и продуктов её переработки [1], что предполагает содержание достаточно большого резервуарного парка страны создающего значительную техногенную и пожарную опасность. Проблема тушения горючих нефтепродуктов является одной из сложнейших в пожаротушении, данные пожары наносят значительный экономический и экологический ущерб и зачастую приводят к человеческим жертвам. Наибольшие трудности представляет тушение пожаров на резервуарах больших объёмов, предназначенных для хранения легковоспламеняющихся горючих жидкостей (ЛГЖ) [2], ликвидация данных пожаров может занимать длительное время даже при полном выполнении всех нормативных требований и правил [3, 4].

В настоящее время, для тушения ЛГЖ наибольшее распространение получили воздушно-механические пены [4], также могут применяться порошковые средства пожаротушения, хладоны, углекислота. Огнетушащие пены обеспечивают достаточно длительную изоляцию поверхности горючей жидкости от газовой фазы, в которой происходит процесс горения, однако они имеют ряд недостатков: - малая устойчивость пен обусловленная действием интенсивных тепловых потоков исходящих от пламени горячей жидкости, а также контактом пены с рядом горючих жидкостей, особенно полярных; - унос пены конвективными потоками продуктов горения; - пены трудно подать на большие расстояния; - токсичность и экологическая опасность поверхностно-активных веществ (ПАВ), входящих в состав пенообразователей.

Анализ существующих средств пожаротушения ЛГЖ, показал, что данные средства и способы обеспечивают достаточно хороший результат в случае относительно небольших по размерам резервуаров с ЛГЖ. Для устранения большинства из перечисленных недостатков воздушно-механических пен, для тушения ЛГЖ, ранее в наших работах было предложено использовать гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные составы (ГОС) [5, 6], которые представляют собой бинарную систему, состоящую из двух отдельно хранимых и отдельно - одновременно подаваемых составов. Оба состава являются водными растворами, что облегчает их хранение и подачу в зону горения, обеспечивая при этом высокое охлаждающее действие благодаря наличию в их составе воды. Компоненты раствора подобраны таким образом, чтобы при их смешении образовывался нетекучий слой геля. Однако непосредственно использовать ГОС для тушения горючих жидкостей невозможно, так как гель тонет в большинстве ЛГЖ. Для обеспечения положительной плавучести гелеобразных слоёв целесообразно формировать слой геля на поверхности

вспомогательного сплошного слоя пористых гранулированных неорганических материалов, таких как вспученные перлит и вермикулит, пеностекло и керамзит [6, 7]. Причём в случае применения некоторых видов пеностекла и керамзита образовавшийся бинарный слой оставался стабильным на поверхности бензина более 10 суток.

На основании анализа комплекса свойств, включающих экономические, экологические и технические параметры, в качестве легкого носителя нами было выбрано гранулированное пеностекло – негорючий, нелетучий материал, разрешенный к использованию как утеплитель в жилищном строительстве. В качестве устройства для подачи гранулированного пеностекла нами предложено использовать воздушный эжекционный аппарат, подающий гранулы пеностекла с помощью рукавных линий на горящую поверхность ЛГЖ [8].

Исходя из поставленных задач и условий проведения пожаротушения ЛГЖ с использованием ГОС эжекционный аппарат подачи пеностекла (ЭАПП) должен удовлетворять следующим требованиям:

- Непрерывность действия: может быть достигнута путем введения узла питания, дозирования, ворошения пеностекла в виде винтовой поверхности (шнека).
- Эффективную подачу пеностекла с использованием сжатого воздуха по резиноканевым рукавам-материалопроводам на расстояние до 75 м.: необходимо для обеспечения эффективной подачи и многослойного нанесения пеностекла на горящую поверхность ЛГЖ, проводимую на высоте с использованием спецтехники (автолестница, коленчатый подъёмник). В зависимости от размера фракций пеностекла, внутренний диаметр материалопроводов может быть принят от 38 до 68 мм.
- Малогабаритность: необходимо для удобства размещения, перевозки, быстрого оперативного развёртывания и эффективного использования при минимальном числе задействованных пожарных-спасателей.

В соответствии с вышеизложенным, предлагается конструкция ЭАПП основными элементами которого будут являться (рис. 1): расходный бункер пеностекла; полый шнековый дозатор-питатель; рабочее сопло шнекового дозатора-питателя; приводная часть шнекового дозатора-питателя; ворошитель-питатель пружинного типа; конфузур; камера смешения (разгонная трубка); диффузор; фланец подключения рукавной линии материалопровода.

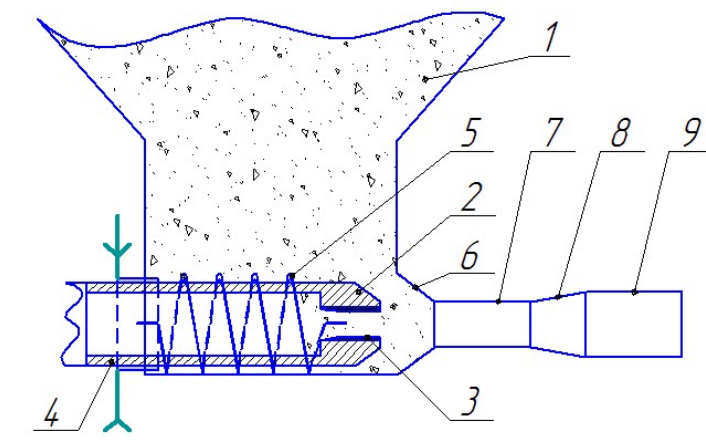


Рис. 1 – Схема эжекционной установки: 1 – расходный бункер пеностекла; 2 – полый шнековый дозатор-питатель; 3 – рабочее сопло шнекового дозатора-питателя; 4 – приводная часть шнекового дозатора-питателя; 5 – ворошитель-питатель пружинного типа; 6 – конфузур; 7 – камера смешения (разгонная трубка); 8 – диффузор; 9 – фланец подключения рукавной линии материалопровода

Непосредственная работа ЭАПП заключается в следующем: В расходный бункер загружается гранулированное пеностекло. Подача гранулированного пеностекла в конфузоре осуществляет шнековый дозатор-питатель, который получает осевое вращение при помощи понижающей механической передачи, установленной на приводной части шнекового дозатора-питателя, приводимой во вращение пневматическим двигателем, при этом приводная часть шнекового дозатора-питателя жестко связана с ворошителем- питателем пружинного типа.

Подача сжатого воздуха с давлением примерно 0,5 Мпа осуществляется пневматическим компрессором через полый шнековый дозатор-питатель в эжекционную смесительную камеру, при этом гранулы пеностекла, приведенные во взвешенное состояние ворошителем-питателем, направляются к конфузоре. Ввиду наличия разрежения в конфузоре, гранулы пеностекла засасывается в смесительную камеру и далее транспортируется по материалопроводу к зоне горения ЛГЖ. Необходимо учесть, что устойчивый режим работы ЭАПП во многом будет зависеть от чистоты, фракционного состава и влажности пеностекла, которая не может превышать 4...5 %.

Выводы:

1. Для тушения горючих жидкостей предложено использовать гелеобразующие огнетушащие системы, при этом в качестве лёгкого носителя, обеспечивающего плавучесть огнетушащего слоя геля на поверхности горючей жидкости, предложено использовать экологически безопасный материал – гранулированное пеностекло.

2. Исходя из поставленных задач и условий проведения пожаротушения с использованием ГОС определены требования к конструкции ЭАПП, при этом установлено, что подача пеностекла должна составлять не менее 10 м³/мин..

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Статистический ежегодник «Украина в цифрах» [Текст] – Государственный комитет статистики Украины. — Изд. офиц. – К. 2014. – 600 с.
2. Шараварников А.С. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. [Текст] / А.С. Шараварников, В.П. Молчанов, С.С. Воевода, С.А. Шараварников. – М.: Калан, 2002.– 448 с.
3. Вогнегасні речовини: посібник / [Антонов А.В., Боровиков В.О., Орел В.П. та ін.].–К.: Пожінформтехніка, 2004. – 176 с.
4. Боровиков В. Гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти та нафтопродуктів / В. Боровиков // Пожежна та техногенна безпека. – 2015. – №11(26). – С. 28 – 29.
5. Дадашов И.Ф. Моделирование изолирующих свойств гелеобразного слоя по отношению к парам горючих жидкостей / И.Ф. Дадашов, А.А. Киреев, А.Я. Шаршанов, А.А Чернуха // Проблемы пожарной безопасности. – 2016. – Вып. 40. – С. 78 – 83.
6. Дадашов И.Ф. Повышение эффективности тушения горючих жидкостей в резервуарах путем использования гелеобразующих средств / И.Ф. Дадашов, А.А Киреев // Proceedings of Azerbaijan state marine academy. 2016.- №2.- С.72-76.
7. Дадашов И.Ф. Выбор лёгкого силикатного носителя для гелевого огнетушащего слоя при пожаротушении / И.Ф.Дадашов, Л.А.Михеенко, А.А.Киреев, // Керамика: наука и жизнь. – 2016. – №2 (31). – С.44-51.
8. Келлер С.Ю. Инжекторы / С.Ю. Келлер - М.: Машигиз, 1976. - 208с.

Дігтяренко Л. В., Чемерис І. А., к. б. н.,
Черкаський державний технологічний університет

ОЦІНКА СТАНУ Р. ЗОЛОТОНОШКА ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

У наш час водні ресурси стали фактором, який лімітує розвиток виробничих сил і соціально-економічну ситуацію. Можна без перебільшення констатувати, що проблема водних ресурсів, особливо проблема чистої питної води, є глобальною. Тому питання про важливість водних ресурсів для подальшого соціально-економічного розвитку суспільства є одним із найголовніших.

Черкаська область покрита густою мережею річок, які за розмірами надзвичайно неоднорідні і змінюються від малих струмків до значних водних артерій. В області 1037 річок сумарною довжиною 7725,3 км. Найбільша з них р. Дніпро (в межах області – 150 км), яка впадає в Чорне море. Річок довжиною понад 10 км налічується 181, в тому числі 7 річок: Супій, Рось, Вільшанка, Тясмин, Велика Вись, Гірський Тікич, Гнилий Тікич, Ятрань, які мають довжину більше 100 км і належать до середніх річок та 1029 малих річок. [1]. Однією з них є річка Золотоношка.

Річка Золотоношка є лівою притокою Дніпра (басейн Чорного моря).

Золотоношка бере початок з низки ставків у районі села Золотоношка. Тече на південь на південний захід, у пониззі – на південний схід, у пригирловій частині – на південь, в межах Драбівського та Золотоніського районів Черкаської області. Впадає до Дніпра (у Кременчуцьке водосховище) біля села Чехівка. Річка довжиною 88 км, з площею водозбірного басейну 1260 км², що вказує на належність ріки до малих річок. Басейн річки Золотоношка розташований в межах лісостепової зони Придніпровської низовини Середньодніпровської терасової рівнини. Живлення басейну переважно дощове та снігове. Похил річки складає 0,4 м/км. Долина коритоподібна, завширшки до 4 км. Береги річки Золотоношка є залуженими та залісненими. Заплава має ширину 400 м, місцями заболочена. Річище слабкозвивисте, що має ширину 5 м. Стік зарегульовано ставками [2].

Проаналізувавши гідрохімічні та гідрофізичні показники відібраних проб води за весну-осінь 2017 року, а саме вмісту сухого залишку, концентрації розчиненого кисню, вмісту загального заліза, твердості води, величини рН, вмісту амоній-іонів, сульфат-іонів та хлорид-іонів, досліджених за загальноприйнятими методиками [3], встановили перевищення за такими показниками: амоній-іони, залізо загальне, жорсткість або твердість води, та за розчиненим киснем, що не відповідав нормам. Із досліджених проб на розчинений кисень за весну та осінь лише по дві проби води відповідали нормам. Вміст заліза поступово збільшувався в напрямку протікання річки. Найвище перевищення було зафіксовано в гирлі річки (0,9 мг/дм³), що перевищує гранично допустиму концентрацію в три рази. Показник твердості мав незначні перевищення ГДК, але в середньому значення твердості складає 0,94 ГДК. Концентрація амоній-іонів мали найбільше перевищення в ділянках після м. Золотоноша (2,33 та 2,26 мг/дм³; 2,4 та 3,0 мг/дм³ – весною та восени відповідно).

За результатами досліджень проведено екологічну оцінку стану поверхневих вод річки Золотоношка за загальносанітарним індексом якості води [4], (становить 2,78, що характеризує води як помірно забруднені, стан вод відповідає третьому класу якості води, ступінь її придатності: для господарсько-питного значення – придатна зі стандартною очисткою, а для культурно-побутового використання – придатна) та величиною комплексного екологічного індексу [5], (найбільшого забруднення річка зазнає за трофо-сапробіологічними та специфічними показниками, підсумкове значення величини І_е складає 4,5, що відповідає III класу якості води, стан задовільний, рівень антропогенного навантаження – випадання особливо чутливих видів з екосистеми).

Аналізуючи стан малої річки та оцінюючи вплив антропогенного навантаження на якість поверхневих вод р. Золотоношка встановили, що загальний екологічний стан річки Золотоношка можна оцінити як задовільний. Отримані результати свідчать про тенденцію до збільшення концентрацій для цілого ряду гідрохімічних показників у воді річки у створах в межах м. Золотоноша, але найбільш суттєве зростання спостерігається нижче міста, що свідчить про вплив міської агломерації на якість води. водна екосистема втрачає природну здатність до самоочищення під значним і зростаючим антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості системи.

Основними причинами погіршення якості води є недостатня ефективність роботи очисних споруд м. Золотоноша, незадовільний стан каналізаційних мереж, насосних станцій та споруд зливової каналізації, що призводить час від часу до знищення водних живих ресурсів.

Джерелами забруднення річки є також поверхневий стік та скиди неочищених зворотних вод у її верхній течії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2016 р. 18008, м. Черкаси, Код ЄДРПОУ 21368342.
2. Яцик А.В. Малі річки України / А.В. Яцик, Л.В.Бишовець, Є.О.Богатов. – К.: Урожай, 1991. – 294 с.
3. Осадчий В.І. Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи Аналізу: гідрохімічний довідник / В.І. Осадчий, Б.Й. Набиванець, Н.М. Осадча, Ю.Б.Набиванець. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 656 с.
4. Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища" для здобувачів освітнього ступеня магістр спеціальності 101 «Екологія» [Електронний ресурс] / [Упоряд.: Мислюк О.О.]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2017. – 45 с.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Мін-во екології та природних ресурсів України. – Харків, 2012.

*Іллюченко П. О., Гордєєв М. Д., Зазимко О. В.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

ПРО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ОДИНИЧНИХ КАБЕЛІВ ДО ПОШИРЮВАННЯ ПОЛУМ'Я

На сьогоднішній день в Україні основним нормативним документом, що встановлює вимоги пожежної безпеки до ізольованих проводів та кабелів (в тому числі оптичних кабелів та кабелів зв'язку, далі – кабель) є ДСТУ 4809 [1], в якому визначені основні і додаткові методи випробувань, а також встановлено класифікацію кабелів за показниками пожежної небезпеки.

Необхідність використання на об'єктах будівництва кабелів, класифікованих згідно вищевказаного стандарту, регламентовано рядом державних норм і правил, зокрема [2 - 4] тощо. З моменту набуття чинності [1] більшість методів випробувань, наведених в ньому, втратили актуальність у зв'язку з прийняттям національних стандартів, відповідних останнім редакціям європейських та міжнародних стандартів.

Так, відповідно до [1] визначення класу стійкості до поширювання полум'я одиночного кабелю проводились згідно з ДСТУ 4216 [5], який відповідав міжнародному стандарту [6], але з технічними відхилами, що були спрямовані на підвищення

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

ефективності виявлення пожежонебезпечної кабельної продукції та уніфікації, наскільки це можливо методів випробувань кабелів з методами випробувань інших елементів електропроводки на поширення полум'я [7-9]. Модифікації стосувалися вимог до кількості випробних зразків, способу прикладання випробувального полум'я, більш жорстких вимог до характеристик тощо. Свого часу, із втратою чинності міжнародного стандарту [6], в Україні були прийнято на заміну [5] стандарт [10], в яких було реалізовано вищезгадані модифікації до нового міжнародного стандарту [11]. На цей час для підтримки *Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання* відповідно до вимог Закону України «Про стандартизацію» на заміну [10] прийнято стандарт [12] та стандарт [13] (прийнято вперше).

Основні характеристики методів випробувань одиничного кабелю наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні характеристики методів випробувань одиничного кабелю на поширювання полум'я

з/п	Параметр	Методи випробувань		
		[5] (не чинний)	[12] (чинний)	[13] ¹⁾ (чинний)
1	Кількість зразків, шт	3 ²⁾	1	1
2	Відстань від краю патрубку пальника до зразка, яку вимірюють вздовж осі пальника, мм	100 ± 5 ³⁾	На довжину внутрішнього блакитного конусу полум'я (Від 46 мм до 78 мм)	На довжину внутрішнього блакитного конусу полум'я (Від 46 мм до 78 мм)
3	Основа для контролю запалювальної здатності крапель/часток	Дерев'яна дошка білого кольору товщиною 10 мм, вкрита шаром пакувального паперу з поверхневою густиною від 12 г·м ² до 30 г·м ² ⁴⁾	Не застосовується	Два шари фільтрувального паперу з поверхневою густиною (80 ± 15) г/м ² , у якому вміст золи становить менше ніж 0,1 %
4	Вимоги до характеристики	Кабель витримав випробування, якщо він не займається, або якщо це відбувається, то виконуються такі умови: - полум'я на зразку згасає не більше ніж за 30 с після відведення джерела запалювання; - пакувальний папір не займається або дерев'яна дошка не опалена ⁵⁾ ; - відстань від нижнього краю верхньої поперечки або від	Кабель витримав випробування, якщо відстань від нижнього краю верхнього тримача до верхньої межі зугленої зони становить більше ніж 50 мм і відстань від нижнього краю верхнього тримача до нижньої межі зугленої зони	Кабель витримав випробування, якщо під час випробування не відбувається займання фільтрувального паперу ⁷⁾

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

		верхнього краю нижньої поперечки до найближчої межі зони обвуглювання зразка становить більше ніж 50 мм ⁶⁾	менше ніж 540 мм ⁷⁾	
<p>¹⁾ Випробовування за цим стандартом у разі необхідності може проводитися одночасно з випробуванням згідно [12].</p> <p>²⁾ Для підвищення достовірності результатів випробовування кількість зразків збільшена до трьох. На цей час за результатами випробовування трьох зразків оцінюють стійкість до поширення полум'я кабельних трубопроводів, лотоків і драбин за [7 - 9].</p> <p>³⁾ Такі ж вимоги до прикладання випробовувального полум'я встановлені в [7 - 9]. За цього способу прикладання полум'я досягається більше пошкодження зразків [14], ніж за способу прикладання випробувального полум'я за [12].</p> <p>⁴⁾ Основу такого типу використовують під час випробувань за [7 - 9].</p> <p>⁵⁾ Додаткові критерії оцінювання щодо тривалості самостійного горіння та наявності палаючих крапель/часток, що відділяються від кабелю встановлені аналогічно до вимог [7 - 9]. Застосування цих додаткових критеріїв збільшує ефективність виявлення пожежонебезпечної кабельної продукції.</p> <p>⁶⁾ Випробовування повинні витримати усі три зразки.</p> <p>⁷⁾ Якщо результат випробування є незадовільним, то проводять два інших випробовування. Якщо результати цих випробувань задовільні, то кабель вважають таким, що витримав випробування.</p>				

З аналізу цієї таблиці випливає, що в країнах ЄС, визначення стійкості до поширювання одиничного кабелю реалізовано двома методами випробування. В одному методі оцінювання здійснюють за довжиною непошкодженої частини кабелю [12], в іншому – за займанням фільтрувального паперу від дії палаючих крапель/часток, що відділяються від кабелю [13]. Критерії оцінювання щодо тривалості самостійного горіння взагалі не задіяний в жодному з методів. До того ж, аналіз європейських документів [15 - 18] тощо) показав, що метод оцінювання запалювальної здатності часток є незатребуваним.

Таким чином, наразі для визначення класу стійкості до поширювання полум'я одиничного кабелю за [1] застосовують менш жорсткий метод випробувань [12], в якому не реалізовано критерії оцінювання щодо тривалості самостійного горіння та наявності палаючих крапель/часток, що відділяються від кабелю. Тому, в рамках розпочатої науково-дослідної роботи за шифром «ПБ-кабелі», продуктом якої буде проект національного стандарту з пожежної безпеки ізолюваних проводів та кабелів на заміну [1], заплановано проведення експериментальних досліджень щодо впливу параметрів основи на запалювальну здатність часток, що відокремлюються кабельної продукції та відстані між нею і джерелом запалювання. Впливу часток буде піддано три види основи, а саме: пакувальний папір та дерев'яна дошка [5], фільтрувальний папір [13] та шар хірургічної вати (вимога методів, що застосовуються в США [19, 20] та [21]). Характеристики або параметри, що будуть визначатися - це наявність займання/відсутність займання випробуваної основи; час від початку займання матеріалу до займання чи прогорання розміщеної під ним основи внаслідок впливу крапель/часток; кількість утворених часток на одиницю часу. Окрім цього, в рамках НДР будуть виконані й інші дослідження стосовно впливу параметрів джерел запалювання, кратності і тривалості прикладання випробувального полум'я до кабелів тощо на їх стійкість до поширювання полум'я, за результатами яких буде сформовано пропозиції до проекту національного стандарту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4809:2007 Ізольовані проводи та кабелі. Вимоги пожежної безпеки та методи випробування.
2. ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
3. ДБН В.1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека,
4. Правила улаштування електроустановок [2].
5. ДСТУ 4216:2003 Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 1. Випробовування на поширення полум'я поодинокі прокладеного вертикально розташованого ізольованого проводу або кабелю (ІЕС 60332-1:1993, MOD).
6. ІЕС 60332-1:1993 Tests on electric cables under fire conditions - Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
7. ДСТУ EN 61386-1:2014 Системи кабельних трубопроводів. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61386-1:2008, IDT).
8. ДСТУ EN 61537:2014 Системи кабельних лотків і драбин. Загальні вимоги (EN 61537:2007, IDT).
9. ДСТУ 4499-1:2005. Системи кабельних коробів. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробування (ІЕС 61084-1:1991, NEQ).
10. ДСТУ 4237-1-2:2014 Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-2. Випробування на вертикальне поширення полум'я одиничного ізольованого проводу або кабелю. Метод випробування полум'ям попередньо змішаного типу потужністю 1 кВт (ІЕС 60332-1-2:2004, MOD).
11. ІЕС 60332-1-2:2004 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame.
12. ДСТУ EN 60332-1-2:2016 Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-2. Випробування на вертикальне поширення полум'я одиничного ізольованого проводу чи кабелю. Метод випробування полум'ям попередньо змішаного типу потужністю 1 кВт (EN 60332-1-2:2004, IDT).
13. ДСТУ EN 60332-1-3:2016 Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-3. Випробування на вертикальне поширення полум'я одиничного ізольованого проводу чи кабелю. Метод визначення крапель/часток із запалювальною здатністю (EN 60332-1-3:2004; EN 60332-1-3:2004/A1:2015, IDT).
14. Розробити проекти трьох державних стандартів України (ДСТУ) щодо випробувань кабелів та проводів на поширення вогню (гармонізація з ІЕС 332-1, ІЕС 332-2, ІЕС 332-3): Звіт про НДР / УкрНДІПБ МВС України. – К. – 2002.
15. EN 13501-6:2014 Fire classification of construction products and building elements - Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables.
16. EN 50575:2014 Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements.
17. EN 50396:2005 Non electrical test methods for low voltage energy cables.
18. EN 45545-2:2013+A1:2015 Railway applications — Fire protection on railway vehicles — Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components.
19. UL 1581 Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords.
20. UL 2556 Wire and Cable Test Methods.
21. ІЕС TS 60695-11-21:2005 Fire hazard testing - Part 11-21: Test flames - 500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials.

*Корнієнко О. В., Копильний М. І., Самченко Т. В.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ПРОСОЧУВАЛЬНИХ ВОГНЕБІОЗАХИСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ДЕРЕВИНИ «АРГУСПРОФІ» ТА «СТРАЖ-1»

Вогнезахист виробів з деревини є складовою частиною вирішення питань забезпечення пожежної безпеки в будівництві, транспорті, побуті [1]. За останні п'ять років асортимент вогнезахисних просочувальних речовин значно збільшився, зросла актуальність отримання достовірних даних щодо визначення строку експлуатування вогнезахищеної деревини та придатності вогнезахисного просочення. За строк придатності вогнезахисного покриття (просочення), згідно з [2], приймають проміжок часу, упродовж якого вогнезахисний засіб після його застосування здатний забезпечити вогнезахист.

Об'єктом досліджень у даній роботі були просочувальні вогнебіозахисні речовини «АРГУСПРОФІ» та «СТРАЖ-1», предметом дослідження - вплив терміну зберігання в неопалювальних приміщеннях зразків деревини, виготовлених і оброблених згідно з вимогами нормативних документів, на змінення ефективності їхнього вогнезахисту.

Питання з визначення строку придатності вогнезахисних покриттів та просочень для деревини досліджувались у роботах [3-5]. Зокрема, в [3-4] було встановлено, що в процесі експлуатації під впливом зміни кліматичних факторів (температури, вологості, сонячного опромінення) виникає часткова або повна втрата вогнезахисної ефективності деревини внаслідок природного старіння, відшарування, розтріскування та руйнування шарів вогнезахисних покриттів; дифузії і висолювання речовин антипіренів з середини деревини на її поверхню. В роботі [5] наведено дані експериментальних досліджень щодо зміни ефективності вогнезахисту обробленої деякими засобами деревини, що зберігалася протягом року у неопалювальних приміщеннях.

Зазначені експериментальні дослідження є продовженням досліджень, описаних у [5]. За основу проведених досліджень було взято метод з визначення строку експлуатування вогнезахищеної деревини, наведений в [6]. Сутність методу полягає у закладанні зразків вогнезахищеної деревини у неопалювальних приміщеннях строком до десяти років і періодичному перевірці групи вогнезахисної ефективності на контрольних зразках за «прискореним» методом згідно з [7]. Вважається, що вогнезахищена деревина витримала випробування щодо визначення здатності зберігати свої властивості упродовж визначеного строку експлуатування, якщо середнє значення втрати маси трьох зразків не перевищує значень, регламентованих [7].

Результати випробувань з визначення групи вогнезахисної ефективності для зразків деревини, оброблених просочувальними вогнебіозахисними речовинами «АРГУСПРОФІ» та «СТРАЖ-1», які зберігалися протягом одного року у складських неопалювальних приміщеннях, наведено у таблиці.

У результаті проведених досліджень встановлено, що ефективність вогнезахисту зразків деревини, оброблених речовинами «АРГУСПРОФІ» та «СТРАЖ-1» у спосіб та з витратами, наведеними у таблиці, які зберігалися протягом одного року у неопалювальному приміщенні, знаходиться у межах, регламентованих нормативним документом [7].

Таблиця – Результати випробувань з визначення групи вогнезахисної ефективності досліджених вогнезахисних речовин

Назва вогнезахисної речовини	Спосіб вогнезахисного оброблення	Середня витрата вогнезахисного засобу	Група вогнезахисної ефективності вогнезахисної речовини залежно від терміну зберігання (середнє значення втрати маси зразків, %)		Примітка (про зміни якості вогнезахисту)
			На момент закладання	Через 1 рік зберігання	
Просочувальні вогнебіозахисні речовини					
Просочувальна вогнебіозахисна речовина «АРГУСПРОФІ» для дерев'яних елементів горищних покриттів	Поверхнєве вогнезахисне просочення (пензлем за два рази)	250,0г/м ² (в перерахунку на суху речовину - 124,9 г/м ²)	I (3,5)	I (5,4)	Протягом одного року забезпечується початкове значення групи вогнезахисної ефективності
Просочувальна вогнебіозахисна речовина «СТРАЖ-1» для дерев'яних елементів горищних покриттів	Глибоке вогнезахисне просочення	872,7 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину 96,0 кг/м ³)	I (8,1)	I (8,3)	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Текст]. – На заміну ДБН В.1.1-7-2002; введ. 2017-06-01. – Київ: Мінрегіон України; К: Видавництво ДП «Укрархбудінформ», 2017 – 41с.
2. НАПБ Б.01.012-2007 Правила з вогнезахисту – Введ. 2007-07-24. – К: Офіційний вісник України від 06.08.2007, 2007.
3. Тычина Н.А. Эксплуатационная надежность огнезащитных древесных материалов [Текст] / Н.А. Тычина // Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Вып. 2. – М.:ВНИИПО, 2002. – С. 38-43.
4. Баженов С.В. Прогнозирование срока службы огнезащитных покрытий. Проблемы и пути решения [Текст] / С.В. Баженов // Пожарная безопасность. – 2005. – № 5 – С. 97–102.
5. Гудович О.Д. Дослідження ефективності вогнезахисту деревини [Текст] / О.Д. Гудович, О.В. Корнієнко // Матеріали 14-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників. ІДУЦЗ МНС України, Київ.,- 2012. – С.143-145.
6. ДСТУ 4479:2005 Речовини вогнезахисні водорозчинні для деревини. Загальні технічні вимоги та методи випробувань [Текст]. – Введ. 2006-10-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2006 – 17с.
7. ГОСТ 16363-98 Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств [Текст]. – На замену ГОСТ 16363-76; введ. 2000-09-01.– К.: Госстандарт Украины, 2000 – 14с.

Коровникова Н. І., к. х. н., доцент, Остимчук А. В.,
Національний університет цивільного захисту України

НЕБЕЗПЕКА САМОЗАЙМАННЯ ПІРОФОРНИХ ВІДКЛАДЕНЬ

Пожежна небезпека зберігання нафтопродуктів характеризується наявністю умов для появи і поширення пожеж. Особливо небезпечне виникнення пожеж від вибуху та тепла, які викликані самозайманням пірофорних відкладень на внутрішніх стінках обладнання резервуара. Пірофорні сполуки - горючі речовини, які в звичайних умовах при температурі навколишнього середовища та атмосферного тиску, здатні до самонагрівання в результаті хімічної взаємодії з киснем повітря. Причиною утворення пірофорних відкладень є корозія обладнання, зокрема резервуарів для зберігання нафтопродуктів. У процесі корозії утворюється велика кількість активних пірофорів, до яких відносять сульфіді і дисульфіді заліза, здатні в дрібнодисперсному стані до саморозігріву при окисненні та подальшого займання. Оскільки сульфіді знаходяться всередині обладнання в суміші з горючими й вибухонебезпечними вуглеводнями, стає очевидним, що небезпека загоряння пірофорних відкладень є одним з найбільш серйозних факторів небезпеки в обладнанні для зберігання нафтопродуктів. Залежно від складу і місця утворення пірофорна активність відкладень (здатність до самозаймання) буває різною. Найбільшу активність мають пірофорні відкладення, що утворюються під впливом сирих дистилатів світлих нафтопродуктів, що містять елементарну сірку і сірководень. Свіжі відкладення сірчистого заліза, що не окислюються, при взаємодії з киснем повітря здатні до сильного розігрівання і при наявності пального матеріалу і кисню можуть бути джерелом вибуху і пожежі.

В роботі отримані експериментальні данні щодо впливу середовища на саморозігрівання та самозаймання зразків пірофорних відкладень. Як об'єкти дослідження використані зразки пірофорних відкладень з резервуара РВС-2000, в яких зберігаються сирі дистилати світлих нафтопродуктів Кременчуцького нафтопереробного заводу. Для характеристики небезпеки самозаймання зразків пірофорних відкладень досліджено їхню поведінку при нагріванні в різних умовах. Процеси, що виникають на поверхні та в об'ємі пірофорних сполук, вивчали на спеціальній установці. Зразки пірофорних відкладень випробовувалися в атмосфері повітря та азоту. Отримані експериментальні данні свідчать про саморозігрів зразків пірофорних сполук, що знаходяться в реакційній посудині при температурі 230 °С. Протягом 10 хвилин температура в центрі зразка досягла 360°С, на поверхні – 350°С. При заміні повітря на газоподібний азот температура на поверхні та в центрі зразка починає знижуватися. Перехід самонагрівання в самозаймання зразків пірофорних сполук відбувається при температурі 240°С. Фізико-хімічні процеси в зразках пірофорних відкладень, що супроводжуються втратою маси, починаються при температурі вище 180°С.

Безпека при експлуатації вертикальних сталевих резервуарів визначається властивостями металу та пірофорних відкладень. Перехід самонагрівання в самозаймання зразків пірофорних сполук відбувається при температурі 240°С. Інертне середовище запобігає розвитку і обриває процес самонагрівання зразків пірофорного відкладення, призводить до припинення полум'яного горіння і охолодженню зразків пірофорних сполук резервуара.

Кришталь М. А., к. психол. н., професор, Кришталь Д. О., Нуянзін О. М., к. т. н., Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕННЯ МЕЖИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

На сьогоднішній день у світі існує три основних підходи до визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій. По-перше, це натурний експеримент, по-друге, випробування на вогнестійкість у спеціальних установках і по-третє, математичне моделювання. В свою чергу, кожен з підходів ділиться ще на декілька [1-4].

Два основні стандарти щодо методів випробувань на вогнестійкість залізобетонних будівельних конструкцій, що чинні на території України [4; 5], відображають сутність натурних вогневих випробувань і випробувань на вогнестійкість за стандартним температурним режимом. Згідно з документом [4], сутність методу натурних вогневих випробувань полягає у визначенні проміжку часу від моменту запалювання модельного вогнища пожежі, яке розташоване в одному з приміщень будівельного об'єкта, до настання нормованих для будівельних конструкцій граничних станів із вогнестійкості в регламентованих умовах [4; 5].

Межа вогнестійкості залізобетонної конструкції дорівнює часу від початку вогневого впливу до моменту, коли несуча здатність конструкції стає недостатньою для сприйняття прикладеного до неї нормативного навантаження. У разі використання методу натурних вогневих випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість застосовують реальний будівельний об'єкт, який відповідає проектній документації.

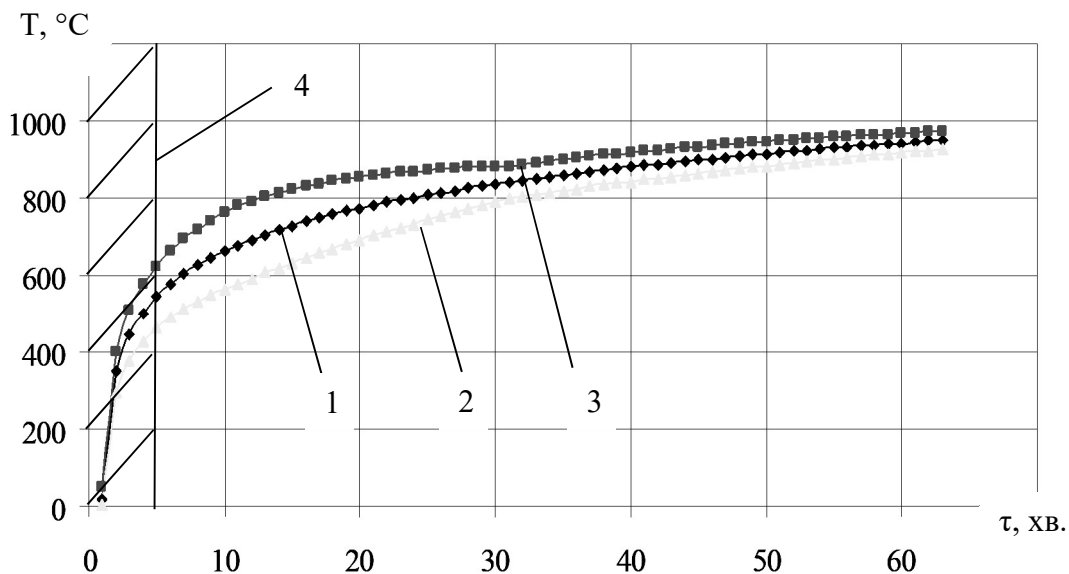


Рис. 1. Стандартний температурний режим:

1 – стандартний температурний режим; 2 – нижня допустима межа випробувань; 3 – верхня допустима межа випробувань; 4 – проміжок часу, протягом якого відхилення середньої температури не контролюється.

Якщо реальний будівельний об'єкт неможливо випробувати через технічні або через економічні причини, допускають використання фрагмента будівельного об'єкта [4]. Застосування окресленого методу вмотивоване для оцінювання вогнестійкості будівельних об'єктів та їхніх фрагментів, які за результатами лабораторних випробувань на вогнестійкість не можуть бути однозначно класифіковані за певним ступенем вогнестійкості.

Як основний метод визначення вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій використовують метод випробувань за стандартним температурним режимом (рис. 1.1) у спеціальних установках, так званих вогневих печах. Сутність цього методу полягає у визначенні проміжку часу від початку випробування до настання одного з нормованих для конструкції граничних станів із вогнестійкості в умовах, регламентованих стандартами [4; 5].

Ефективність вогневих випробувань залежить від:

- ціни та трудомісткості випробувань;
- метрологічних характеристик випробувальних установок [6].

Випробування на вогнестійкість у спеціальних установках не можна вважати абсолютно достовірним й універсальним методом для визначення фактичної межі вогнестійкості елементів залізобетонних будівельних конструкцій, тому їх потрібно коригувати відповідно до додаткових досліджень, які проводять за допомогою обчислювальних експериментів із використанням математичного моделювання. Перевага саме цього методу перед іншими полягає в заощадливості, екологічності та ефективності. Умовно ці методи поділяють на спрощені й ті, у яких використовують повну систему рівнянь Нав'є – Стокса [6].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. Пожежна безпека (ISO 834: 1975) ДСТУ Б В. 1.1-4-98. [Чинний від 1998-10-28.] – К. : Укрархбудінформ, 2005. – 20 с. – (Національний стандарт України).
2. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. (ISO 834: 1975) ГОСТ 30247.0-94. [Введен в действие 1996-01-01] – М. : Стройиздат, 2003. – 7 с. – (Национальный стандарт РФ).
3. EN 13501-1:2002 «Fire classification of construction products and building elements» – Part 1.2. European Committee for Standardization, Brussels, 2002.
4. Захист від пожежі. Споруди та фрагменти будівель. Метод натурних вогневих випробувань. Загальні вимоги. ДСТУ Б В.1.1-18:2007. [Чинний від 2007-10-26.] – К. : Мінрегіонбуд України, 2007. – 9 с. – (Національний стандарт України).
5. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2002. – [Чинний від 2003-05-01]. – К. : Держбуд України, 2003. – 87 с. – (Державні будівельні норми України).
6. Аналіз існуючих математичних моделей тепломасообміну у камерах вогневих печей установок для випробувань на вогнестійкість несучих стін / Нуянзін О. М., Поздєєв С. В., Сідней С. О. [та ін.] // Пожежна безпека : теорія і практика : зб. наук. праць. – Черкаси: АПБ, 2015. – № 18. – С. 91 – 100.

*Липовий В. О., к. т. н.,
Національний університет цивільного захисту України*

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НАФТОЗАЛИШКІВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРАХ

Очищення резервуарів від залишків нафтопродуктів – технологічна операція, яка досить часто повторюється, від якої в значній мірі залежить безпека і ефективність експлуатації резервуарного парку в Україні.

Нормативними документами передбачені наступні строки проведення періодичного очищення резервуарів, а саме: не менше двох разів на рік – для палива

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

для реактивних двигунів, авіаційних бензинів, авіаційних мастил та їх компонентів; не менше одного разу на рік – для присадок до мастил і мастил з присадками; не менше одного разу на два роки – для інших мастил, автомобільних бензинів, дизельного палива, парафінів та інших аналогічних їм за властивостями нафтопродуктів [1]. Нафтозалишки уявляють собою складний конгломерат, який складається з різноманітних за своїм складом і фізико-хімічними властивостями речовин, що мають різні джерела походження, структуру та фазовий стан. Дослідження складу та властивостей нафтозалишків та впливу на ці властивості різних факторів дозволяє обґрунтувати і розробити найбільш ефективні способи для видалення із резервуарів відкладень.

Встановлено [2], що нафтозалишки, які накопичилися в резервуарі – це тверді або високов'язкі напіврідкі продукти різної в'язкості, основою яких є залишки нафтопродукту, в якому містяться забруднення різного походження. Колір нафтозалишків, в залежності від вмісту в них води, може змінюватися від чорного до світло-бурого, а густина – від 0,9 до 1,8 т/м³ при 20 °С. Залишкові забруднення містять велику кількість твердих часток, що входять до складу атмосферного пилу, оксиди заліза, які є продуктами корозії та органічні речовини.

Забруднення мінерального походження істотно ускладнюють процес видалення залишків нафтопродукту з резервуарів, збільшуючи трудомісткість робіт. Крім того, частки мінерального походження сорбують на своїй поверхні органічні забруднення, створюючи стійкі конгломерати, а тверді частинки оксидів заліза, магнію, кальцію і кремнію є стабілізаторами емульсій і значно уповільнюють їх руйнування.

В літературних джерелах наведені дані про склад нафто залишків, які утворилися у сталевих вертикальних резервуарах після зберігання в них різних сортів нафтопродуктів. Ці дані наведені в роботах [3-6], представлені на рис.1

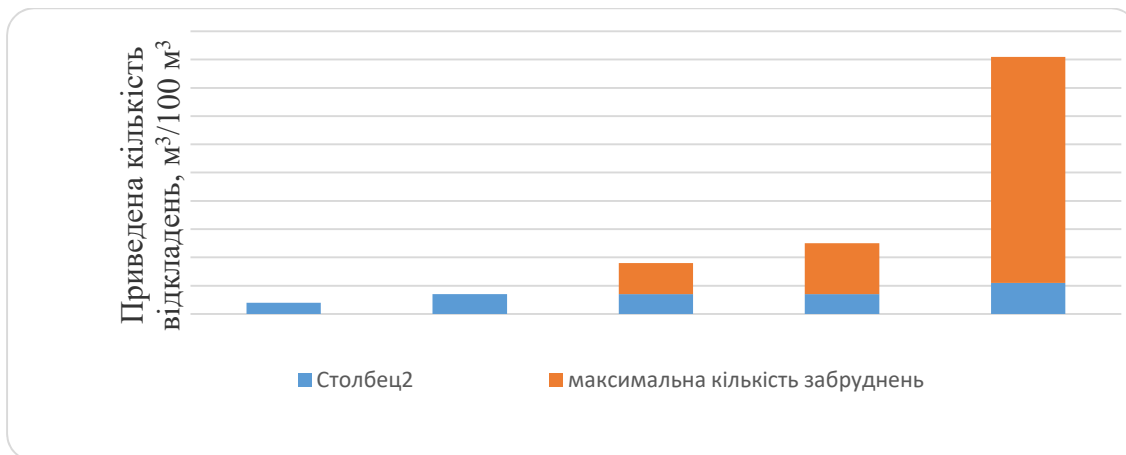


Рис. 1. Приведена кількість відкладень залежно від виду нафтопродукту

Як видно з даних наведених на рис.1, залишки у резервуарах характеризуються великим вмістом органічних забруднень – асфальто-смолистих речовин, карбенів і карбоїдів, які є твердими емульгаторами, що створює певні труднощі при очищенні резервуарів від забруднень.

Для визначення кількості нафтозалишку в середині резервуару пропонується використовувати спосіб [7] визначення рівня відкладень твердих часток на внутрішній поверхні резервуарів при зберіганні світлих нафтопродуктів. Сутність якого полягає в тому, що до початку експлуатації в об'ємі резервуара стаціонарно встановлюються інфрачервоні датчики вимірювання відстані, кількість та схема розташування яких визначається об'ємом та формою резервуара, що контролюється. Система датчиків підключається до блоку управління та контролю, який здійснює їх живлення та

обробляє інформаційні сигнали. Система інфрачервоних датчиків вимірює відстані до внутрішніх поверхонь резервуару до та після його першого заповнення і зберігає отримані результати у внутрішній пам'яті блоку управління та контролю як контрольні значення. При утворенні відкладень твердих часток на внутрішніх поверхнях резервуару, що контролюється, система інфрачервоних датчиків реєструє зміну відстані до них. За величиною зміни відстані, розраховується об'єм та маса нафто залишку, який знаходиться в резервуарі, а також швидкість його утворення.

Таким чином, використання запропонованого способу визначення рівня відкладень твердих часток на внутрішній поверхні резервуарів при зберіганні світлих нафтопродуктів дозволяє підвищити довговічність та техніко-експлуатаційний рівень резервуарів за рахунок оперативного та високоточного визначення наявності та кількісної оцінки відкладень осаду на усіх можливих поверхнях його утворення, що дозволить оптимізувати поточно-експлуатаційні та ремонтні роботи, підвищити рівень пожежної безпеки об'єкту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання: ДСТУ 4454:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 139 с. – (Національний стандарт України).
2. Фатхiev Н.М. Способы очистки резервуаров при подготовке к ремонту / Н.М. Фатхiev, П.М. Бондаренко. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтехим», 1990. – 72 с.
3. Чертков Я.Б. Загрязнения и методы очистки нефтяных топлив / К.В. Рыбаков, В.Н. Зрелов. – Москва: «Химия», 1970. – 224 с.
4. Чертков Я.Б. Предотвращение загрязнений и очистка топлив / К.В. Рыбаков, В.Н. Зрелов. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтегаз», 1963. – 100 с.
5. Евтихин В.Ф. Очистка резервуаров от остатков и отложений нефтепродуктов / С.Г. Малахова. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтехим», 1984. – 64 с.
6. Кацман, Ф. М. Защита от коррозии нефтяных резервуаров-актуальная задача современности [Текст] / Ф. М. Кацман // Журнал Нефтегаз.—2003. – № 11. – С. 17–19.
7. № а201404034 Патент «Спосіб вимірювання рівня відкладень твердих часток на внутрішній поверхні резервуарів при зберіганні світлих нафтопродуктів» Удянський М.М., Ларін О.М., Калиновський А.Я., Ковалев О.О.

*Магльована Т. В., к. х. н., доц., *Андріанова О. Б., к. х. н., *Біскулова С. А., к. х. н.,
Ножко І. О., Володіна В. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
«Бюро науково – технічної експертизи «АРТ-ЛАБ»

МОДИФІКУВАННЯ ДЕРЕВИНИ ПОЛІМЕРАМИ ГУАНІДИНОВОГО РЯДУ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ЇЇ ГОРЮЧОСТІ

Деревина – природний полімер, який на відміну від синтетичних полімерів є неоднорідним матеріалом, а сумішшю природних полімерів: целюлози, лігніну та геміцелюлози. Деревині притаманні певні недоліки: горючість та враження грибками і комахами, тому захист деревини має бути спрямований на обробку її відповідними хімічними речовинами – антипіренами і антисептиками або речовинами які одночасно проявляють властивості і антипіренів, і антисептиків [1]. Для забезпечення надійного

захисту деревини від гниття та горіння останнім часом посилюється інтерес до процесів її хімічного модифікування [1-2]. До складу засобів для модифікування деревини, з метою зниження її горючості, часто входять речовини I, II, III класів токсичності. Дані речовини є високо небезпечними, крім того деякі з них володіють мутагенними властивостями, що зменшує перспективу їхнього використання для вогне – та біозахисту деревини.

Виходячи з теорії побудови твердого тіла, поверхня деревини побудована з аніоноактивних макромолекул і має негативний заряд. Таким чином до неї спорідненими будуть матеріали, які мають позитивний заряд, тобто катіоноактивні макромолекули. На наш погляд вирішення питання стосовно вогне- та біозахисту деревини можливо за рахунок використання катіонних полімерних речовин IV класу токсичності з гуанідиноювю структурою, що одночасно проявляють властивості антипіренів та біоцидних препаратів.

Метою нашої роботи було вивчення адсорбційних властивостей солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) на поверхні зразків деревини. Аналіз ізотерм адсорбції ПГМГ дозволяє припустити про наявність хімічної взаємодії (разом з фізичною) та багаточаровий механізм адсорбції, з утворенням сітчастих інтерполімерних комплексів і ковалентно-зв'язаних інтерполімерів, які після висихання утворюють на поверхні водостійкі полімерні плівки з високими характеристиками міцності і пролонгованим біоцидним ефектом. Об'єднані в загальний полімерний ланцюг, утворені катіонні комплекси, здатні вступати в реакції радикального механізму горіння, інгібуючи активні центри полум'я, внаслідок чого знижується лінійна швидкість горіння досліджуваних зразків.

Методами інфрачервоної спектроскопії з Фур'є перетворенням встановлено особливості координації солей ПГМГ на поверхні досліджуваних зразків в залежності від молекулярної маси та концентрації. Показано, що модифікація деревини полімерами гуанідинового ряду відбувається переважно за рахунок гідроксильних груп геміцелюлози і лігніну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Базарнова Н. Г. Химическое модифицирование древесины / Н. Г. Базарнова, И. Б. Катраков, В. И. Маркин // Рос. хим. ж. – 2004. – № 1 (38). – С. 108–115.
2. Шамаев В. А. Модифицирование древесины: Монография / В. А. Шамаев, Н. С. Никулина, И. Н. Медведев // – М. : ФЛИНТА, 2013. –448 с.

*Мороз І. В., Чемерис І. А., к. б. н.,
Черкаський державний технологічний університет*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН

Електромагнітна обстановка в містах і інших населених пунктах створюється великою кількістю радіотехнічних та електротехнічних засобів господарського, оборонного та іншого призначення. Головними джерелами електромагнітного випромінювання є радіо-, телевізійні, радіолокаційні об'єкти та високовольтні лінії електропередачі. Вплив електромагнітного випромінювання постійно збільшується, оскільки поле застосування приладів, що мають електромагнітне випромінювання, розширюється.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Одними з таких джерел є побутові прилади, які активно використовуються населенням. Широко вивчається вплив електромагнітного випромінювання на живі організми, при цьому використовуються промислові джерела випромінювання. Але в житловому середовищі на біологічні системи впливають саме побутові прилади, випромінювання яких на живі організми недостатньо вивчене. Саме тому, метою дослідження було виявити та проаналізувати вплив побутових приладів (комп'ютер, телевізор, холодильник, мікрохвильова піч) на ріст злаків. Для дослідження було обрано три типи рослинних культур: пшениця м'яка (*Triticum aestivum L.*) ячмінь звичайний (*Hordeum vulgare L.*); сорго звичайне (*Sorghum vulgare Pers.*), які росли біля побутових джерел електромагнітного випромінювання.

Оцінка тенденцій змін довжини пагонів тест-об'єктів за аналізом показників інтенсивності та швидкості зміни рядів динаміки (середнім абсолютним приростом, середнім темпом зміни та середнім темпом приросту) показала, що у всіх рослин спостерігалось пригнічення росту у порівнянні з контрольними зразками. Найбільшу пригнічуючу дію на довжину пагонів рослин чинить випромінювання монітору комп'ютера та телевізора, лише у ячменя на другому місці за негативним впливом виявилася мікрохвильова піч. На середню швидкість росту також найбільш негативно впливає випромінювання комп'ютера, а у сорго - телевізора. На середній темп росту також найбільш негативно впливає комп'ютер, а також мікрохвильова піч - у сорго її пригнічуючий вплив на темп росту був найбільший.

Порівняння чутливості досліджуваних рослин до дії електромагнітного випромінювання побутових приладів показало, що найбільш чутливими виявилися представники сорго, причому найбільш пригнічувало ріст сорго випромінювання телевізора. На другому місці за чутливістю розташувалися рослини пшениці м'якої: найбільшу пригнічуючу дію на ростові показники рослини виявив системний блок комп'ютеру. Цікавими виявилися результати щодо росту ячменю. Зовсім не проросло насіння біля комп'ютеру та мікрохвильової печі, що дозволяє зробити висновки про значну негативну дію цих побутових приладів на проростання насіння. Але ті зразки, що проросли, були найменше пригніченими у порівнянні з іншими видами рослин.

У таблиці 1 побутові прилади розташовано за силою дії їх електромагнітного випромінювання на тест-об'єкти (в порядку зменшення), а також показано характер впливу цих побутових приладів на такі параметри дослідних рослин як довжина пагона, середня швидкість росту та середній темп росту.

Таблиця 1 – Шкала впливу електромагнітного випромінювання побутових приладів на ростові показники тест-об'єктів

Тест-об'єкти	Побутові прилади за впливом на		
	Довжину пагона	Середню швидкість росту	Середній темп росту
<i>Triticum aestivum L.</i>	Комп'ютер	Комп'ютер	Комп'ютер
	Телевізор	Телевізор	Мікрохвильова піч
	Холодильник	Холодильник	Телевізор
	Мікрохвильова піч	Мікрохвильова піч	Холодильник
<i>Hordeum vulgare L.</i>	Комп'ютер	Комп'ютер	Комп'ютер
	Мікрохвильова піч	Мікрохвильова піч	Мікрохвильова піч
	Холодильник	Телевізор	Телевізор
	Телевізор	Холодильник	Холодильник
<i>Sorghum vulgare Pers.</i>	Телевізор	Телевізор	Мікрохвильова піч
	Комп'ютер	Комп'ютер	Телевізор
	Мікрохвильова піч	Мікрохвильова піч	Комп'ютер
	Холодильник	Холодильник	Холодильник

Як видно з таблиці 1, найбільшу пригнічуючу дію на довжину пагонів дослідних рослин чинить випромінювання монітору комп'ютера та телевізора, лише у ячменя на другому місці за негативним впливом виявилася мікрохвильова піч. На середню швидкість росту також найбільш негативно впливає випромінювання комп'ютера, а у сорго - телевізора. На середній темп росту також найбільш негативно впливає комп'ютер, а також мікрохвильова піч - у сорго її пригнічуючий вплив на темп росту був найбільший.

Проведене дослідження з рослинними тест-об'єктами показало, що у всіх дослідних рослин спостерігалось пригнічення росту у порівнянні з контрольними зразками. Протягом всього експерименту довжина пагонів контрольних зразків значно перевищувала довжини пагонів у експериментальних зразків.

Подальші розробки вбачаємо у розширенні показників, що аналізуються, а також кола тест-об'єктів з метою комплексного вивчення впливу електромагнітного випромінювання побутових приладів на морфологічні показники рослин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белкин А.Д. Влияние техногенных электромагнитных полей на окружающую среду: учебное пособие / А.Д. Белкин, В.Е. Леонов. – Новосибирск: НГАВТ, 2000. – 346 с.
2. Chemerys I. Evaluation of the influence of microwave radiation of microwave ovens on water as a substratum for plant growth / Chemerys I.A., Mamienko V. // Proceedings of the 19th Conference of Junior Researchers —Science – Future of Lithuanian Environmental Protection Engineering, 7 April 2016, Vilnius, Lithuania, Gediminas Technical University. – Vilnius: Technika, 2016. – P.111-116
3. Lagroye I. ELF magnetic fields: animal studies, mechanisms of action / I. Lagroye, Y. Percherancier, J. Juutilainen, F.P. De Gannes, B.Veyret // Prog. Biophys. Mol. Biol. - 2011. – 107. – P. 369-373.

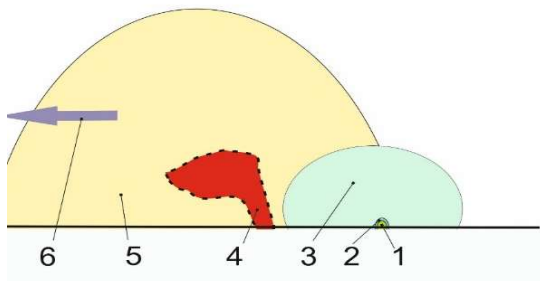
*Нестеренко А. А., к. пед. н., Нестеренко О. Б., Турлак Є. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ФОРМУВАННЯ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ

У ході ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків (гасіння пожеж) формується сфера нагрівального мікроклімату. Навколо джерела горіння утворюється зона теплового ураження, у якій умови праці не відповідають вимогам безпеки рятувальників (Рис. 1.1). Чинниками нагріву слугують інфрачервоні промені від фронту горіння, а також гарячі гази й пари, що утворюються внаслідок реакції окислення горючої речовини. Варто брати до уваги вторинні промені, відбиті від ґрунту або стінок споруд, резервуарів тощо. Похідним є конвективний потік повітря внаслідок нагріву променями поверхні ґрунту або споруд. На розподіл продуктів горіння та нагрітих повітряних мас суттєво впливає вітер. В окремих випадках трапляється потрапляння рятувальників до зони горіння або виникає їхній контакт із розпеченими поверхнями (кондуктивне нагрівання).

Отже, основними негативними чинниками є ІЧ-промені, а також гарячі гази й повітря. У разі високого рівня теплового випромінювання зони теплового впливу мають такі розміри та інтенсивність, що нерідко перешкоджають ефективному застосуванню сучасних засобів гасіння пожеж.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій



- 1 – рятувальник;
- 2 – засіб протитеплового захисту;
- 3 – півсфера дії засобів гасіння;
- 4 – джерело та продукти горіння;
- 5 – зона теплового ураження;
- 6 – напрямок вітру

Рис. 1.1 Схема проведення пожежно-рятувальних у зоні теплового ураження біля джерела горіння

Для ефективної роботи в зоні теплового ураження використовують ПТО, що слугує захисною оболонкою для людини. Умовно система має такий вигляд (Рис. 1.2): «пожежа – ПТО – рятувальник» (надалі – «система»).

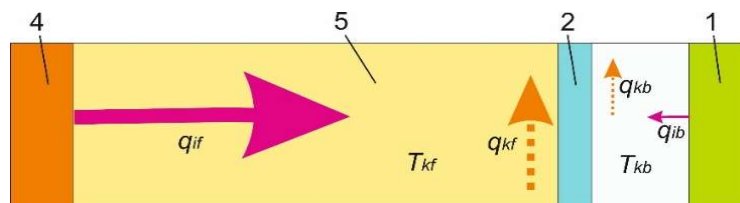


Рис. 1.2 Схема розподілу теплової енергії в системі «пожежа – ПТО – рятувальник»: T_{kf} , T_{kb} – температура навколишнього середовища й підкостюмного простору; q_{if} , q_{ib} – потоки ІЧ-променів від пожежі та тіла рятувальника; q_{kf} , q_{kb} – конвекційні потоки повітря від нагрітої оболонки ПТО та у внутрішньому просторі костюма; 1, 2, 4, 5 – як на Рис. 1.1

У системі існують два основні ІЧ-радіаційні теплові потоки, один у вигляді променів від пожежі q_{if} , а інший – від тіла рятувальника q_{ib} . Вектори потоків спрямовані назустріч один одному, вони перетворюються в тепло на зовнішній і внутрішній поверхнях ПТО.

Особливістю впливу зовнішніх теплових потоків є домінантна однієї дії на засоби протитеплового захисту з однієї сторони q_{if} від фронту горіння і вторинний потік, відбитий від поверхні землі або від стінок споруд та установок.

Від нагрітої зовнішньої оболонки ПТО ініціюється термодинамічна конвекція q_{kf} , завдяки якій відбувається винесення нагрітим повітрям тепла від системи. Величина конвекційного перенесення тепла визначається різницею температур між поверхнею ПТО та навколишнього повітря T_{kf} . Променеві потоки передають основну енергетичну складову під час нагрівання зовнішньої поверхні ПТО, що визначає стійкість матеріалу, із якого вона виготовлена. Конвекційна складова забезпечує всебічний зовнішній підігрів «системи».

Крім того, між тілом і ПТО існує простір, у якому утворюються конвекційні потоки q_{kb} завдяки випаровуванню вологи з поверхні шкіри та нагріву ІЧ-випромінюванням внутрішньої поверхні ПТО. Це тепло накопичується у внутрішньому просторі костюма, що призводить до підвищення температури T_{kb} та нагрівання тіла рятувальника.

У тих випадках, коли рятувальник потрапляє до зони відкритого полум'я, можливе безпосереднє (кондуктивне) нагрівання оболонки ПТО.

Для досягнення комфортних умов роботи рятувальника перспективними є пристрої з проточним рухом охолоджувальної речовини. Система» матиме вигляд, що зображений на рис. 1.3. Теплова енергія, що надходить до системи від пожежі й тіла

рятувальника, не накопичується на поверхні оболонки та в просторі всередині ПТО, а виноситься з неї потоком холодоносія q_i . Така схема теплообміну не має ресурсних обмежень і дає змогу суттєво збільшити показники захисту рятувальників і зовнішніх оболонок ПТО.

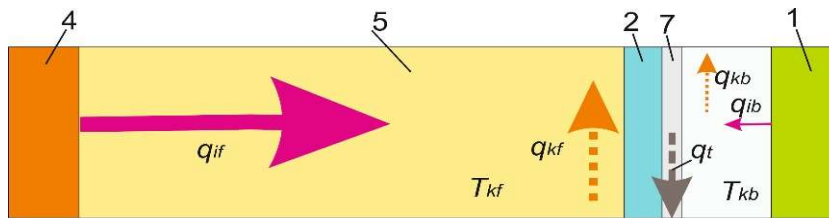


Рис. 1.3 Схема розподілу теплової енергії в системі «пожежа – ПТО – рятувальник» із проточним рухом теплоносія: q_i – потік енергії, що виносить теплоносія; 7 – канал руху теплоносія; інші позначення, як на рис. 1.2

Стислий аналіз наявних і перспективних засобів протитеплового захисту рятувальників спонукає до висновку про те, що майже всі з них мають певні обмеження: експлуатаційні, ресурсні, масово-габаритні, цінові та ін. Зменшити негативний вплив тепла з урахуванням обмежень можливо через створення спеціалізованих ПТО, комбінацію способів протидії тепловому впливу. Так, відбиття теплового потоку підходить до більшості засобів протитеплового захисту, однак його універсальність не є панацеєю в разі дії інтенсивного випромінювання, тому його можливо доповнювати проточним рухом охолоджувальної речовини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ ISO 6942-2001. Одяг захисний тепло- та вогнетривкий. Оцінювання теплопровідності матеріалів, що зазнають дії джерела теплового випромінювання (ISO 6942:1993, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 19 с.
2. Kostenko T., Maiboroda A., Pokaliuk V., Nuianzin O., Nesterenko A. Modelling of transportation processes in thermal suits with heat extraction. XVIII International scientific conference «New technologies and achievements in metallurgy, material engineering, production engineering and physics». Series: Monografie Nr68. Czestochowa, 2017. Pp. 422-426.

Новак С. В., к. т. н., с. н. с.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту,

Новак М. С.,

Київський технічний університет України «КПІ імені Сікорського»

ВАЛІДАЦІЯ ТА ВЕРИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Розрахунок вогнестійкості будівельних конструкцій має враховувати такі етапи [1]:

- вибір відповідних проектних сценаріїв пожежі;
- визначення відповідних температурних режимів;
- розрахунок підвищення температури в будівельних конструкціях;
- розрахунок механічної роботи конструктивної системи в умовах пожежі.

Зазначені вище етапи наведено в ДБН В.1.2-7:2008, ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010, ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-

2:2010, ДСТУ-Н Б EN 1994-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1996-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1999-1-2:2010 (Єврокодах 1-6, 9), які встановлюють загальні положення і методи розрахунку на вогнестійкість конструкцій із залізобетону, сталі, сталезалізобетону, деревини, каменю та алюмінію. Однак в цих документах не встановлено положень стосовно верифікації та валідації методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій – процесів, які дозволяють визначити, що відповідні рівняння і методи розрахунку реалізуються правильно (верифікація) і що розглянутий метод розрахунку точно відображає реальність (валідація).

На рисунку 1 наведено етапи оцінювання моделей вогнестійкості будівельних конструкцій (далі – моделі вогнестійкості) і роль верифікації та валідації у цьому процесі.

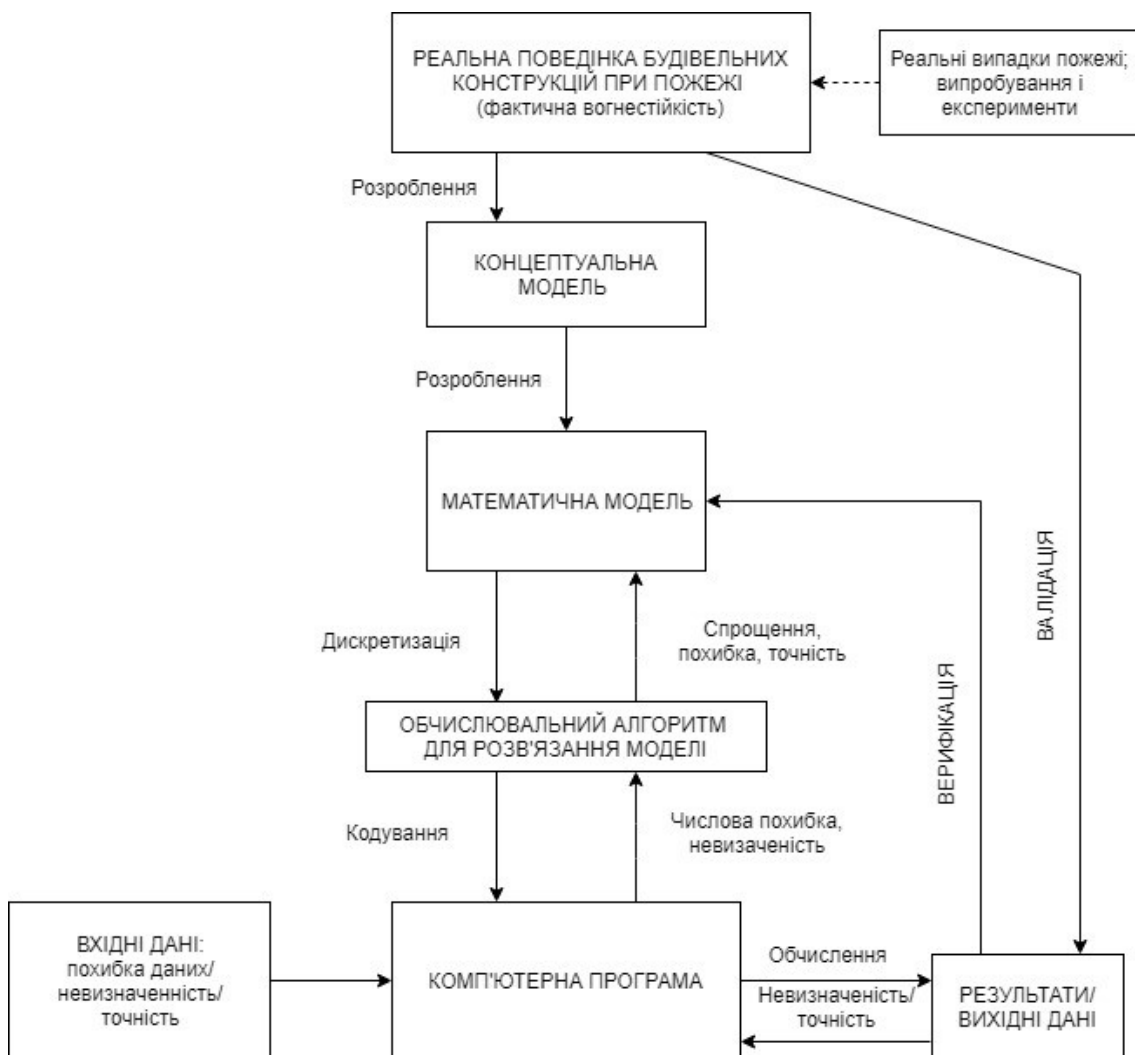


Рисунок 1 – Схематичне зображення етапів оцінювання моделей вогнестійкості

Зазначену схему розроблено в даній роботі на основі основних положень до верифікації та валідації методів розрахунку для пожежно-технічного аналізу, визначених у міжнародному стандарті ISO 16730-1 [2]. Відповідно до неї процедура оцінювання моделей вогнестійкості починається з отримання за результатами випробувань, експериментів або досліджень необхідних знань для опису реальної поведінки будівельних конструкцій при пожежі. При цьому може бути розглянуто як сценарій реальної пожежі, так і сценарій умовної пожежі. На основі сприйняття цієї

реальної поведінки розробляють концептуальну модель у вигляді докладного словесного опису даного процесу, яка в подальшому перетворюється в набір математичних взаємозв'язків (математичну модель). У загальному випадку ця модель складається з моделей теплового і напружено-деформованого станів будівельних конструкцій при пожежі. Модель теплового стану може враховувати, наприклад, радіаційно-конвективний теплообмін у газовому середовищі від джерела теплового впливу до поверхні конструкції, кондуктивний теплообмін у конструкції, радіаційно-конвективний теплообмін від конструкції в навколишнє середовище з поверхні конструкції, що не обігривається. Компоненти математичної моделі можуть відображати основні фізичні процеси, які безпосередньо впливають на точність оцінки вогнестійкості окремої будівельної конструкції (чи частини конструктивної системи, чи конструктивної системи в цілому), у тому числі просторовий характер розподілу температур та напружень і неоднорідність будівельної конструкції за структурою і фізичними властивостями її окремих елементів. Наступними етапами є розроблення обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми. Процес верифікації полягає у перевірці правильності програмного коду і оцінці числових похибок, які виникають за рахунок округлення, усічення і дискретизації. Процес валідації полягає у встановленні діапазону застосування методу розрахунку вогнестійкості та визначенні його точності (ступеню, за якого результати розрахунків за цим методом відповідають фактичним (реальним) значенням огнестійкості).

За результатами проведених досліджень розроблено положення стосовно верифікації та валідації методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
2. ISO 16730-1:2015 Fire safety engineering – Procedures and requirements for verification and validation of calculation methods – Part 1: General (Процедури та вимоги до верифікації та валідації розрахункових методів. Частина 1: Загальні положення).

Нуязін О. М., к. т. н., Сідней С. О., к. т. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,

Самченко Т. В., Добростан О. В., к. т. н.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОМАСООБМІНУ ПРИ ПОЖЕЖІ У ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛІВ

Часто серед дослідників України цитується робота [1], в якій запропоновано температурний режим пожежі у тунелях. При цьому не враховано залежність температури від пожежного навантаження та геометричних розмірів тунелю, а аеродинамічні показники усереднено.

Відповідно до проведених раніше досліджень [2-4], різноманітність конструктивних особливостей кабельних тунелів, їхнього пожежного навантаження, притоку та відтоку газів та інших параметрів зумовлює суттєві відмінності температурних режимів пожежі. Зокрема, сучасна ізоляція кабельної продукції може відрізнятися за пожежно-технічними характеристиками від вивченої вченими [2-4].

У даній роботі досліджуються температурні режими пожежі у кабельних тунелях залежно від розмірів, аеродинамічних показників та пожежного навантаження.

Для проведення обчислювального експерименту з використанням створеної математичної моделі кабельного тунелю для випробувань використана нижченаведена послідовність розрахункових процедур.

1. За допомогою САD програми створюється геометрична конфігурація кабельного тунелю необхідних розмірів. Всередині створюються моделі кабелів, сталевих кутків, отвору для виходу продуктів горіння та місця підпору повітря. Геометрична модель імпортується в середовище розрахункового комплексу FDS.

2. Вводяться початкові параметри моделювання, як неможливо змінити у процесі розрахунку: початкова температура середовища, підпір повітря з одного боку тунелю, необхідний час пожежі (30 хв.).

3. Ініціюється процес горіння у середній частині тунелю безпосередньо під кабелями. З цією метою моделюється осередок пожежі розміром $0,6 \times 0,6$ м.

4. При проведенні розрахунку відбувається спостереження за температурою відповідних точок у тунелі та температурного градієнту в режимі он-лайн.

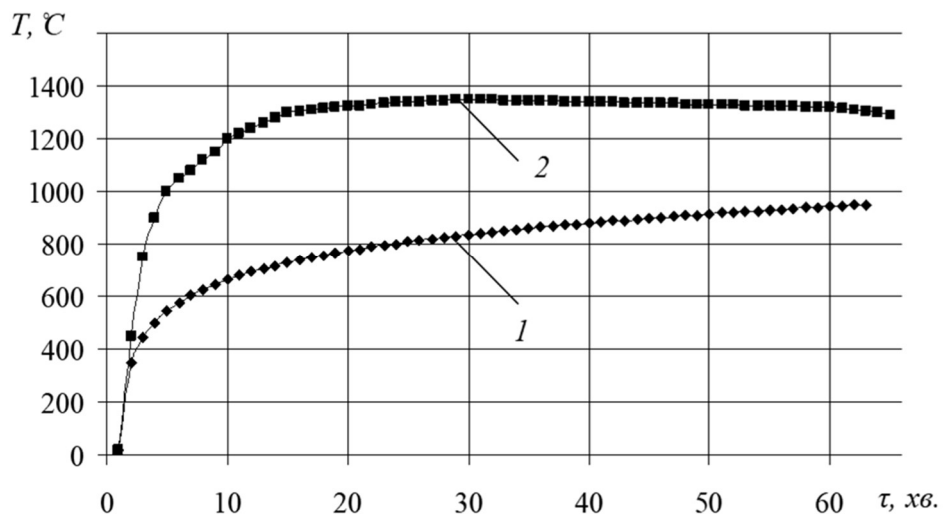


Рис. 1. Температурні режими пожежі: 1 – стандартний температурний режим пожежі [2]; 2 – режим пожежі в тунелях відповідно до [3].

Після завершення обчислювального експерименту було побудовано графіки середньої температури в різних частинах кабельного тунелю.

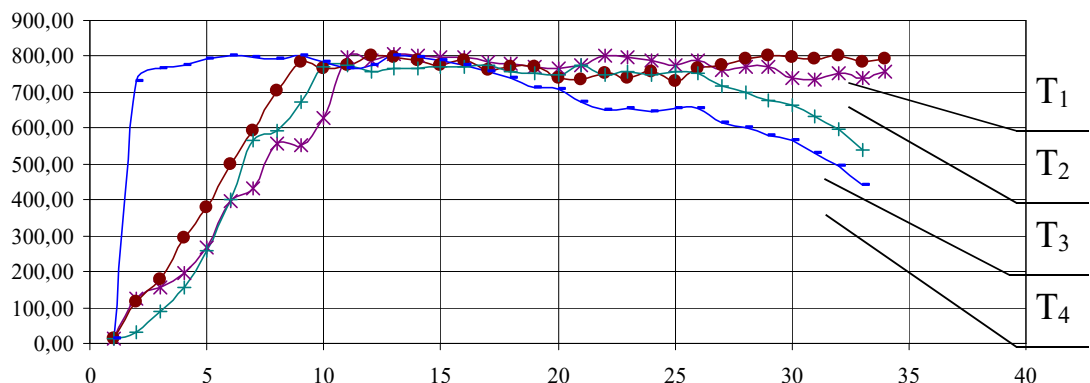


Рис. 2. Температура у зоні осередку пожежі: T1 – T4 – температурно-часові криві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ройтман В. М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / Владимир Миронович Ройтман. – М. : Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001. – 382 с.

2. Pozdieiev S. et al. Computational study of bearing walls fire resistance tests efficiency using different combustion furnaces configurations //MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences, 2017. – Т. 116. – С. 02027.

3. Поздеев С. В. и др. Метрологічні особливості вогневих випробувань залізобетонних будівельних конструкцій на вогнестійкість //Збірник наукових праць АПБ. – 2011. – №. 8. – С. 73-79.

4. Обґрунтування методики експериментального дослідження температурного режиму пожежі у кабельному тунелі / С.В. Поздеев, Т.В. Самченко, О.М. Нуянзін // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека № 1 (5) 2018. – Київ : УкрНДІЦЗ, 2018.

*Олейник В. В., к. т. н., доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ПРЕДЕЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ

Важным фактором, влияющим на концентрационные пределы распространения (КПР) пламени, является начальная температура. Так как скорость реакции в результате разогрева растет значительно быстрее, чем вследствие выгорания, снижение концентрации начальных веществ влияет на скорость реакции нелинейно. Можно полагать, что КПР пламени, будут изменяться в зависимости от температуры газовой смеси также нелинейно.

В качестве объекта исследования рассмотрено влияние начальной температуры на теоретически наиболее взрывоопасные составы горючего газа, состоящего, в основном, из H_2 , CO и незначительных примесей CH_4 , CO_2 и N_2 . Это обуславливается тем, что установление зависимостей КПР пламени от температуры, давления и содержания газов-флегматизаторов проблематично для газов, получаемых методом паровоздушной газификации, характеризующихся относительно малым количеством горючих компонентов.

Для более наглядного представления о влиянии начальной температуры на КПР пламени горючих газов воспользуемся отношением $\psi = \frac{CO}{CO + H_2}$ исходных газовых

смесей, пренебрегая незначительными примесями инертных газов, которые практически не оказывают влияния на полученные результаты исследований.

Пользуясь приведенным выше соотношением, попытаемся установить влияние температуры на нижние КПР пламени в зависимости от содержания основных горючих компонентов, входящих в состав горючего газа.

На основании полученных результатов исследований получена зависимость изменения нижних КПР пламени от температуры и состава (рис. 1), из которой следует, что, независимо от состава исследуемого газа, нижние КПР пламени по мере увеличения начальной температуры уменьшаются не линейно, а подчиняются более сложной зависимости.

Это является подтверждением высказанного ранее предположения о том, что концентрационные пределы распространения пламени сложных газовых смесей изменяются нелинейно в зависимости от начальной температуры. Более заметное отклонение от линейного закона наблюдается при увеличении начальной температуры до $+200^\circ C$.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

При дальнішому підвищенні початкової температури КІР пламени знижуються практично лінійно. Однак по рис. 1. трудно судити о впливі складу газу в залежності від початкової температури на нижні КІР пламени, тому розглянемо рис. 2, де приведена залежність відносного змінення нижніх КІР пламени

$$\varphi_n^{отн} = \frac{\varphi_t}{\varphi_0}$$

від початкової температури газової суміші. Тут φ_t, φ_0 – нижні КІР пламени при початковій і нормальній температурі.

Аналіз рис. 2 показує, що тут також спостерігається нелінійна залежність між відносними нижніми КІР пламени і початковою температурою, причому більш помітне відхилення від лінійного закону спостерігається для кожної залежності, характерної для певного складу при початковій температурі до + 200 °С.

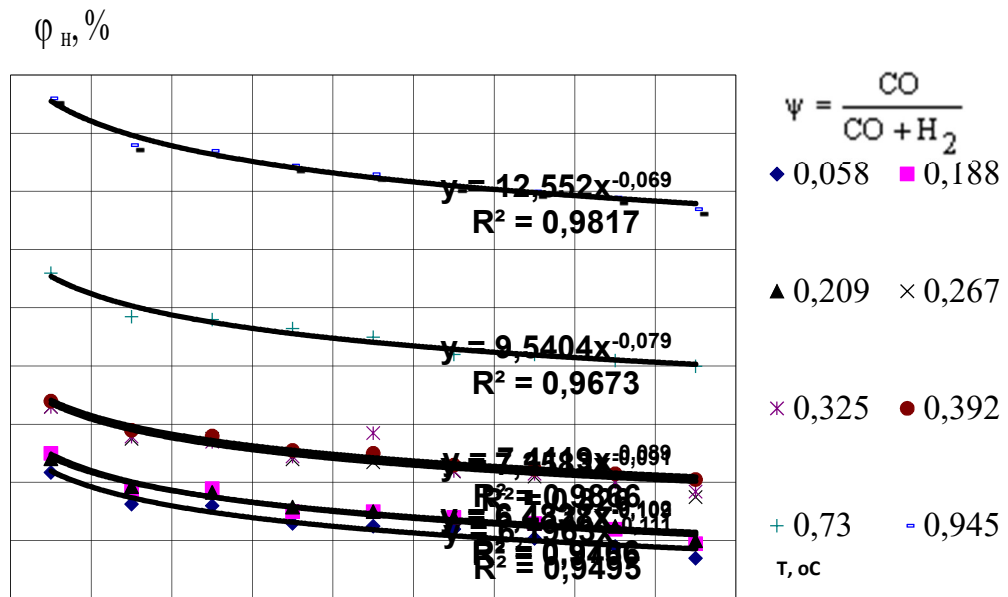


Рис. 1. Залежність нижніх КІР пламени (φ_n) від початкової температури (T) і складу газової суміші (ψ).

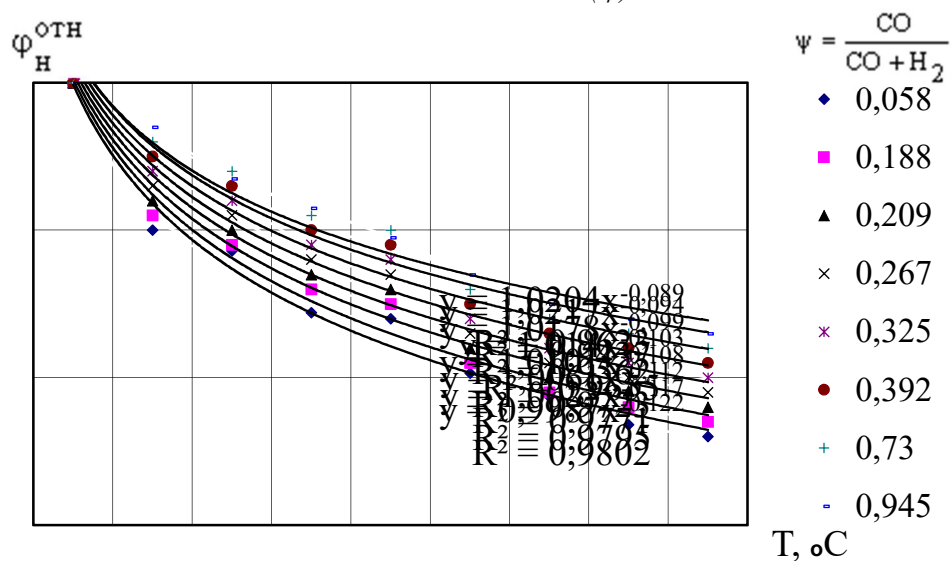


Рис. 2. Залежність відносних нижніх КІР пламени ($\varphi_n^{отн}$) від початкової температури газової суміші (T) і складу газової суміші (ψ).

С увеличением содержания H_2 в горючем газе интенсивность уменьшения нижних КПП пламени по мере повышения начальной температуры увеличивается. Максимальное изменение нижнего КПП пламени наблюдается для составов горючего газа, состоящего в основном из H_2 .

Таким образом, результаты исследований и установленные функциональные зависимости позволяют сделать вывод, что нижние концентрационные пределы распространения пламени в зависимости от состава изменяются по степенному, а от температуры по гиперболическому законам.

Перегін А. В., Нуянзін О. М., к. т. н.,

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ

На електроенергетичних об'єктах проблема пожежної безпеки являється найбільш популярною серед всіх видів електроустановок. Електропроводки і кабельні лінії традиційно є найбільш пожежонебезпечними видами електроустановок: за 2017 рік в Україні із за них на пожежі загинуло 352 особи [1]. У переважній більшості випадків, причинами і обставинами виникнення пожеж від електротехнічних виробів є: недоліки конструкцій і виготовлення, невідповідність застосовуваних матеріалів і комплектуючих, недосконалість протипожежних вимог, низький рівень експлуатації і т.д. Кабельні тунелі – один з основних шляхів поширення вогню і продуктів горіння між поверхами і приміщеннями. При виникненні вогню всередині будівлі швидкість його поширення можна значно знизити за рахунок правильної організації протипожежного захисту кабельних трас [2].

Мета роботи – дослідити температурний режим при пожежі у різних зонах кабельного тунелю за допомогою засобів комп'ютерної газогідродинаміки (CFD).

На рис.1. зображено схему розміщення кабелів у тунелі при проведенні досліді.

Рисунок 1 – Схема розміщення кабелів у тунелі при проведенні досліді.

Поширення горіння по потокам електричних кабелів, прокладених у кабельних спорудах, є одним з небезпечних факторів розвитку пожежі. За допомогою комп'ютерного інструмента для моделювання пожежі можливо візуалізувати температуру при пожежі в кабельному тунелі за допомогою кольорів.

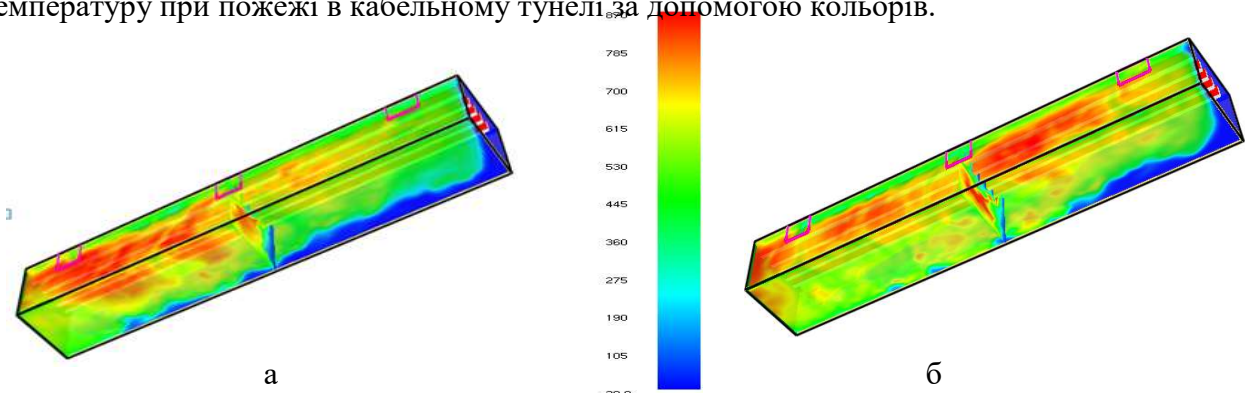


Рисунок 2 – Температурний режим у просторі моделі кабельного тунелю:
а – 15 хвилина, б – 30 хвилина.

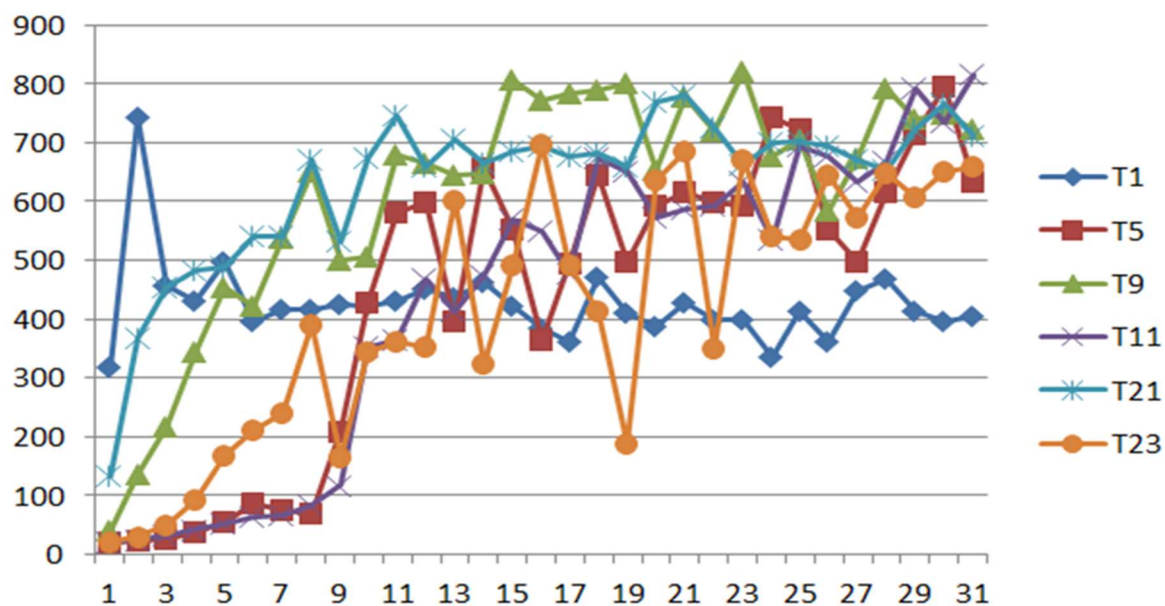


Рисунок 3 – Середня температура у 2-х зонах кабельного тунелю: T_1 – у верхній частині тунелю зони осередку пожежі; T_5 – у нижній частині тунелю між зоною осередку пожежі та місцем підпору повітря; T_9 – у верхній частині тунелю між зоною осередку пожежі та місцем підпору повітря; T_{11} – у нижній частині тунелю між зоною осередку пожежі та місцем підпору повітря; T_{21} – у верхній частині тунелю ближче до місця підпору повітря; T_{23} – у нижній частині тунелю ближче до місця підпору повітря.

Випробування проводилися в горизонтальному тунелі розміром $2,0 \times 2,0$ м і довжиною 12 м. Результати даного дослідження ми бачимо на зображеному графіку (рис.3), дивлячись на графік можна з впевненістю сказати, що найвища температура в зоні осередку пожежі, вона знаходиться в межах 800°C . Як бачимо швидкість поширення фронту горіння і інтенсивність горіння кабелів неоднакові і залежать від їх розташування та притоку повітря, як у нашому випадку.

Таким чином, запропонована модель пожежі в кабельному тунелі відображає загальні закономірності процесу горіння кабелів. Вона дозволяє оцінити ширину області початкового горіння і початкову швидкість руху фронту горіння в залежності від діаметра кабелів і їх кількості та швидкості повітря в тунелі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. www.dsns.gov.ua
2. Ковалишин В. В. Перевірка на адекватність моделювання процесів розвитку і гасіння пожеж в кабельних тунелях (в обмежених об'ємах) // Науковий вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. – Київ: УкрНДІЦЗ, 2013. – № 1 (27). – С. 38 – 44.

Поздєєв С. В., д. т. н., професор, Змага Я. В., к. т. н., Новгородченко А. Ю., Луценко Ю. В., Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ-ФРАГМЕНТІВ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК З ВОГНЕЗАХИСНИМ ОБЛИЦЮВАННЯМ

При будівництві у сучасних умовах серед інших конструктивних матеріалів знову широко використовується деревина при врахуванні її технологічних, конструкційних та декоративних властивостей. Зважаючи на спалимість деревини, одним з найважливіших питань є забезпечення пожежної безпеки конструкцій на її основі з гарантуванням їх відповідності діючим будівельним нормам стосовного вогнестійкості. При розв'язанні цієї технічної задачі для використовуваних дерев'яних конструкцій, зокрема дерев'яних балок, має бути передбачений їх надійний вогнезахист. При створенні вогнезахисних систем для дерев'яних балок є перспективним застосування плит OSB, враховуючи їх теплофізичні показники, конструктивні та технологічні якості. Для гарантування надійної роботи вогнезахисних систем дерев'яних балок мають бути розроблені відповідні розрахункові методи проектування даних конструкцій, які розширюють та доповнюють відповідну нормативну базу.

При розробці розрахункових методів має бути досліджена поведінка дерев'яних балок із вогнезахисним облицюванням на основі плит OSB, у зв'язку із цим метою даної роботи була розробка відповідної експериментальної методики, що дозволить визначити основні закономірності.

Під час розроблення методики дослідження зразків-фрагментів дерев'яних балок з вогнезахисним облицюванням необхідно керуватися вимогами, наведеними у додатку В ДБН В.1.1-7:2016 [1]. Ці методики мають бути наведені у стандартних методиках, затверджених або узгоджених з головним органом у системі центральних органів виконавчої влади з питань забезпечення реалізації державної політики у сфері будівництва та центральним органом державного пожежного нагляду [2, 3].

Для проведення експериментального випробування нами було обрано суцільний сосновий брус розміром 70×50×350 мм, клеєна фанера розмірами 350×350 мм з товщиною 16 мм; вогнезахисне облицювання з одним та з подвійним шаром орієнтовно-стружкових плит - OSB-3 Kronospan розміром 2500x1250x12мм.

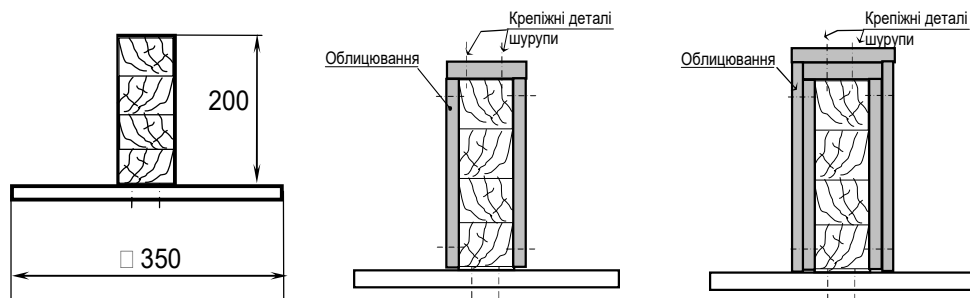


Рис. 1. Загальний вигляд експериментального зразка без вогнезахисного облицювання, з 1-м шаром та з 2-м шаром вогнезахисту.

Для дослідження межі вогнестійкості вогнезахисного облицювання нами була використана установка для проведення вогневих випробувань. Дана установка представляє собою камеру зі сталевого корпусу з розмірами 500×500×500 мм, яка зображена на рис. 2.1. З тильної сторони камера має отвір діаметром 60 мм для встановлення сопла пальника. З середини для мінімізації втрати теплоти камера

захищена шаром негорючої ізоляцією «Conlit 150» фірми «Rockwool» товщиною 100 мм, яка дозволяє захищати металеві конструкції від дії високих температур до 3-х годин. Нагрівання зразків проводився через отвір за допомогою газового пальника ГВ «ДОНМЕТ» 231 (рис. 2.).

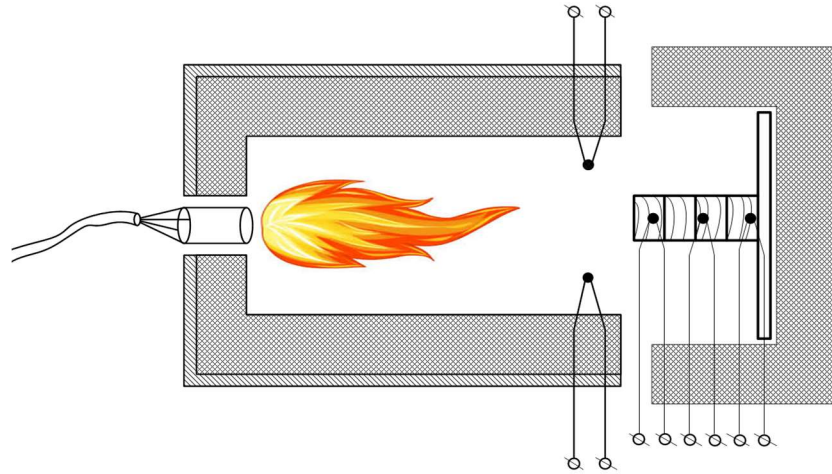


Рис. 2. Експериментальна установка для вогневих випробувань зразків-фрагментів дерев'яних балок: 1 – зразок для дослідження, 2 – теплоізоляція зразка; 3 – місця установки термопар; 4 – камера теплового впливу печі; 5 – корпус печі; 6 – газовий пальник; 7 – теплоізоляція камери теплового впливу печі.

Під час експерименту вимірювалася і реєструвалася температура в камері теплової дії печі і в 3-х місцях зразка. Для вимірювання температури в печі використовувалися керамічні термопари К-типу температура вимірювання від 0-1100 °С. Для зняття цифрових значень температури в місцях установки термопар використовувалися вторинні електронні прилади у комплекті із Digital multimeter DT 700C і Digital multimeter DT 838C, які підключені до термопар. Діапазон вимірювання температур даного приладу складає від -20 °С до 1370 °С похибка становить $\pm 1.0\%$.

Таким чином, була розроблена методика експериментальних досліджень, яка складається з встановлення переліку необхідного обладнання та матеріалів для виготовлення зразків, операцій виготовлення зразків та підготовки до випробування обладнання, операцій проведення експериментів та обробка отриманих результатів експериментів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДСТУ Б В.1.1-13:2007 Захист від пожежі. Балки. Метод випробувань на вогнестійкість (EN 1365-3: 1999, NEQ).
3. ДСТУ Б В.1.1-4-98* Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги..

Покалюк В. М., к. пед. н., Романов О. Г., Перков С. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ НА РЯТУВАЛЬНИКІВ

Відомо, що ефективність гасіння пожежі тим вища, чим менша відстань від рятувальника до осередку пожежі. Однак зі зменшенням відстані істотно зростає поверхнева щільність променевого теплового потоку. Для забезпечення гарантії прогнозу температурних умов у ділянці осередку пожежі проведемо математичне моделювання результатів впливу теплової енергії на різні об'єкти.

Припустимо (рис. 1), що (x, y, z) , m^3 – елементарний об'єм поглинутого та розсіяного газового середовища в осередку пожежі, її температура – T, K і розмір l м.

Проаналізуємо променевий теплообмін між об'єктом середовища та сферичною оболонкою навколо нього. Уважаємо оболонку абсолютно чорною. Згідно із законом Кірхгофа, сферичне випромінювання досліджуваного об'єму поглинаючої сфери, в даній області спектра, дорівнює кількості енергії, яка поглинає цей обсяг із випромінюванням навколишньої оболонкою в цій самій ділянці спектра. Отже, замість безпосереднього розрахунку обсягу випромінювання, досить визначити частку енергії, яку поглинає цей об'єкт із випромінювання навколишньої оболонки.

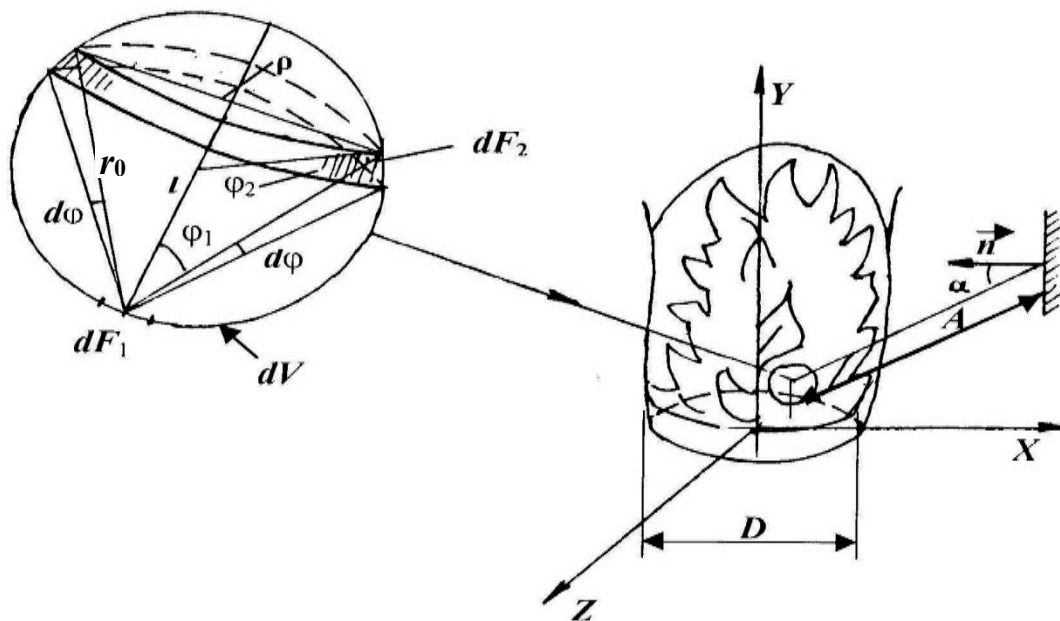


Рис. 1 Модель теплового випромінювання осередком пожежі

Визначення випромінювання $d\Phi$ елементарного кільцевого поясу dF_2 сферичної оболонки на елемент поверхні через кульовий поглинальний шар. Спочатку вважаємо, що середовище не поглинає. Тоді

$$d\Phi = q_0 \frac{\cos \varphi_1 \cos \varphi_2}{\pi r_0^2} dF_1 dF_2, \quad (1)$$

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

де q_0 – щільність потоку енергії повного напівсферичного випромінювання абсолютно чорного тіла при температурі, $Вт/м^2$; φ_1, φ_2 – кути, під якими видно поверхні, рад.

Площа елементарного кільцевого потоку:

$$dF_2 = 2\pi\rho_1 \frac{r_0^2 d\varphi}{\cos\varphi_2}, \text{ де } \rho_1 = r_0 \sin\varphi_1.$$

Для сфери при $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$ $d\Phi = 2q_0 \cos\varphi \sin\varphi d\varphi dF_1$ (2)

Оскільки середовище поглинає, то для ділянки спектра, у якій вона обладнана смугами поглинання,

$$d\Phi = 2q \cos\varphi \sin\varphi dF_1$$

де q – щільність потоку енергії повного напівсферичного випромінювання абсолютно чорного тіла в заданій ділянці спектра, $Вт/м^2$.

Відповідно до закону Бугера, енергія Φ , яку поглинає середовище з випромінювання елементарної поверхні dF_2 , дорівнює:

$$d(d\Phi_{\text{п}}) = (1 - e^{-kr_0}) d\Phi = 2q(1 - e^{-kr_0}) \cos\varphi \sin\varphi d\varphi dF_1$$

Через мінімальне значення kr_0 нехтуємо членами другого і більш високого порядку після розкладання експоненційної функції в ряд:

$$d(d\Phi_{\text{п}}) = 2qkk \cos^2\varphi \sin\varphi d\varphi dF_1$$
 (3)

Для визначення енергії, поглиненої середовищем із випромінювання, яке посилає сферична оболонка на елемент dF_1 , інтегруємо останній вираз по φ від 0 до $\pi/2$. Тоді

$$d\Phi_{\text{п}} = -2qkkld_1 \int_0^{\pi/2} \cos^2\varphi d(\cos\varphi) = \frac{2}{3} qkkld .$$
 (4)

Така сама кількість енергії, відповідно до закону Кірхгофа, у зазначеній ділянці спектра буде випромінювати сам сферичний поглинальний обсяг на елемент поверхні dF_1 . Як результат – сферичне випромінювання $d\Phi_{\text{п}}$ зазначеного обсягу поглинального середовища в заданому інтервалі довжин хвиль дорівнюватиме:

$$d\Phi_{\text{п}} = d\Phi_{\text{п}} = \frac{2}{3} qkkld .$$

$$\text{За законом Стефана-Больцмана } d\Phi_{\text{и}} = \frac{2}{3} \sigma T^4 \kappa l dF ,$$

де σ – постійна Стефана-Больцмана ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-11}$, $\kappa \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$);

T – температура осередку пожежі K .

Повне сферичне випромінювання об'єму dV поверхні оболонки цього обсягу; урахувавши величини $\varepsilon = \kappa l$, отримаємо оптичну щільність поглинального середовища або поглинальну здатність (ступінь чорноти):

$$d\Phi_{\text{и}} = \frac{2}{3} \sigma T^4 \kappa l \pi l^2 = 4\kappa \sigma T^4 \frac{\pi l^3}{6}$$

Величина $\pi l^3 / 6$ являє собою обсяг елементарної сферичної оболонки dV . Позначимо A – відстань від елементарного об'єму dV до довільно орієнтованої площадки з нормаллю \bar{n} , m ; α – кут між напрямком нормалі та прямої, що з'єднує центри випромінювальної сфери та поглинальні площадки, rad . Тоді відношення інтенсивностей теплових потоків через сферу dV і сферу радіусом A буде обернено пропорційне до відношення площ сфер радіусом $l/2$ і A , тобто інтенсивність теплового потоку q_A через сферу радіусом A за законом Ламберта дорівнює:

$$q_A = \frac{\Phi_{\text{и}}}{4\pi A^2} = \frac{1}{4\pi A^2} \kappa \sigma T^4 \cos \alpha dV = \frac{1}{6} \kappa \sigma T^4 \frac{l^3}{A^2} \cos \alpha \quad (5)$$

Величина $k_0 = \frac{\kappa \cos \alpha}{4\pi A^2}$ (6) називається коефіцієнтом випромінювання, за допомогою якого можливо вирахувати розташування об'єктів у просторі стосовно випромінюваної поверхні.

Вираз (6) дає змогу за відомим законом просторового розподілу й коефіцієнтами послаблення у факелі полум'я розрахувати щільність променевих потоків, що падають через поверхні різної орієнтації. Повне випромінювання факелу в довільну точку простору складається з випромінювань цих елементарних обсягів.

Аналіз експериментальних даних і моделювання потоку променів за формулою (6) засвідчує, що максимальна щільність променевих потоків, $\text{Вт}/\text{м}^2$, що падають на об'єкт, від локального осередку пожежі є функцією статичної залежності від відстані x між людиною й центром полум'я:

$$q = a \sigma T_{\text{еф}}^4 \left(\frac{x}{D} \right)^{-b} \quad (7),$$

де a і b – емпіричні константи; $T_{\text{еф}}$ – значення температури у вогнищі, K .

Значення $T_{\text{еф}}$ залежить від коефіцієнта ослаблення k , діаметра D вогнища пожежі та максимальної температури у вогнищі T_r , K .

Величину k при $T_r > 773 K$ визначаємо за формулою: $k = 1,6 \cdot 10^{-3} T_r - 0,5$

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Як діаметр вогнища пожежі D (у бік завищення) беремо діаметр кола, площа якого дорівнює площі пожежі (для кругової форми розвитку) S , тобто:

$$D = 2\sqrt{\frac{S}{\pi}} = 1,13\sqrt{S} \quad (8)$$

Значення a , b і T_{ef} залежать від добутку (числа Бугера): $B_U = \kappa D$

Так, для пожеж, у яких $3 \text{ м}^2 \leq S \leq 10 \text{ м}^2$, отримуємо $3,3 \leq B_U \leq 6,0$. (9)

У цьому діапазоні чисел B_U варто відповідно брати $T_{ef} = 0,905 T_r$ (10)
Для пожеж з площею $S > 10 \text{ м}^2 = 1370, \text{ К}$.

У діапазоні нерівності (2.9) середнє значення $a = 0,16$ і $b = 2,00$. Ураховуючи, що $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$, і підставляючи вирази (8), (10) у рівняння, отримаємо свідомо завищене значення, $\kappa \text{Вт}/\text{м}^2$, що є певним резервом безпеки для людини:

$$q = 0,78 \cdot 10^{-11} T_r^4 \frac{S}{x^2} \quad (11)$$

Зокрема, під час горіння гуми (полімерів): $q = 27,7 S / x^2$

Згідно з раніше проведеними дослідженнями при $q = 0,67 \text{ кВт}/\text{м}^2$ ефект дії теплового випромінювання аналогічний дії сонячного випромінювання влітку; $q = 1 \text{ кВт}/\text{м}^2$ – максимальне значення під час невизначено тривалого впливу на шкіру людини; при $q = 6,4 \text{ кВт}/\text{м}^2$ – біль через 8 с після початку впливу на шкіру, тобто в такому разі необхідно застосовувати захисні засоби.

Візьмемо $q_{кр} = 1 \text{ кВт}/\text{м}^2$ як допустиме (критичне) значення q . Тоді за формулою (2.7) визначимо допустиму відстань $x_{кр}$, m , на яку можна наблизитися до межі вогнища (пожежі) без захисних засобів:

$$x_{кр} = x - \frac{D}{2} = (0,28 \cdot 10^{-5} T_r^2 - 0,564)\sqrt{S} \quad (12)$$

Під час горіння гуми (полімерів) $x_{кр} = 4,71\sqrt{S}$.

Якщо $S = 7 \text{ м}^2$, то маємо $x_{кр} = 12,5 \text{ м}$. Первинні засоби гасіння ефективні на відстані до вогнища (пожежі) не більше ніж 5 м . Тому необхідно використовувати засоби протитеплового захисту, оскільки при відстані $x_{кр} = 5 \text{ м}$ за формулою (5) обчислюємо, що $q = 7,7 \text{ кВт}/\text{м}^2$, а протитепловий засіб має сприймати, розсіювати й відбивати променевий потік $q = 6,7 \text{ кВт}/\text{м}^2$.

Аналіз наведених результатів теоретичних досліджень засвідчує, що критичні відстані перевищують відстань 5 м для ефективного гасіння пожеж первинними засобами, а максимальний потік променів на цій відстані залежно від матеріалів, що горять, дорівнює від 3 до $25 \text{ кВт}/\text{м}^2$ при площі S , яка дорівнює від 4 до 16 м^2 .

Залежності (11 і 12) можуть бути використані для оцінювання кількості променевого теплового потоку, який повинен бути відображений або поглинений протитепловим костюмом. Однак вони отримані на підставі експериментальних даних для локальних вогнищ (пожеж) в початковій стадії їх розвитку. На практиці частіше доводиться ліквідувати пожежі на стадії їх повного розвитку (поширення).

Унаслідок оброблення раніше отриманих даних з'ясувалось, що значення коефіцієнта опромінення для пожеж, що набули розвитку, пропорційні відношенню \sqrt{S}/x і перевищують значення, розраховані за формулою (6).

Отримані результати стали підставою для обрання матеріалів, кількості шарів і системи охолодження протитеплого костюма. Експериментальні значення $x_{кр}$ і променевого потоку, як й очікувалося, нижчі, ніж розрахункові, що з огляду на резерв для безпеки забезпечить надійність роботи рятувальників під час виконання оперативних дій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Костенко В. К. Захист рятувальників від впливу тепла: монографія / В. К. Костенко, Г. В. Зав'ялова, Т. В. Костенко, В. М. Покалюк та ін. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – 145 с.
2. Теплозахисний костюм/ Деклараційний патент на корисну модель u201603119 по заявці до УКРПАТЕНТУ за реєстраційним номером № а 2016 02351 від 11.03.2016. Заявники: Костенко В. К., Зав'ялова О. Л., Покалюк В. М.

*Роянов О. М., к. т. н.,
Національний університет цивільного захисту України*

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОЦІНКИ ЗАЛИШКІВ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРИМУСОВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ

Проведення ремонтних та відновлювальних робіт у резервуарних парках зберігання світлих нафтопродуктів необхідно забезпечуватись з високим рівнем пожежовибухопезпеки [1, 2]. Небезпека проведення таких робіт завжди пов'язана з наявністю як рідких залишків легкозаймистих рідин, так і з наявністю середовища, насиченого парами таких залишків.

Під час проведення вогневих та інших ремонтних робіт завжди виникають джерела запалювання, що може привести до вибуху або пожежі. Тому стає необхідною задача визначення часу примусової вентиляції для видалення як залишків горючих рдин, так і їх парів з метою підвищення рівня пожежовибухобезпеки резервуарів.

З метою визначення часу проведення примусової вентиляції врахуванню підлягають багата кількість факторів, з яких можна виділити основні: кількості та властивості залишків рідин, параметри примусової вентиляції та параметри резервуару.

В дослідженнях розглядається можливість вирішення задачі оцінки об'єму залишків світлих нафтопродуктів в середині резервуару, які впливають на час проведення примусової вентиляції вертикальних сталевих резервуарів.

Особливість вирішення такої задачі полягає в тому, що під час тривалої експлуатації днище резервуару стає не ідеально рівним, тому стає необхідним використання сучасних вимірювальних засобів, а саме оптичного діапазону. Такі оптичні датчики можуть використовуватися в контактному і безконтактному зондуванні. Різні рідини можуть бути виявлені на різних рівнях, якщо використовується кілька фотоелементів. Ці пристрої мають просту конструкцію і є надійними, не вимагають перекалібрування між завантаженнями датчиків. Вони можуть бути інтегровані в системи з різними матеріалами і умовами проведення процесу. Їх час відгуку практично миттєвий і має високу точність. Оптичні датчики

можуть також бути використані для виявлення високого рівня піни або специфічних матеріалів.

За допомогою отриманих сигналів з інфрачервоних датчиків передбачається визначення кількості рідких залишків в резервуарі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Временная инструкция по дегазации резервуаров от паров нефтепродуктов методом принудительной вентиляции [Текст]. – Утв. Госкомнефтепродуктом РСФСР 08.09.1981 г. – Изд. офиц. – М.: Стройиздат, 1982. – 32 с.

2. Инструкция по зачистке резервуаров от остатков нефтепродуктов [Текст] Утв. Госкомнефтепродуктом СССР 10.11.89. – Изд. офиц. – М. : Стройиздат. 1990. – 41 с.

Савченко А. В., к. т. н., с. н. с.,

Национальный университет гражданской защиты Украины

ОПИСАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

Разработка новых огнетушащих и огнезащитных веществ, технических устройств подачи, и тактических приемов, которые позволяют сократить время ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса, сократить количество сил и средств, а также разработка адекватных моделей, описывающих механизмы их применения являются актуальной проблемой.

На практике, основными способами защиты стенок резервуаров с нефтепродуктами от теплового воздействия является охлаждение водой. Для этого используются следующие технические устройства:

- системы орошения, стационарно установленные на резервуарах;
- различного рода гидромониторы, расположенные за обвалованием резервуара;
- подача воды через лафетные или ручные стволы от передвижной пожарной техники.

Все перечисленные способы обладают общими недостатками, которые характерны для воды. Относительно большое поверхностное натяжение существенно ограничивает способность воды к растеканию. Незначительная вязкость обуславливает низкую способность воды к удерживанию на вертикальных и наклонных поверхностях.

В работе [1] предлагается использовать гелеобразующие составы (ГОС) для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности.

Научный и практический интерес представляет прогнозирование поведения горящего резервуара, а также соседних резервуаров с нефтепродуктами на которые действует тепловой поток при нанесении на них слоя ГОС.

Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара представлены в работе [2]. Установлена перспективность применения данных систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках. Техническая реализация данной технологии позволит существенно расширить тактические возможности оперативно-спасательных подразделений, сократить необходимое количество сил и средств, для ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса

Учитывая, что металл не смачивается жидкостями (эффект от пропитки отсутствует), результаты данных работ позволяют сделать только оценочные выводы. Поэтому, при планировании эксперимента по определению теплозащитных свойств ГОС на стальные элементы стен резервуаров необходимо:

- 1) варьировать значениями мощности теплового потока, принимая его максимальное значение 50 кВт/м²;
- 2) одним из факторов влияющих на теплозащитные свойства принять толщину слоя ГОС нанесенного на образец;
- 3) в полученных моделях учитывать возможность восстановления свойств гелевого слоя, путем распыления воды на ксерогель после первоначального испарения воды;
- 4) учитывать коэффициент использования ГОС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савченко А.В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, А.С. Холодный // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

2. Савченко А.В. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, И.М.Хмыров, Т.М.Ковалевская // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.– Вып. 41. – С.154 – 162. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1048>.

*Саєнко Н. В., к. т. н., доцент, Биков Р. О., к. т. н., доцент, Клеба А. О.,
Харківський національний університет будівництва та архітектури*

ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ, ЯКІ ДОЗВОЛЯЮТЬ СПРЯМОВАНО РЕГУЛЮВАТИ ВОГНЕЗАХИСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПУЧУВАНИХ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ

З метою встановлення закономірностей змін вогнезахисних властивостей епоксиполімерів від складу і співвідношення компонентів було проведено повний факторний експеримент (ПФЕ) [1, 2]. Рациональні склади епоксиполімерних композицій оцінювали за значенням вогнезахисних характеристик: кисневий індекс, коефіцієнт спучування, механічна міцність та термостійкість утвореного пінококсу від зміни співвідношення концентрації антипірену моноамонійфосфату (МАФ) та коінтеркальованого графіту SP-пск.

Для опису цих залежностей доцільно використовувати рівняння регресії другого ступеня. Відповідно до математичної теорією експерименту таку можливість надає поведінка функції відгуку (вогнезахисні характеристики) при побудові ортогонального центрального композиційного плану другого порядку. Проведення експерименту відповідно до цього плану дозволяє встановити аналітичну залежність функції відгуку (y) від відповідних факторів у вигляді поліноміальною рівняння другого ступеня:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^K b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^K b_{ii} x_i^2 + \dots,$$

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

де x_i, x_j – незалежні змінні; b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii} – коефіцієнти регресії.

На основі даних попередніх досліджень вогнезахисної ефективності епоксидних композицій [3, 4], було обрано значення факторів та інтервали їх варіювання (табл. 1).

Табл. 1. – Значення факторів та інтервали їх варіювання вогнезахисних епоксидних композицій наповнених МАФ та SP-пск

Фактори	Рівні варіювання		
Кодовані значення	-1	0	1
Концентрація МАФ (x_1), мас.ч.	15	25	35
Концентрація SP-пск (x_2), мас.ч.	10	20	30

Основними функціями відгуку обрали: коефіцієнт спучування y_1 (K_B), механічна міцність утвореного пінококсу y_2 (F), термостійкість утвореного пінококсу y_3 (TC) та кисневий індекс y_4 (KI).

Розрахунок коефіцієнтів регресії здійснювали за формулою:

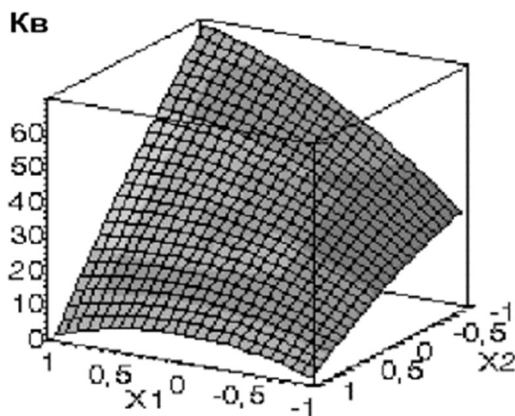
$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^n x_{iu} y_u}{x_{iu}^2},$$

де i – номер стовпчика у матриці планування; x_{iu} – елементи i -того стовпчика.

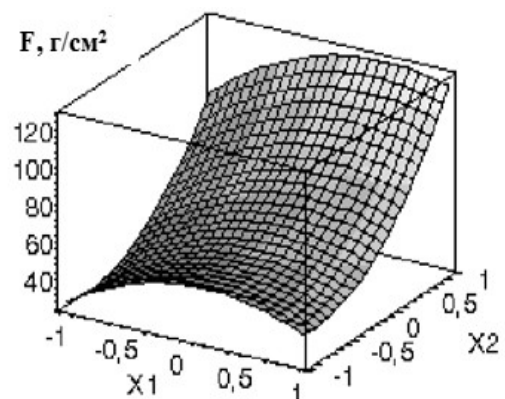
Було проведено визначення значимості отриманих коефіцієнтів регресії, визначено дисперсію похибки та проведено перевірку адекватності моделі за критерієм Фішера. Після визначення незначущих коефіцієнтів рівняння регресії набули вигляду:

$$\begin{aligned} y_1^{K_B} &= 32,29 + 10,33x_1 - 23,42x_2 - 6,17x_1^2 - 10,5x_1x_2 \\ y_2^F &= 64,31 + 11,48x_1 + 35,85x_2 - 17,88x_1^2 - 22,62x_2^2 + 5,275x_1x_2 \\ y_3^{TC} &= 84,46 + 11,8x_1 + 4,25x_2 - 8,17x_1^2 - 4x_1x_2 \\ y_4^{KI} &= 30,11 + 2x_1 + 1,5x_2 - 1,33x_1^2 \end{aligned}$$

На основі отриманих рівнянь регресії побудовано поверхні відгуку, які дають можливість візуального сприйняття зміни вогнезахисних характеристик епоксиполімерних композицій від обраних факторів варіювання (рис. 1).



а)



б)

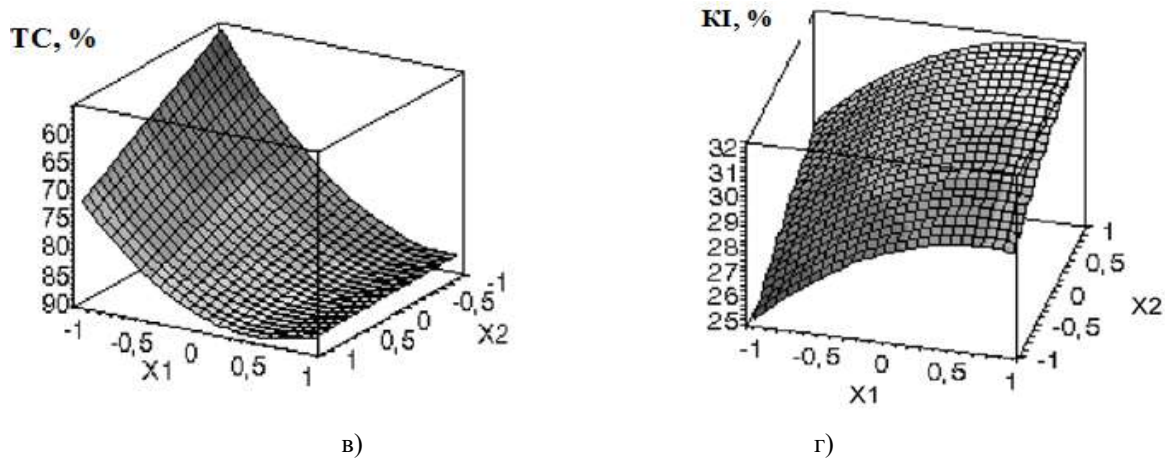


Рис. 1. Поверхні відгуку коефіцієнту спучування (а), механічної міцності утвореного пінококсу (б), термостійкості утвореного пінококсу (в) та кисневого індексу (г) від вмісту МАФ (x_1) і SP-пск (x_2)

Отримані залежності вогнезахисних характеристик дозволяють вибрати раціональне співвідношення наповнювачів для створення вогнезахисних епоксидних композицій, які будуть відповідати вимогам ефективного вогнезахисту та використовувати їх при розробці нових вогнезахисних складів для будівельних конструкцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Саутин С.М. Планирование эксперимента в химической технологии / С.М.Саутин. – М., 1984. – 56 с.
2. Браунли К.А. Статическая теория и методология в науке и технике / К.А. Браунли. – М.: Наука, 1977. – 408 с.
3. Яковлева Р.А. Влияние антипиренов на показатели пожарной опасности эпоксиполимерных материалов / Р.А. Яковлева, Е.Ю. Спирина-Смилка, Ю.В. Попов, Н.В. Саенко, С.В. Новак, О.Д. Гудович, Л.М. Шафран // Проблемы пожарной безопасности: Сборник научных трудов. – 2011, Вып. 29. – С 175-181.
4. Яковлева Р.А., Спирина Е.Ю. Влияние коинтерка-лированных соединений графита на показатели огнезащитных свойств вспучивающихся огнезащитных композиций / Яковлева Р.А., Спирина Е.Ю., Попов Ю.В., Саенко Н.В. / Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, – 2010. – Вип. 59. – С. 259-263.

Семерак М. М., д. т. н., професор, Харишин Д. В.,
Національний університет «Львівська політехніка»,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ТРУБОБЕТОННІ КОЛОНИ З ВОГНЕЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

Труبوبетонні конструкції на сьогоднішній час широко використовуються для зведення висотних будівель та споруд як за кордоном, так і на території України. Одним з факторів надійності при їх зведенні є вогнестійкість будівлі з жорсткими вимогами пожежної безпеки до труبوبетонних конструкцій. Слід відзначити, що

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожежі і надзвичайних ситуацій

трубобетонні конструкції складаються зі сталевий обійми та бетонного ядра, які під дією теплових факторів пожежі нагріваються та втрачають свої міцнісні характеристики.

Застосування вогнезахисних покриттів є ефективним способом вогнезахисту трубобетонних конструкцій, який запобігає швидкому прогріванню сталевий обійми, що забезпечують нормовану межу вогнестійкості таких конструкцій.

У роботі проаналізовано найбільш поширені вогнезахисні покриття трубобетонних конструкцій (вогнезахисне облицювання мінераловатними плитами, оштукатурювання спеціальним вогнезахисним складом, нанесення вогнезахисного покриття, що спучується). Досліджено нестационарне температурне поле по товщині трубобетонної конструкції, захищеної вогнезахисними покриттями (бетонне ядро – сталевий обійма – вогнезахисне покриття), змодельованої у вигляді трьохшарового циліндра за умови зміни температури зовнішнього середовища за стандартним температурним режимом пожежі.

Кінцево-елементні схеми для розв'язку теплотехнічної задачі трубобетонної колони із різними типами вогнезахисних систем зображені на рис. 1.

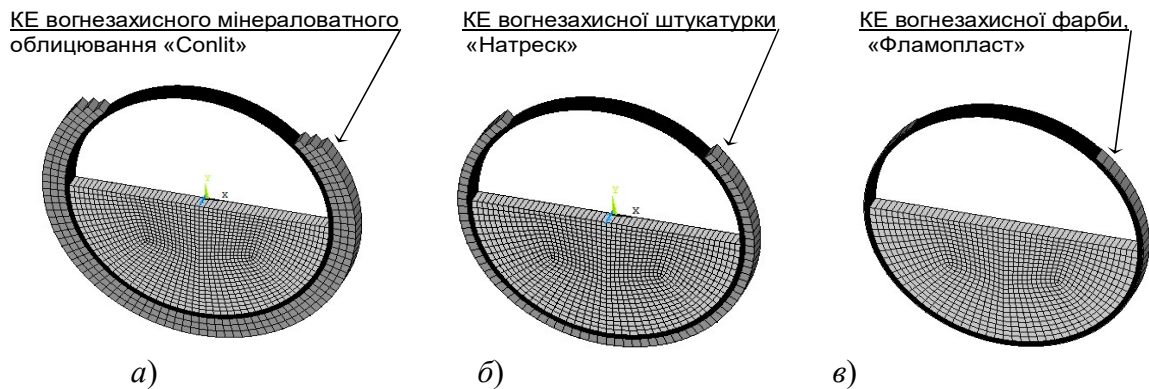
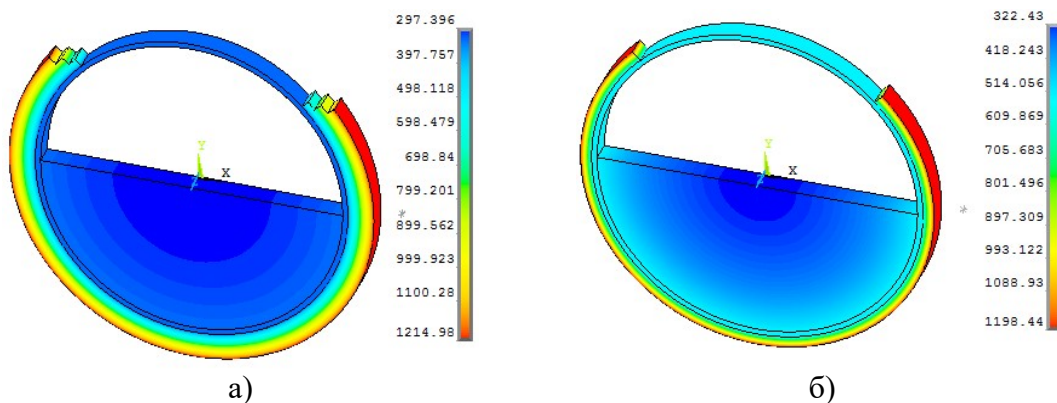


Рисунок 1. Кінцево-елементні схеми трубобетонної колони із різними вогнезахисними системами: а - «Conlit SL150»; б - «Натреск»; в - «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2»

Шляхом математичного моделювання процесу теплообміну між середовищем під час пожежі та трубобетонною конструкцією, методом кінцевих елементів здійснено прогнозування межі досягнення сталевий обіймою критичної температури (рис. 2).



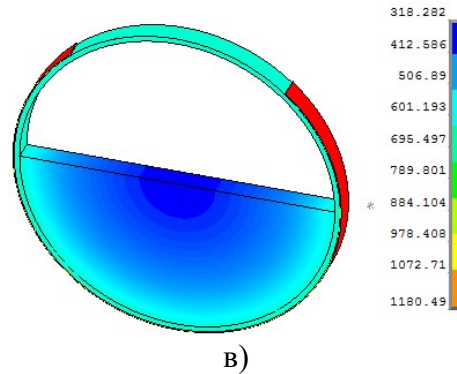


Рисунок 2 – Розподіл нестационарного температурного поля по товщині трубобетонної конструкції, захищеної вогнезахисними системами: а – «Conlit SL150»; б – «Натреск»; в – «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2»

На рис. 3 наведені графіки прогріву внутрішніх шарів колон.

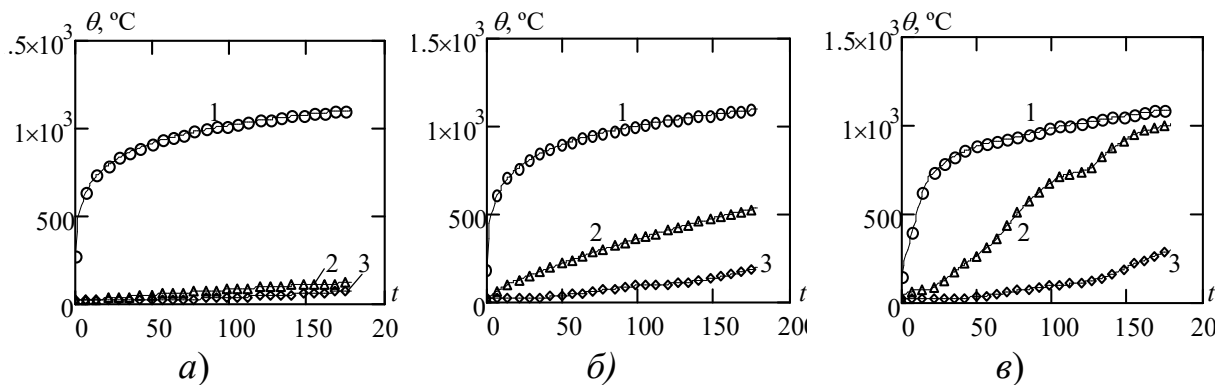


Рисунок 3 – Залежність температури поверхні колони (1), сталеві оболонки (2) та середини бетонного ядра колони (3) із різними вогнезахисними системами: а – «Conlit SL150»; б – «Натреск»; в – «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2» від часу

Залежності, зображені на рис. 3, свідчать, що найбільш ефективною є вогнезахисна система на основі мінераловатних плит «Conlit SL150», оскільки температура сталеві оболонки колони не піднімається вище 200 °С. Деяко меншим вогнезахисним ефектом володіє система на основі вогнезахисної штукатурки «Натреск». При застосуванні такої системи температура сталеві оболонки не піднімається вище 510 °С. Найменший вогнезахисний ефект спостерігається для системи на основі вогнезахисної фарби, що спучується «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2».

Висновок. З використанням вогнезахисних систем на основі мінераловатних плит «Conlit SL150» та «Натреск» клас вогнестійкості трубобетонної колони підвищується з R 15 до R 180, а вогнезахисної системи на основі фарби «ПИРО-СЕЙФ ФЛАМОПЛАСТ СП-А2» – з R 15 до R 90.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семерак М.М. Напружено-деформований стан трубобетонних елементів за умов нагрівання / Семерак М.М., Харишин Д.В. // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2016. №29. С. 136-141.
2. Семерак М.М. Математична модель процесу нагрівання трубобетонних колон за умов пожежі / Семерак М.М., Некора О.В., Харишин Д.В., Поздєєв А.В. // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2017. №30. С. 148-158.
3. Цвіркун С.В. удосконалення методу визначення вогнезахисної здатності покриттів металевих конструкцій: дис. Кандидата техн. Наук : 21.06.02 / Цвіркун Сергій Вікторович. – Черкаси, 2006. – 146 с.

Семичаєвський С. В., Огурцов С. Ю., к. т. н., с. н. с.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МАСЛОНАСОСІВ В МАСЛОСИСТЕМАХ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ АЕС І ТЕС

Маслосистема є важливою складовою паротурбінної установки АЕС і ТЕС, від якої в значній мірі залежить надійність роботи турбіни, оскільки навіть короткочасне припинення подачі масла до підшипників може привести до виплавлення їх бабітової заливки та важкого пошкодження турбіни [1].

До складу маслосистеми парової турбіни К-300-240, що встановлена, наприклад, на Трипільській ТЕС входить маслобак об'ємом 47 м³. Для подачі масла в систему змазування турбоагрегату передбачено два (один з яких є резервним) вертикальних відцентрових електронасоси типу 12КМ-15 з приводом від електродвигунів змінного струму, підключених до різних джерел власних потреб. Також встановлено два аварійних електронасоси типу 12КМ-20А з приводом від електродвигунів постійного струму, які підключені до двох різних акумуляторних батарей [2].

Масло охолоджується в трьох маслоохолоджувачах типу М-240 (один з яких є резервним) [3]. Згідно з [2] продуктивність насосу типу 12КМ-15 складає 450 м³/год. Насос створює тиск в маслосистемі 0,3 МПа. Виходячи з цього, витрата масла на ділянці маслопроводу між маслонасосами та маслоохолоджувачами складає приблизно 450 м³/год, що дорівнює 125 л/с при тиску 0,3 МПа.

Управління насосами здійснюється двома реле тиску. При нормальній роботі абсолютний тиск масла на рівні осі турбіни дорівнює 0,22 МПа, що забезпечується основним електронасосом. При зменшенні тиску до 0,195 МПа подається світловий сигнал, перше реле включає резервний насос з двигуном змінного струму, а друге реле через 2 с – один з аварійних насосів з двигуном постійного струму [4].

Перший можливий варіант аварійної ситуації - це виток турбінного масла, що може статися через нещільності фланцевих з'єднань, сальників в місцях стикування маслопроводу з основним маслонасосом. Джерелами запалювання в цьому випадку можуть служити електродвигуни маслонасосів у разі виникнення короткого замикання, пробоїв ізоляції, надмірного перегріву електродвигунів тощо. Температура цих джерел запалювання може значно перевищувати температуру займання турбінного масла, що складає 242°C. В цьому випадку може статися пожежа з горінням турбінного масла.

Противарійною інструкцією АЕС (ТЕС) визначаються способи аварійного зупинення турбоагрегату в залежності від аварійної ситуації – без зриву вакууму та зі зривом вакууму [5].

Постачання маслом ущільнюючих підшипників системи водневого охолодження генератора здійснюється їх масляними насосами до повного витіснення водню з системи. подача масла на підшипники турбіни до зупинки роторів припиняється у разі загрози цілісності обладнання із-за великих витоків масла та поширення пожежі.

При зупинці без зриву вакууму ротор турбіни зупиняється приблизно за 32-35 хв, а при зриві вакууму за 15 хв [5].

При витокі турбінного масла з пошкодженого маслопроводу в маслосистемі буде знижатися тиск. Як було сказано вище, при цьому за допомогою реле буде введено в дію резервний маслонасос. Основний маслонасос буде продовжувати перекачувати масло з маслобаку в систему. Згідно з [6] відключення всіх маслонасосів здійснюється персоналом тільки після відключення турбоагрегату у відповідності з діючими інструкціями, тобто через 15 хв при зупиненні турбоагрегату зі зривом вакууму [5]. В цьому випадку тривалість витoku масла може визначатися часом спрацювання відсічної арматури на маслопроводі, що приймається згідно з [7] від 1 до

5 хвилин. Відповідно до [8] у разі автоматичного перекривання час спрацювання запірної арматури складає 2 хвилини.

Другий можливий варіант аварійної ситуації – це фонтанування турбінного масла з напірного маслопроводу маслонуосу при його пошкодженні (розриві).

Ці витоки масла супроводжуються його загоранням, коли воно потрапляє на теплову ізоляцію, просочує її та контактує з гарячою поверхнею паропроводу. Згідно з [9] температура самозаймання турбінного масла при наявності теплоізоляції складає близько 150°C.

Як було вказано вище, під час аварійної ситуації з розгерметизацією напірного маслопроводу, сумарний час витікання масла буде складати до 2 хвилин.

Визначимо фактичну площу дзеркала турбінного масла під час його можливого витікання з напірного маслопроводу за підходом, наведеним в [10].

У випадку безперервного витоку масла, радіус його розтікання визначається з рівняння (1):

$$\frac{R}{\sqrt[3]{Q \cdot \tau}} = 0,46 \cdot (g \cdot \frac{Q \cdot \tau}{\nu^2})^{0,08} (g \cdot \frac{\tau^2}{\sqrt[3]{Q \cdot \tau}})^{0,06} \quad (1),$$

де R – радіус розтікання масла, м;

Q – витрата масла, як було визначено нами вище, $Q = 0,125 \text{ м}^3/\text{с}$;

τ – тривалість витоку, $\tau = 120 \text{ с}$;

g – прискорення сили тяжіння, $g = 9,832 \text{ м}/\text{с}^2$;

ν – кінематична в'язкість масла, $\text{м}^2/\text{с}$. Кінематична в'язкість масла згідно з [11] складає $28,8 \cdot 10^{-6} - 35,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при $t=40^\circ\text{C}$. Приймаємо $\nu = 28,8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Радіус розтікання масла за формулою (1) дорівнює 17,34 м.

Площу розтікання знаходимо за формулою площі круга

$$S = \pi \cdot R^2 = 944,12 \text{ м}^2.$$

Тобто, за 2 хвилини масло розтечеться на площі 944,12 м^2 . (За 1 хвилину радіус розтікання складатиме 11,60 м, площа розтікання 422,51 м^2).

Маслонуоси обладнуються стаціонарними автоматичними системами пожежогасіння розпиленою водою [6,12]. На Трипільській ТЕС на відмітці +0.600 розміщено 4 маслонуоси, які захищаються 11 дренчерними зрошувачами типу MXD-SD-3/4''- Ms, k=50 виробництва фірми «Minimax GmbH & Co.KG» (Німеччина).

Висновки. Враховуючи той факт, що захищаєма площа автоматичною системою пожежогасіння по факту складає 56,1 м^2 та той факт, що за нашими розрахунками лише за хвилину масло розтечеться на площі 422,51 м^2 , можна припустити, що існуюча система пожежогасіння може не забезпечити ефективного гасіння ймовірного розливу турбінного масла у зоні розташування маслонуосів без заходів спрямованих на обмеження площі розтікання та зміни параметрів роботи системи пожежогасіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин А.Д.Трухний Турбины тепловых и атомных электрических станций: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство МЭИ, 2001. 488 с.
2. Элементы масляной системы турбоагрегата [Electronic resource] // <http://msd.com.ua/ekspluatsiya-paroturbinnux-ustanovok/elementy-maslyanoj-sistemy-turboagregata/>.
3. Паровая турбина К-300-240 для привода электрогенератора [Electronic resource] // <http://tyrbin.ru/load/8-1-0-11>. 2009.
4. Принцип действия турбины [Electronic resource] //

<http://poznayka.org/s26397t1.html>.

5. А.В. Моторин, И.В. Распопов И.Д.Фурсов, гос. техн. у-т им. И.И.Ползунова Паровые турбины. Учебное пособие: в 2-хт. Т.2. Барнаул: Изд-воАлтГТУ, 2004. 129 с.

6. Разработка технических предложений по системам и устройствам локализации возможных пожаров на турбогенераторах с водородным охлаждением (применительно к энергоблоку ВВЕР-1000): Технический отчет / ОАО «ВНИИАЭС». 2008. 84 с.

7. И.Л. Володьян, В.И. Калинин В.А.Угорелов. Разработать предложения по защите несущих конструкций машзалов АЭС от воздействия опасных факторов (отчет). Москва, 1993.

8. Білошицький М.В., Скоробагатько Т.М., Кравченко Н.В., Борис О.П. Семичаєвський С.В. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Київ, 2018. 198 с.

9. Сравнительный анализ аварийных ситуаций, пожаров и взрывов в машзалах АЭС, электростанциях РАО ЕЭС при нарушениях в работе турбогенераторов с проливом масла и утечкой водорода: Технический отчет / ОАО «ВНИИАЭС». М., 2008. 88 с.

10. Е.Н. Иванов. Противопожарная защита открытых технологических установок. М., 1986. 288 с.

11. ТУ 38.101.821-2013 Масло турбинное ТП-22С марка 1. 2013.

12. НАПБ В.01.061-2011/111 Протипожежний захист машзалів електростанцій. Правила проектування та експлуатації протипожежного устаткування. 2011.

*Сидоренко В. Л., к. т. н., доц.,
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту;
Азаров С. І., д. т. н., с. н. с.,
Інститут ядерних досліджень НАН України;
Задунай О. С.,
Державний НДІ спеціального зв'язку та захисту інформації*

РОЗРАХУНКОВА ОЦІНКА УМОВ ЗАЙМАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ

Електричні кабелі та проводи займають перше місце в ранзі пожежної небезпеки серед електротехнічних виробів. Зосередження кабелів в одному місці, в кабельних магістралях, в обмеженому просторі в разі займання може привести до серйозного збитку. Пожежна безпека кабельних ліній в значній мірі визначається станом закладення кабельних проходів з одного приміщення в інше і станом ізоляції. До теперішнього часу аналіз умов займання кабельних ліній під час електричного перевантаження і старіння ізоляції не проводився, хоча згадані ефекти є основними причинами загоряння аналізованих об'єктів.

Метою цієї роботи є оцінка умов займання кабельних ліній в зоні з обмеженим тепловідводом на основі аналізу температурних полів у системі «металевий провідник – ізоляція – оболонка – кабельна проходка – стіна».

Розв'язано задачу теплопровідності для багатошарового кабелю у зоні з обмеженим тепловідводом. Математичне моделювання досліджуваного процесу зведено до розв'язання системи рівнянь теплопровідності для системи «жила – ізоляція

– оболонка – кабельна проходка – стіна» з нелінійними граничними умовами. Система диференціальних рівнянь з відповідними початковими і граничними умовами вирішена методом кінцевих різниць. Отримані різницеві рівняння вирішені методом прогонки з використанням неявної чотирьохточкової схеми. Враховувалися ефект тепловиділення в металі, конвективний і радіаційний теплообмін на зовнішній границі кабелю і стіни.

Встановлено, що для номінальних діапазонів зміни параметрів, які характеризують роботу кабельних ліній (струми, тривалості перевантажень, умов теплообміну), можливо досягнення температур, істотно перевищують гранично допустимі значення. Умови виходу на пожежонебезпечний режим роботи кабельної комунікації залежать від типу матеріалу, з якого виготовлено перегородку в зоні контакту, що розділяє приміщення, через які проходить кабельна лінія. Чим нижче температуропровідність цього матеріалу, тим швидше досягаються температури поверхні ізоляції кабелю, за яких можливо його займання.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про можливість прогностичного моделювання процесу займання кабельних ліній з використанням розробленої математичної моделі. Також можлива оцінка умов теплообміну кабельних ліній, під час яких виконуються умови пожежної безпеки за тривалих термінів експлуатації.

Трегубов Д. Г., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України

АПРОКСИМАЦІЙНИЙ РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ ПОЖЕЖІ В ОГОРОДЖЕННІ

Однією з головних небезпек на пожежі є висока температура середовища. Вирішення задачі визначення температури пожежі в огороженні є основою для прогнозування поведінки будівельних конструкцій й умов перебування людей у даному приміщенні під час розвитку пожежі та для розробки нових будівельних матеріалів, вогнезахисних покриттів та вогнетривкого захисного обмундирування [1]. Певною проблемою практичних пожежно-технічних розрахунків є відсутність спрощених формул для прогнозу температури пожежі у першому наближенні.

Для прогнозу температури пожежі існує декілька наукових напрямків. Але базою для практичних розрахунків частіше є інтегральна модель з використанням апроксимаційних формул та номограм. Ця модель – найбільш простий розрахунок температурного режиму пожежі в огороженні, вона припускає, що тепло пожежі йде на нагрів продуктів горіння і рівномірно розподілено по об'єму приміщення. Середньооб'ємну температуру пожежі визначають як частку адіабатичної температури горіння $T_{ад}$ з врахуванням безрозмірного критерію Больцмана [2]:

$$T_{пж\ \tau} = 0,66 T_{ад} Bo^{0,17} = 18,1 T_{ад} \left(\frac{\eta S_{пж} v_m c_p'' v_{пр}}{\varepsilon_{пр} S_{огор} T_{ад}^3} \right)^{0,17}, \text{ К.}, \quad (1)$$

де Bo – критерій Больцмана, який враховує сталу Больцмана, $5,76 \cdot 10^{-11} \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$;

$v_{пр}$ – питомий дійсний об'єм продуктів горіння, $\text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1}$;

$\varepsilon_{пр}$ – приведений ступінь чорноти продуктів горіння;

c_p'' – питома об'ємна теплоємність газового середовища, $\text{кДж} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{К}^{-1}$.

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Але такий розрахунок передбачає знання температури пожежі у першому наближенні для визначення густини повітря, об'ємної теплоємності та приведенного ступеню чорноти продуктів горіння за даних умов [2]. Тому завданням даної роботи є обґрунтувати методику розрахунку температури пожежі у першому наближенні.

Досліджені температурні режими пожежі в приміщеннях будівель і споруд різного призначення: для пожеж у тунелях; у підвалах; у будинках нафтопереробної і хімічної промисловості; стандартна температурна крива пожежі; режими пожеж у житлових приміщеннях з різними площами прорізів, крива для тліючої пожежі [3].

Одна з перших аналітичних моделей пожежі побудована для випробування будівельних конструкцій на вогнестійкість - стандартна крива [4]:

$$t = 345 \lg(8\tau_{\text{пож}} + 1) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (2)$$

Але на реальних пожежах до 10 хв. пожежа не має стандартного температурного режиму і ця формула погано працює, тому для $\tau_{\text{пож}} > 10$ хв. приймають [2]:

$$t = 345 \lg(8(\tau_{\text{пож}} - 10) + 1) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (3)$$

але на 10 хв. ця формула дає 20 °С.

Для високотемпературних пожеж зі збільшеною швидкістю зростання температури, як при горінні водню, зокрема на АЕС, температурний режим пожежі приймають більш інтенсивним, що відображає вуглеводнева крива [4]:

$$t = 1080(1 - 0,325 \exp(-0,167\tau) - 0,165 \exp(-2,5\tau)) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (4)$$

Тліюча пожежа передбачає менш інтенсивне зростання температури до 20 хв., стандартний температурний режим починається з 21 хв:

$$\text{до 20 хв включно: } t = 154\tau_{\text{пож}}^{0,25} + 20, \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (5)$$

$$\text{після 20 хв: } t = 345 \lg(8(\tau_{\text{пож}} - 20) + 1) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (6)$$

Зовнішній температурний режим пожежі враховують для оцінки вогнестійкості будівельних конструкцій:

$$t = 660(1 - 0,687 \exp(-0,32\tau) - 0,313 \exp(-3,8\tau)) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (7)$$

Оцінка температури пожежі за відношенням площ пожежі та підлоги [5]:

$$T = 298 + 1200S_{\text{пож}}/S_{\text{підл}}, \text{ } \text{К}. \quad (8)$$

Площа пожежі опосередковано враховує час розвитку пожежі. Але при цьому не враховують стандартний температурний режим, а площа пожежі з часом може і не змінюватись, тобто формула (8) працює лише для пожеж, що поширюються.

Для спрощеного визначення температурного режиму пожежі у першому наближенні до 10 хв., зростання температури можна прийняти за лінійним законом:

$$t = 100 - 7(10 - \tau_{\text{пож}}), \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (9)$$

або за логарифмічним, близьким до стандартного температурного режиму:

$$t = 55 \lg(8\tau_{\text{пож}} + 1) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (10)$$

після 10 хв: $t = 345 \lg(8(\tau_{\text{пож}} - 10) + 2), \text{ } ^\circ\text{C}.$ (11)

Формули (9) – (11) дозволяють прогнозувати температурний режим стандартної пожежі у першому наближенні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарахно Е.В. Применение кремнийорганических материалов для огнестойкого защитного обмундирования / Е.В. Тарахно, Л.А. Андрищенко, А.М. Кудин, Л.Н. Трефилова // Проблемы ПБ. – Х.: НУГЗУ, 2014. – Вып. 36. – С. 243-258.
2. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум, ч. II. / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов та ін. – Х.: НУЦЗУ, 2010. – 510 с. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/tarahno/tarahno2010praktikum2.pdf>.
3. Андронов В.А. Дослідження вогнезахисних властивостей реактивних покриттів для металевих конструкцій з урахуванням температурних режимів реальних пожеж / В.А. Андронов, Є.О. Рибка // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – №. 29. – С. 8-17.
4. Шналь Т.М. Характеристика моделей розвитку пожеж / Т.М. Шналь, І.П. Синенько // Вісн. НУ "Львівська політехніка". - 2011. - № 697. - С. 252-256.

*Хілько Ю. В., к. т. н.,
Національний університет цивільного захисту України*

ГІДРОДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВСТІ

При пожежах в висотних будівлях, загибель людей внаслідок обвалу конструкцій не зафіксовано. Небезпечні умови для життя людей, виявляються значно раніше, ніж настає межа вогнестійкості будівельних конструкцій. У подібних умовах контакт людини з відкритим полум'ям пожежі навіть при короткочасному впливі полум'я призводить до загибелі.

З літературних даних відомо, що температура в будівлях при пожежах досягає 1100 °С, що перевищує максимально допустимий рівень для виживання протягом не більш за одну хвилину. Встановлено, що час в декілька хвилин є допустимою межею для людини.

Для вирішення цього завдання розділимо конструктивними заходами (протипожежними перекриттями) на декілька відсіків. Для будівлі в 24 поверхи (рис. 1) визначимо три відсіки: підземна частина – стоянка автомобілів; перша частина – наступний відсік надземна частина у вигляді торговельних приміщень; третій відсік – житлові приміщення.

Динаміка розвитку пожежі у відсіках розраховувалася з метою прогнозування температурного режиму і динаміки поширення диму по методу FDS. Програмний комплекс FDS (Fire dynamics Simulator) створений NIST (Національним інститутом стандартів і технологій США) для польового математичного моделювання пожежі [6], за допомогою якої можлива чисельна реалізація з подальшою візуалізацією полів

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

температур, концентрацій парів горючих речовин, концентрацій кисню і продуктів горіння в кожній точці простору будівлі.

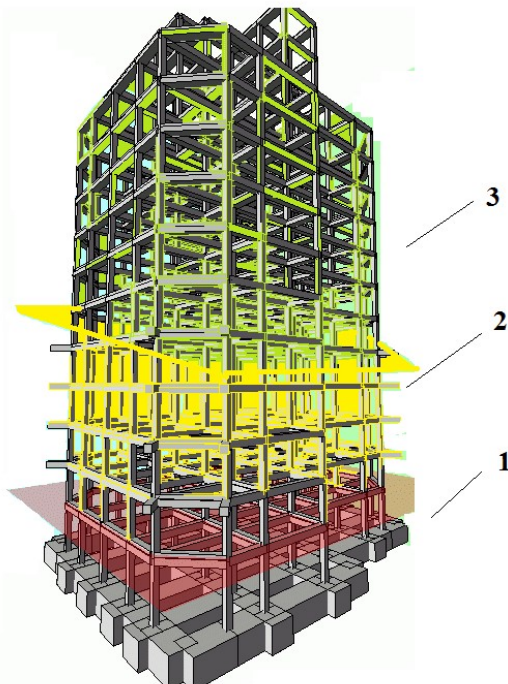


Рис. 1 Розділення висотної будівлі на протипожежні відсіки

Системою нестационарних рівнянь в FDS є вираження фундаментальних законів фізики: збереження маси, імпульсу і енергії [3, 6].

Рівняння збереження маси газової суміші має наступний вигляд:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \tau} + \frac{\partial}{\partial x} (\rho w_x) + \frac{\partial}{\partial y} (\rho w_y) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho w_z) = 0 \quad (1)$$

де ρ – щільність, кг/м³; τ – час, с; x, y, z – координатні осі уздовж довжини, ширина і висоти приміщення відповідно, м; w_x, w_y, w_z – проекції швидкості на відповідні осі, м/с.

Рівняння збереження кількості руху в скалярному вигляді розпадається на три рівняння руху уздовж координатних осей з врахуванням коефіцієнта турбулентної в'язкості. Рівняння збереження енергії є математичним вираженням закону збереження і перетворення енергії.

Рівняння оптичної щільності диму:

$$\frac{\partial S_{op}}{\partial \tau} + w_x \frac{\partial S_{op}}{\partial x} + w_y \frac{\partial S_{op}}{\partial y} + w_z \frac{\partial S_{op}}{\partial z} = q_s \quad (2)$$

де S – оптична щільність диму, Нп/м; q_s – інтенсивність внутрішніх джерел оптичної щільності диму, що утворюється при горінні, Нп/(с·м).

Результати моделювання для визначення температурного режиму на поверхсі офісного відсіку показано на рис. 2.

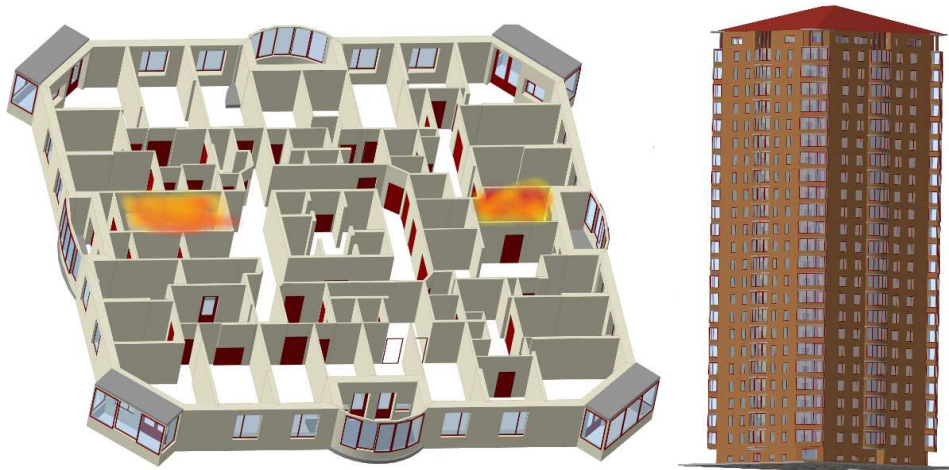


Рис. 2. Модель поверху і будівлі у розрахунках

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Les Statistiques des Services d'Incendie et de Secours – Edition 2016. Режим доступу: <https://www.interieur.gouv.fr/content/download/.../file/statistiques%20SDIS%202016.pdf>
2. Рябова І.Б. Термодинаміка і теплопередача / І. Б. Рябова, І.В. Сайчук, А.Я. Шаршанов // Харків, Академія пожежної безпеки МВС України.–2002. – 352 с.
3. Воробієнко П.П. Безпека життєдіяльності / П.П. Воробієнко, П.П. захарченко, Л.В. Орел // Одеса, Національна академія зв'язку ім. О.С. Попова.-2013. – 75с.
4. Аналіз масиву карток обліку пожеж [електронний ресурс], <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>.
5. Kevin M., Klein B., Hostica S., Floyd D. / Fire Dynamics simulator (FDS Software. Version 5) User's Guide // National institute of standart and tehnology, USA. 2007, 186 p. [електронний ресурс], <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire07/PDF/f07053.pdf>.
6. Хілько Ю.В. Моделювання безпечної евакуації людей з висотних будівель при пожежі / Ю. В. Хілько, В.В. Тригуб, І.М. Грицина // Науковий вісник будівництва: ХНУБ та А. – 2017. – Том 90. Вип. 4. – С. 267 – 271. [електронний ресурс], <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6218>

Цвіркун С. В., к. т. н., доц.,

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОЦІНКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Метою роботи є розрахунок значення індивідуального пожежного ризику навчального корпусу вищого навчального закладу (Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ) різними методами.

Приміщення, яке характеризується можливістю виникнення найбільш складних умов евакуації людей та можливістю найбільш високої динаміки розвитку пожежі, є приміщення клубу:

- глядацька зала має максимальну кількість сидячих місць і в ній одночасно можуть знаходитись 441 людина;
- довжина евакуаційного шляху в глядацькій залі клубу порівняно з іншими приміщеннями навчального корпусу максимальна – 37,3 метра;

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

– глядацька зала має лише два виходи, відповідно при блокуванні одного з них пропускна спроможність другого може бути недостатньою, що стане причиною тривалого скупчення людських потоків.

Тому розрахунок індивідуального пожежного ризику проводився саме для людей в клубі.

Розрахунок часу необхідного часу евакуації (блокування шляхів евакуації t_{bl}) визначався двома методами: інтегральним та польовим (диференціальним).

В розрахунку була використана стандартна пожежна навантага зал театру, кінотеатру, клубу, цирку тощо [4]:

- нижня теплота згоряння 13,8 МДж/кг;
- лінійна швидкість розповсюдження полум'я 0,0055 м/с
- питома масова швидкість вигорання 0,0145 кг/м²с
- димоутворююча здатність 270 Нпм²/кг
- споживання кисню 1,03 кг/кг
- виділення вуглекислого газу 0,203 кг/кг
- виділення чадного газу 0,0022 кг/кг
- виділення хлористого водню 0,014 кг/кг

Інтегральний метод.

В результаті проведених обчислень отримані такі критичні значення настання небезпечних факторів пожежі:

Критична тривалість пожежі за підвищеною температурою $t_{кр}^T = 477,24$ с

Критична тривалість пожежі за втратою видимості $t_{кр}^{IV} = 180,44$ с

Критична тривалість пожежі за зниженому вмісті кисню $t_{кр}^{O_2} = 612,42$ с

Критична тривалість пожежі за підвищеним вмістом окису вуглецю $t_{кр}^{CO} = \text{безпечно}$

Критична тривалість пожежі за підвищеним вмістом двоокису вуглецю;

$t_{кр}^{CO_2} = \text{безпечно}$

Критична тривалість пожежі за підвищеним вмістом хлористого водню;

$t_{кр}^{HCl} = 268,22$ с

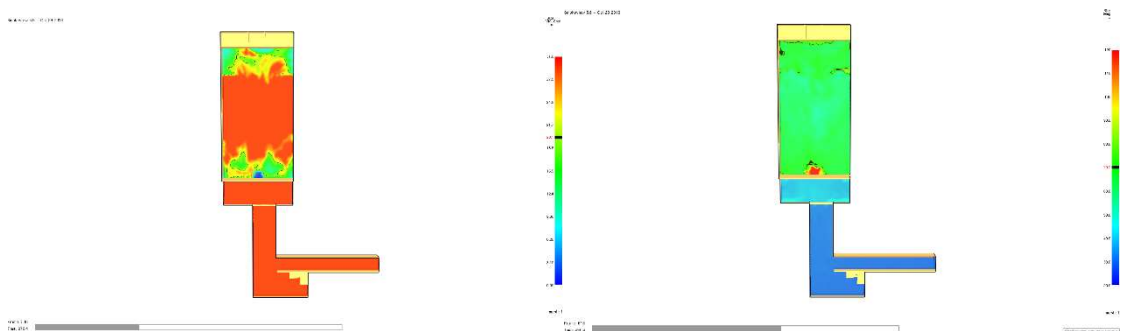


Рисунок 1 - Розподілення полів видимості в приміщенні на 270 с. та температурних полів на 490 с.

Польовим методом (з використанням програмного комплексу FDS [5]) були отримані наступні результати. Геометрія приміщення була створена в графічному редакторі Pygosim [6]. Датчики, які знімали показники небезпечних факторів пожежі розміщені біля виходу з приміщення на рівні 1,7 метри.

Таблиця 1. Час блокування шляхів евакуації

Модель розрахунку	Час блокування шляхів евакуації, с	Час блокування шляхів евакуації, хв
Інтегральний метод	180	3
FDS (польовий)	270	4,5

Розрахунок часу евакуації з приміщення клубу визначався як спрощеним аналітичним методом (додаток №2) до Методики [2] так і програмним комплексом Pathfinder (багатоагентне імітаційне моделювання евакуації) [7].

З використанням спрощеного аналітичного методу руху людських потоків [2] було визначено час евакуації $t_p = 2,42$ хв.

Розрахунковий час евакуації людей з клубу згідно розрахунків проведених за допомогою програмного комплексу Pathfinder, отримано та прийнято $t_p = 2,32$ хв.

Розрахунок величини індивідуального пожежного ризику будемо розраховувати для двох варіантів, а саме:

1 варіант: $t_{\delta l} = 3$ хв, $t_p = 2,42$ хв (інтегральна модель, аналітична модель)

2 варіант: $t_{\delta l} = 4,5$ хв, $t_p = 2,32$ хв (польова модель, багатоагентна імітаційна модель)

Розрахункова величина індивідуального пожежного ризику для кожного варіанту:

1 варіант: $Q_b = 2,3 \cdot 10^{-4} > 1 \cdot 10^{-6}$ - умова не виконується

2 варіант: $Q_b = 0,23 \cdot 10^{-6} < 1 \cdot 10^{-6}$ - умова виконується

Висновки. При проведенні розрахунків значення індивідуального пожежного ризику для людей в навчального корпусу вищого навчального закладу за допомогою інтегрального методу визначення $t_{\delta l}$ та аналітичної моделі руху визначення t_p отримано недопустиме Методикою значення пожежного ризику. При використанні більш сучасних та точних методів, польового методу визначення $t_{\delta l}$ (програмний комплекс «FDS») та індивідуально-поточної моделі руху визначення t_p (програмний комплекс Pathfinder) отримано допустиме значення індивідуального пожежного ризику. Такий результат свідчить що при використанні різних методик, можна отримати результати котрі різняться між собою та значно впливають на величину пожежного ризику на певному об'єкті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мосов С.П. Стан питання щодо оцінювання рівня пожежної небезпеки адміністративно-громадських закладів з урахуванням зміни пожежонебезпечних навантажень// Мосов С.П., Щербина В.С. - «Пожежна безпека: теорія і практика» №12 2012р. с.76-83.
2. Об утверждении Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, приказ МЧС РФ от 30.06.2009 г. № 382.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
5. Fire Dynamics Simulator [Електронний ресурс] <http://fds.sitis.ru/>
6. Рекомендации по использованию программы FDS с применением программ PyroSim 2012, SmokeView и «СИТИС: Фламмер 3.00» [Електронний ресурс] <http://sitis.ru/media/documentation/PRS-sitis-4-12.pdf>
7. Agent Based Evacuation Simulation Advanced movement simulation combined with high-quality 3-D animated results, gives you reliable answers quickly [Електронний ресурс] <http://www.thunderheadeng.com/pathfinder/>

Чуб І. А., д. т. н., професор, Михайловська Ю. В.,
Національний університет цивільного захисту України;
Гудак Р. В.,
Управління ДСНС України в Закарпатській області

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ СИЛ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ОСНОВИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПОКРИТТЯ

Природні та техногенні надзвичайні ситуації регіонального, національного рівня [1] – це великі проблеми, що важко розв'язуються та перевіряють здатність спільнот та націй ефективно захищати своє населення та інфраструктуру, скоротити як людські, так і майнові втрати, а також швидко відновитися. Удавана хаотичність наслідків, унікальність інцидентів вимагають динамічних, ефективних, ефективних та економічних рішень в режимі реального часу. Крім того, негативні наслідки надзвичайних ситуацій (НС) в багатьох випадках вражають великі просторово розподілені регіони. Ця задача є базовою задачею логістики катастроф, що є інструментом планування організації, координації, розподілу ресурсних (матеріальних, фінансових інформаційних) потоків в процесі ліквідації НС та мінімізації її наслідків.

Тому важливим є етап стратегічного планування процесів розподілу та зберігання необхідного обсягу ресурсного забезпечення ліквідації надзвичайної ситуації за умови можливої ураженості певної території S , що містить скінчену множину \wp населених пунктів $\wp = \{ \wp_1, \wp_2, \dots, \wp_I \}$ доставки ресурсів, які є локусами районів, постраждалих від НС.

Для вирішення задач етапу стратегічного планування найбільш прийнятним є сценарний підхід. В рамках сценарного підходу визначаються можливі алгоритми дії територіальної служби з надзвичайних ситуацій та передбачається розв'язання низки оптимізаційних задач стосовно розгортання мережі мобільних центрів допомоги (МЦД), спрямованих на надання першої допомоги постраждалим, постачання медикаментів тощо.

В рамках сценарного підходу визначаються можливі алгоритми дії територіальної служби з надзвичайних ситуацій та передбачається розв'язання таких оптимізаційних задач.

Задача 1. Визначити параметри оптимального розміщення множини МЦД $\Omega = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_M)$ визначеної потужності на ураженій території S , що потерпає від НС природного або техногенного характеру.

Задача 2. Визначити оптимальну кількість МЦД визначеної потужності на ураженій території S для забезпечення прийняттого рівню ліквідації наслідків НС.

Зауваження 1. **Задача 2** є двоїстою стосовно **Задачі 1**.

Розв'язання перших двох задач безпосередньо пов'язане із **Задачею 3** визначення обсягу недостатніх ресурсів, за якими необхідно звертатися до підрозділів ДСНС України більш високого рівня ієрархії.

Ці задачі є реалізацією класу задач про оптимальне покриття [2, 3], що складають підмножину задач оптимального геометричного проектування. При моделюванні задачі про покриття в термінах предметної галузі певні характеристики фізичних об'єктів реального світу виражаються через їх геометричні параметри.

Територія S , що є об'єктом захисту, моделюється замкненим багатокутником, метричні характеристики якого задані координатами своїх вершин у загальній системі координат.

Вектор координат розміщення МЦД $\theta_m, m=1,2,\dots,M$, на території S позначимо через $v = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m), \dots, (x_M, y_M)\}$.

Потужність P_m m -го МЦД θ_m визначається через відстань до найвіддаленішої

точки території S , яку за регламентом можна віднести до зони впливу цього МЦД. При цьому необхідно зважати на наявність та стан під'їзних шляхів. Таким чином, зона контролю m -го МЦД θ_m є багатокутник C_m .

Ще одним елементом вихідної інформації є вектор w параметрів розміщення множини \wp населених пунктів: $w = \{(x_1^{\wp}, y_1^{\wp}), (x_2^{\wp}, y_2^{\wp}), \dots, (x_I^{\wp}, y_I^{\wp})\}$ у загальній системі координат. Вважатимемо, що геометричною моделлю об'єктів \wp_i є однойменний опуклий багатокутник \wp_i .

Зауваження 2. Багатокутник C_m є геометричний об'єкт у загальному випадку із змінними метричними характеристиками та просторовою формою [4, 5]. В залежності від параметрів розміщення центру θ_m на території S , тобто в залежності від взаємного розташування θ_m та реципієнтів допомоги \wp_i форма та координати вершин багатокутнику C_m у власній системі координат змінюються.

Таким чином, математична модель Задачі 1 є такою:

$$\min_{v \in D \subset E^{2M}} \sum_{m=1}^M \sum_{n=m+1}^M [\omega_{mn}(v_m, v_n) + \omega_m^S(0, v_m)],$$

де область допустимих значень D задається умовою $\bigcup_{i=1}^I \wp_i \subset \bigcup_{m=1}^M C_m$, функція $\omega_{mn}(v_m, v_n)$ визначає площу області взаємного перекриття об'єктів (C_m, C_n) , функція $\omega_m^S(0, v_m)$ визначає площу області взаємного перекриття об'єктів C_m та $s1 (E^2/S)$, $m, n = 1, 2, \dots, M$, $m \neq n$.

Зауваження 3. При визначенні функцій $\omega_{mn}(v_m, v_n)$, $\omega_m^S(0, v_m)$, на відміну від відомих постановок, необхідно зважати на факт необхідності покриття множини багатокутників \wp_i , а не всієї багатокутної області S .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова КМУ від 24 березня 2004 р. N 368 «Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями» поточна редакція – від 11.06.2013, <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/368-2004-%D0%BF>.
2. Антошкин А.А. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты. / А.А. Антошкин, В.М. Комяк, Т.Е. Романова, С.Б. Шеховцов // Радиотехника и информатика. – 2001. – Вып. 1. – С. 75-78.
3. Антошкин, А. А. Математическая модель задачи покрытия выпуклой многоугольной области кругами с учетом погрешностей исходных данных / А. А. Антошкин, Т.Е. Романова // Пробл. машиностроения. – 2002. – № 5. – С. 56-60.
4. Чуб І.А. Геометричне моделювання основних обмежень на параметри розміщення об'єктів зі змінними метричними характеристиками / І.А. Чуб, М.В. Новожилова // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Прикладна геометрія та інженерна графіка. – 2009. – Вип. 4. – Т. 42. – С. 77-85.
5. Мурын М.Н. Математическое обеспечение решения задачи размещения прямоугольников с изменяемыми метрическими характеристиками / М.Н. Мурын, И.А. Чуб, М.В. Новожилова // Системы обработки информации, 2012, – Вип. 7 (105). – С. 195-199.

Шаршанов А. Я., к. ф.-м. н., доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины

ВЛИЯНИЕ СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНОГО ХАРАКТЕРА ПОКРЫТИЯ НА ЕГО ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА

Одним из возможных способов защиты от теплового потока является нанесение на защищаемую поверхность дополнительного покрытия. При расчете защитного действия зачастую предполагается однородность такого покрытия. Реальные покрытия случайно неоднородны. В связи с этим актуальным является вопрос расчета защитного действия случайно-неоднородных покрытий, а также определения области значений параметров, в которой ситуацию можно рассматривать как однородную.

Для определенности проведена оценка защитного действия случайно-неоднородного по толщине покрытия. Расчет проведен в случае, когда защищаемое тело является термически толстым. В такой ситуации, как показано в работе [1], нанесение покрытия в квазистационарном пределе формально приводит к увеличению термического сопротивления процесса передачи тепла на величину термического сопротивления теплопроводности защитного слоя.

Предполагается, что распределение площади покрытия по толщине близко к нормальному и характеризуется двумя параметрами: 1) наиболее вероятным (кроме нулевого) значением толщины защитного слоя a , м; 2) характерным масштабом изменения толщины слоя σ , м. Доля незащищенной площади формально предполагается равной доле отрицательных толщин в нормальном распределении. Рассчитывается величина интегрального коэффициента ослабления теплового потока случайным защитным слоем k , равная отношению потока через поверхность, защищенную случайно-неоднородным покрытием, к потоку через поверхность без защиты.

Коэффициент ослабления k оказывается функцией двух переменных $k(yt, Bi)$, где $yt = a/\sigma$ - безразмерная наиболее вероятная толщиной защитного слоя;

$$Bi = \frac{\alpha \cdot \sigma}{\lambda} -$$

безразмерный параметр, который можно трактовать как критерий Био, связанный с характерным изменением толщины защитного слоя σ ; α - коэффициент теплоотдачи от источника тепла к поверхности, Вт·м⁻²·К⁻¹; λ - коэффициент теплопроводности материала защитного слоя, Вт·м⁻¹·К⁻¹.

Графики зависимости коэффициента $k(yt, Bi)$ от yt при различных значениях критерия Bi представлены на рисунке 1. Величина $kc(yt, Bi)$ на рисунке 1 является коэффициентом ослабления теплового потока слоем постоянной толщины, равной средней толщине соответствующего слоя случайной толщины:

$$kc(yt, Bi) = \frac{1}{1 + Bi \cdot \bar{y}(yt)},$$

где \bar{y} - безразмерное на σ среднее значение толщины слоя случайной толщины:

$$\bar{y}(yt) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_0^{\infty} y \cdot \exp\left[-\frac{1}{2}(y - yt)^2\right] \cdot dy.$$

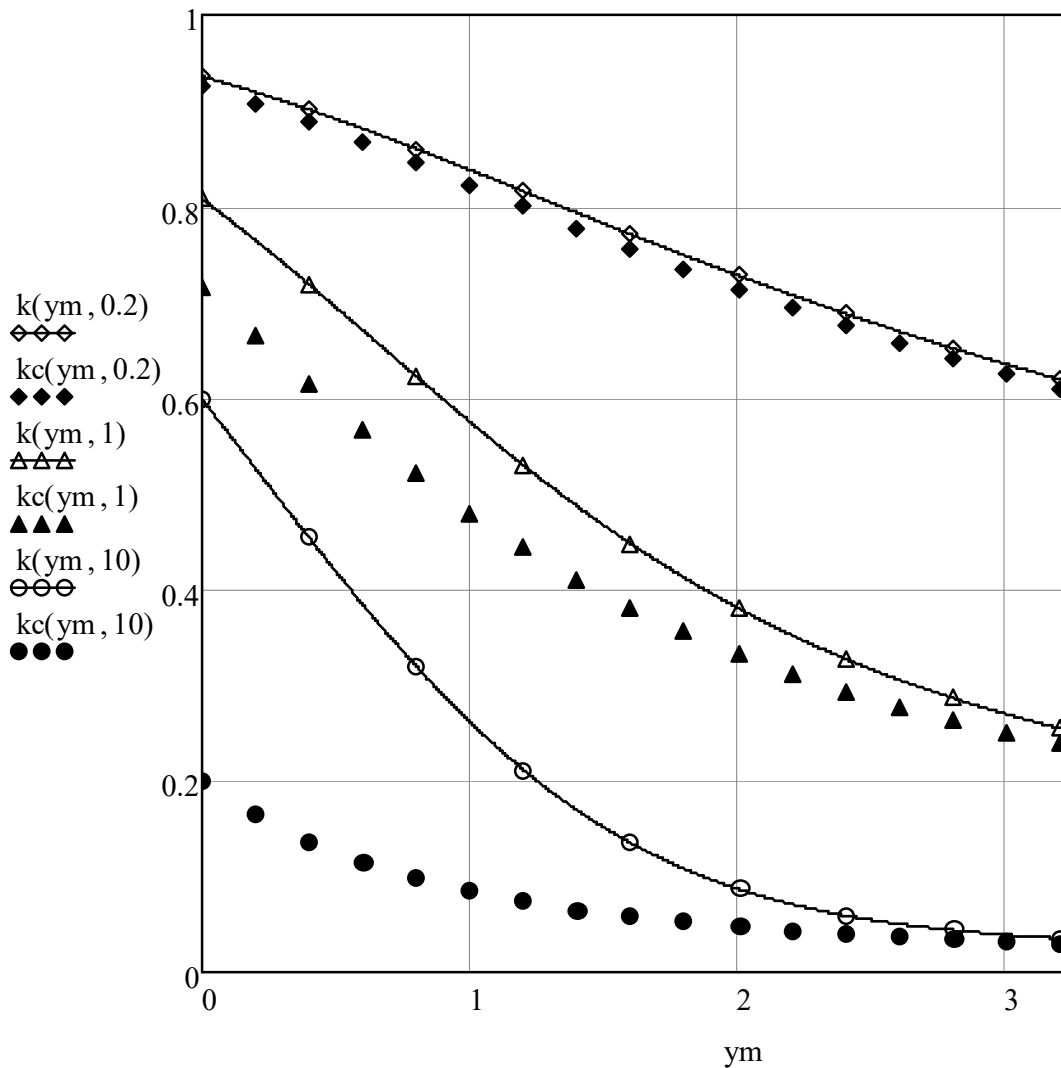


Рис. 1. Графики зависимости коэффициентов ослабления теплового потока защитным слоем случайной толщины $k(y_m, Vi)$ и соответствующим ему защитным слоем постоянной толщины $k_c(y_m, Vi)$ при различных значениях критерия Vi

Сравнение графиков рисунка 1 демонстрирует, что учет неоднородности толщины покрытия существенен при совместном выполнении двух условий: 1) не малой величине вариаций толщины по сравнению с её средним значением ($\sigma \sim a$); 2) не малым значением вариационного критерия Био $\left(Bi = \frac{\alpha \cdot \sigma}{\lambda} \geq 1 \right)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаршанов А.Я. Расчет защиты массивного тела теплозащитным покрытием // Проблемы пожарной безопасности. Сб. науч. тр. – Харьков: УГЗУ.- 2006 - Вып.20 – С. 75–80.

Шкарабура І. М.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОЛОН

Фактична межа вогнестійкості сталевих конструкцій при «стандартному» режимі пожежі, залежно від товщини елементів перерізу та величини діючого напруження складає від 6 до 24 хв.

Значення необхідних меж вогнестійкості основних будівельних конструкцій, у тому числі металевих, складають від 15 до 150 хв. в залежності від ступеню вогнестійкості будівлі та типу конструкцій. Таким чином, більшість незахищених сталевих конструкцій задовольняють лише вимогам по межі вогнестійкості 15 хв. Це дозволяє зробити висновок про те, що сфера застосування металевої конструкції обмежена по вогнестійкості, оскільки не виконується умова безпеки – $R_f \geq R_u$ [1, 2], де R_f, R_u – відповідно фактичний і нормований для відповідної конструкції клас вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності.

Ця умова безпеки є основним критерієм обґрунтування необхідності вогнезахисту металевих конструкцій, тобто якщо $R_f \geq R_u$ – то вогнезахист не потрібний, а при $R_f < R_u$ – вогнезахист потрібний.

Найбільш надійними способами вогнезахисту нині вважаються [1, 3]: облицювання з негорючих матеріалів; вогнезахисні покриття; підвісні стелі.

Згідно ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016 [4], розрахунок будівельних конструкцій на вогнестійкість (окремої конструкції, частини конструктивної системи або конструктивної системи в цілому) враховує такі етапи:

- вибір проектних сценаріїв пожежі;
- визначення відповідних температурних режимів пожежі;
- розрахунок підвищення температури в будівельних конструкціях;
- розрахунок механічної роботи будівельних конструкцій в умовах пожежі.

Для визначення вогнестійкості сталевих колон випробуванням піддаються зразки сталевих колон висотою не менше 2 (двох) метрів за ДСТУ Б В.1.1-14:2007 [5] з різними рівномірно розподіленими товщиною облицювання, що знаходяться в межах діапазону, які рекомендовано виробником (замовником). Мінімальна кількість колон, що випробовуються, повинна бути:

- 4 (чотири), коли відношення максимального значення товщини облицювання до мінімального значення менше 1,5, а саме 2 пари по два однакових зразка колон з однаковою товщиною облицювання;
- 6 (шість), коли таке відношення не більше 3, а саме 3 пари по два однакових зразка колон з однаковою товщиною облицювання;
- 8 (вісім), коли таке відношення більше 3, а саме 4 пари по два однакових зразка колон з однаковою товщиною облицювання;

Оцінювання результатів випробувань проводиться методом лінійної числової регресії за додатком Ж ДСТУ Б В.1.1 – 17:2007 [6] з урахуванням незмінної зведеної товщини колони, проектної температури 500 °С (приріст температури відносно початкової на 480 °С) та різної товщини облицювання. Рівняння лінійної числової регресії може бути розширено на складову $a_8 d_p^2$ (враховує нелінійність залежності вогнестійкості від товщини облицювання).

В якості прикладу розглянемо випробування сталевих колон (6 шт.) двотаврового перерізу зведеною товщиною 3,4 мм, на які було нанесено вогнезахисне покриття (облицювання) із плит вогнезахисних «Аммокоте FB-300», виробництва ТОВ

«КОВЛАР ГРУП». Випробування було виконано у випробувальному центрі ТОВ «ТЕСТ» в 2017 р. Сталеві колони мали двотавровий переріз з профілю №20 за ГОСТ 8239-89 зведеною товщиною 3,4 мм (коробчастою зведеною товщиною - 4,5 мм).

Зразки №1 та №2 були облицьовані в один шар з плит «Аmmokote FB-300» завтовшки 25 мм, зразки №3 та №4 – в один шар завтовшки 30 мм, зразки №5 та №6 – у два шари завтовшки 30 мм (загальна товщини облицювання - 60 мм).

Відношення максимального і мінімального значення товщини покриття на зразках №1-№6 не перевищувало 3.

Закріплення плит на колонах між собою (див. додаток А) здійснювалося у торці за допомогою саморізів (крок 200 мм) з нанесенням (на торці) клею «Аmmokote КС» шаром 1 мм.

До нанесення облицювання на кожній колоні згідно до ДСТУ Б В.1.1-14:2007 [9] встановлювалося по три термопари ТХА.

Для випробувань використовувались спеціальна випробувальна піч №2 та спеціальні засоби вимірювальної техніки.

Температура та надлишковий тиск у печі відповідали вимогам, що регламентовані стандартом. Надлишковий тиск у печі на 5-й хв. складав 8 Па, а починаючи з 10-ї хв. – 12 Па.

Втрата несучої здатності зразка №1 (перевищення середньої температури сталеві колони значення її початкової температури на 480⁰С) відбулася на 83 хв. випробувань. Втрата несучої здатності зразка №2 відбулася на 82 хв. випробувань, зразків №3 і №4 – на 93 хв. випробувань, зразка №5 – на 204 хв. випробувань, зразка №6 – на 206 хв. випробувань.

Обробка результатів випробувань здійснена згідно з додатком Ж ДСТУ Б В.1.1-17:2007 [6].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мосалков И.Л. Огнестойкость строительных конструкций / И.Л. Мосалков, Г.Ф.Плюснина, А.Ю.Фролов. – М.: Спецтехника, 2001. – 484 с.
2. ДСТУ Б В.1.1-4-98*. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. – Уведено вперше. – К.: Держбуд України, 2005. – 19 с.
3. ДБН В.1.1-7:2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва / Держбуд України. – К.: Держбуд України, 2017. – 35 с.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016. Проектування сталевих конструкцій. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість. – Прийнято та надано чинності: наказ Мінрегіону України від 14.06.2016 року № 155. Набрання чинності з 01.04.2017 р. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 147 с.
5. ДСТУ Б В.1.1-14:2007 (EN 1365-4:1999, NEQ). Колони. Метод випробування на вогнестійкість. – Введено вперше. Прийнято та надано чинності: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 22 червня 2007 р. № 63. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 20 с.
6. ДСТУ Б В.1.1-17:2007 (ENV 13381-4:2002, NEQ). Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності. – Введено вперше. Прийнято та надано чинності: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 22 червня 2007 р. № 65. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 65 с.

Яцук Л. Б., к. х. н., доц.,
Черкаський державний технологічний університет,
Лут О. А., к. х. н., доц.,
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

ЯКІСТЬ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЯК ФАКТОР ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ УЗИН)

Проблема забруднення навколишнього середовища - одна з глобальних проблем сучасності. Будь-які виробничі процеси характеризуються використанням значної кількості енергетичних і природних ресурсів. Особливо небезпечним такий вплив проявляються у використанні води і поверненні її у природні системи. Очищення стічних вод підприємств, що переробляють рослинну сировину, знаходиться на дуже низькому рівні, то більшість підприємств цієї групи галузей харчової промисловості розташована в сільській місцевості і дотепер не має очисних споруд, скидаючи стоки без необхідної очистки в яри і безпосередньо у водойми і лише в окремих випадках на поля фільтрації. Виходячи з цього актуальною є оцінка впливу техногенного впливу виробництва на якість води поверхневих водойм, які розташовуються поблизу таких підприємств.

ПАТ «Узинський цукровий завод» є завод з більш ніж 100- літньою історією. Розташований він в м Узин, Білоцерківського району Київської області. Спеціалізується на виробництві цукру-піску, меляси та біоетанолу.

Виробництво цукру є водоемкою галуззю. Для потреб виробництва і скидання стічних вод завод використовує воду із штучно створених водойм на а річці Узинка. Річка Узинка є лівою притокою річки Рось. Узинка – вузька, штучно зарегульована річка з пологими берегами і шириною 2 метри.

Для оцінки якості води ставків-водоприймачів, і визначення впливу діяльності виробництва на водні об'єкти м. Узин були проведені дослідження якості води із ставків за деякими гідрохімічними і органолептичними показниками.

Інтенсивність запаху води оцінюється за бальною системою. При нормі запаху 2 бали більшість проб не задовольняє цих вимог. Характер запаху всіх ставків болотистий, трав'яний із значною інтенсивністю. За показником запаху найменш забрудненим є став Московський.

Окиснюваність води – це умовна величина, що характеризує забруднення водойми різними речовинами, які легко окисляються, головним чином, органічного походження, а також що легко окисляються деякими неорганічними домішками. Аналізуючи отримані результати дослідження окиснюваності слід зауважити, що показники окиснюваності ставків - водоприймачів досить значні. Перевищення норми спостерігалось у всіх дослідних зразках, що свідчить про значне органічне забруднення водойм-приймачів.

Концентрація кисню у поверхневих водах суші може змінюватися практично від 0 до 14-15 мг/л і залежить від впливу двох груп протилежно спрямованих процесів. Вміст кисню в поверхневих водах служить непрямою характеристикою оцінки якості поверхневих вод.

Для визначення вмісту розчиненого кисню у водоймі було взято проби до початку сезону (вересень), в кінці сезону цукрового виробництва (березень), а також по три проби в період з весни 2015 по весну 2017 року. Результати дослідження проб води ставків-водоприймачів на вміст розчиненого кисню за методом Вінклера представлені на рисунку.

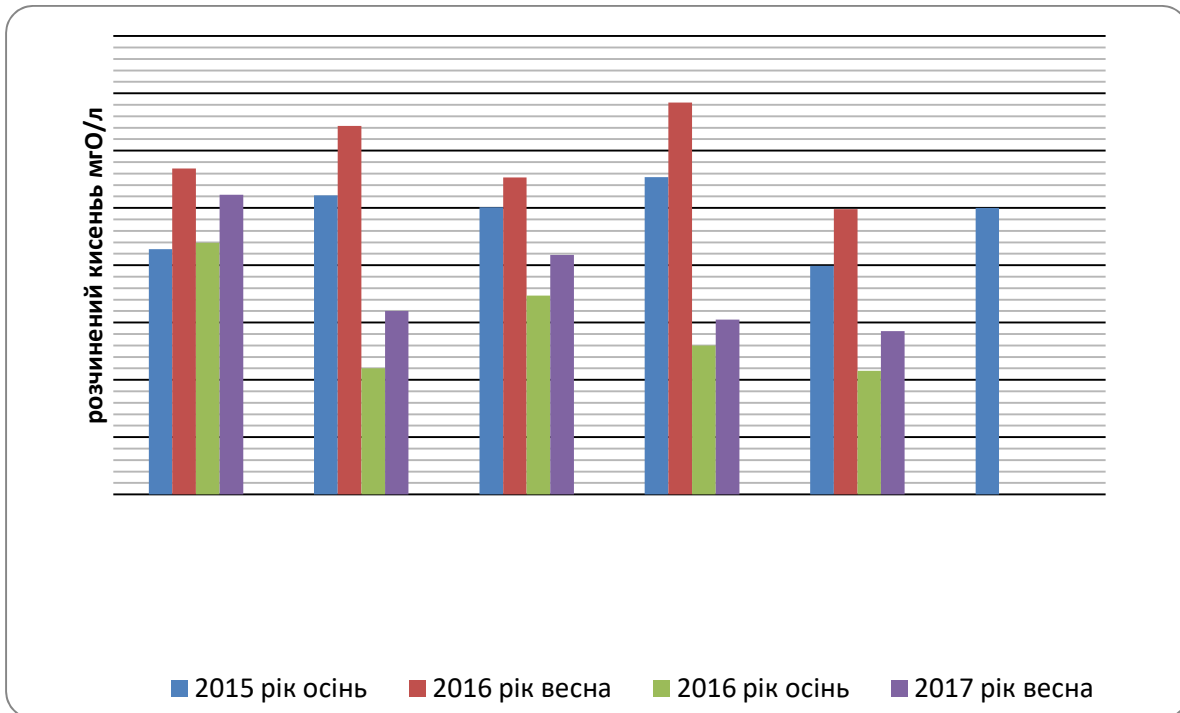


Рисунок – Динаміка вмісту розчиненого кисню у воді ставків-водоприймачів розташованих на р. Узин

Оцінюючи вміст розчиненого кисню у воді, відібраної із дослідних водних об'єктів слід зауважити, що незважаючи на період року всі водойми за цим показником відносяться до III класу – помірно забруднені. Жоден із досліджуваних ставків не є виключенням.

Ставки м. Узин можна вважати індикатором стану довкілля Білоцерківського району, що обумовлюється рівнем техногенного навантаження, якого зазнають ґрунти, поверхневі і підземні води, рослинний і тваринний світ та атмосферне повітря окремої території. За результатами дослідження слід зауважити, що зразок води ставка Мергелки має перевищений вміст іонів хлору і весняний і зимовий період. Перманганатна окиснюваність проб води ставків - водоприймачів середня. Перевищення норми спостерігалось в двох дослідних зразках, а саме Ставка Московського та Ставка Мергелки.

Вирішення проблеми зменшення впливу підприємства на екологічний стан водойм можливо тільки за умови впровадження системи екологічного аудиту, розробки і впровадження новітніх технологій виробництва на підприємстві і локальні систем очищення стічних вод, що дозволяють очищати стоки до рівня скидання в каналізаційну мережу або послідовного використання, будівництва і удосконалення систем каналізації в населених пунктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3041-95. Гідросфера. Використання та охорона води. Терміни та визначення.
2. Набиванець Б.Й. та ін. Аналітична хімія природного середовища: Підручник. / Б.Й.Набиванець, В.В.Сухан, Л.В.Калабіна. — К.: Либідь, 1996. – 304 с.

Ящук Л. Б., к. х. н., доцент, Кравчук С. О.,
Черкаський державний технологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Основним наслідком збільшення кількості автотранспорту є зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище і, перш за все, атмосферу забудованих територій. Викиди автомобілів небезпечні тим, що надходять безпосередньо в приземний шар атмосфери, де швидкість вітру незначна і тому гази повільно розсіюються. На масштаби забруднення довкілля впливає невпорядкованість руху автотранспортних потоків у містах, особливо у місцях дорожніх заторів на світлофорах і заторів на автошляхах.

Актуальним та перспективним напрямом досліджень є проведення екологічного моніторингу у міських агломераціях та розроблення методів зниження шкідливого впливу транспорту на довкілля шляхом упорядкування дорожнього руху.

Для оцінки впливу автотранспорту на урбоєкосистеми міста Черкаси було проведено дослідження впливу автотранспорту на регульованих перехрестях. Оцінка проводилася розрахунковим методом і дані усереднювалися виходячи із типології перехрестя. Для цього обрано 7 перехресть (дослідних ділянок) у місті. Серед них були виділені ділянки з різною інтенсивністю руху транспорту (з високою, з середньою та низькою інтенсивністю транспортних потоків).

Інтенсивність забруднення i -ою забруднюючою речовиною $M_{\Pi i}$ в зоні перехрестя при заборонному сигналі світлофора визначається за основною формулою методики:

$$M_{\Pi i} = \frac{P}{40} \cdot \sum_{n-1}^{N_{\Pi}} \cdot \sum_{k-1}^{N_{\text{гр}}} (M'_{\Pi i, k} \cdot Gk, n)$$

Для визначення характеристик автотранспортних потоків на обраних ділянках вулично-дорожньої мережі був проведений загальний облік руху автотранспортних засобів в обох напрямках.

Головним чинником збільшення чи зменшення інтенсивності викидів є категорії автотранспорту, також на інтенсивність впливає час заборонного сигналу світлофору (чим довше сигнал, тим більший час роботи автомобіля в режимі холостого ходу).

Встановлено, що найбільший вплив на концентрацію шкідливих викидів мають кількість автобусів з бензиновим та дизельним двигуном, що характерно для всіх груп шкідливих викидів. На викиди діоксиду азоту NO_2 мають суттєвий вплив автобуси та вантажівки з дизельним двигуном. Найбільші перевищення спостерігалися на вулицях з інтенсивним рухом автомобільного транспорту і щільною забудовою, тобто там, де погані умови провітрювання території, тому відбувається повільне розсіювання шкідливих речовин. Аналізуючи розраховану інтенсивність викидів, виявлено перевищення допустимого рівня забруднення за всіма речовинами. Пряма залежність від кількості транспортних засобів перетинаючих перехрестя та інтенсивність викидів не спостерігається. Найбільші перевищення отримані на вулицях з інтенсивним рухом автомобільного транспорту і довгим часом заборонного сигналу світлофору. Так, наприклад, перехрестя вул. Чорновола – проспект Хіміків характеризується середньою інтенсивністю транспортного потоку, але має більші значення викидів забруднюючих речовин через значну тривалість заборонного сигналу світлофору (рисунок).

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

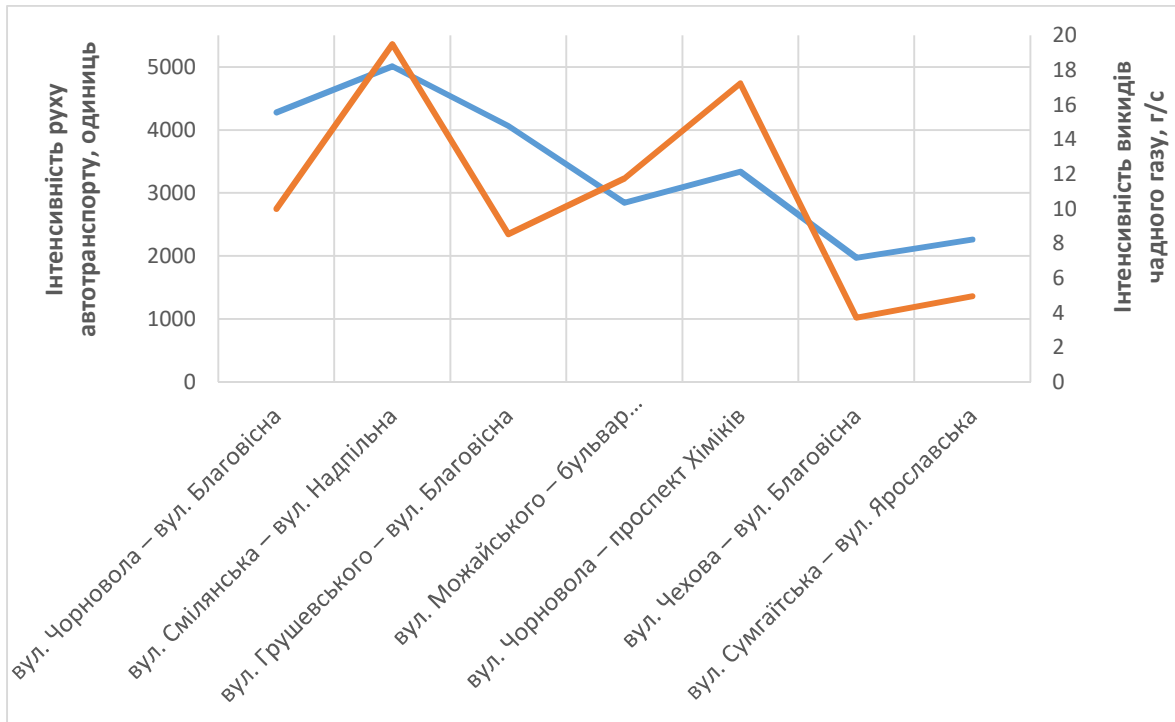


Рисунок – Співвідношення інтенсивності руху автотранспорту і обсягу викидів чадного газу

Слід зауважити, що пряма залежність між цими двома критеріями відсутня. Такі результати стверджують думку про необхідність використання сучасних транспортних засобів, для мінімізації впливу на урбоєкосистеми міст.

Проаналізувавши отримані дані можна зробити висновок про те, що в районі регульованих перехресть спостерігається значне перевищення викидів забруднюючих речовин від автотранспорту. Значну частину від загальної кількості викидів займають чадний газ (50 – 65 %) та вуглеводні (10 – 20 %). Пропонується зменшити час сигналу на 30%, що зменшить концентрацію шкідливих речовин, таких як CO, NO₂, CH та SO₂ у декілька разів.

Екологічна безпека на території міста Черкаси повинна забезпечуватися широким комплексом взаємопов'язаних заходів. Вони повинні утворювати своєрідний правовий механізм, який слід розуміти як систему засобів, спроможну посилювати рівень екологічної безпеки, попереджувати погіршення екологічної обстановки транспортних перехресть та виникнення небезпеки для населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васюкова, Г.Т. Екологія: підручник / Г.Т. Васюкова, О. І. Грошева. - К.: Кондор, 2009. – 524 с.
2. Шустова Д.В. Проблемы экологии на транспорте / Д.В. Шустова, Є.О. Воробйов // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – К., 2012. – С. 20–21
3. Методика визначення викидів автотранспорту для проведення зведених розрахунків забруднення атмосфери міст. – М., 1999. – 7 с.



Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

*Безуглов О. Є., к. т. н., доцент, Литовченко Д. В.,
Національний університет цивільного захисту України*

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КОЛЕКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОРЯТКУ ЛЮДЕЙ З БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ

Необхідно визнати, що засоби порятунку з висоти є не тільки останньою, а часто і єдиною можливістю провести безпечну евакуацію людей із зони надзвичайної ситуації. На підставі проведеного дослідження закордонного досвіду визначені основні підходи до застосування колективних комплексів порятунку в даній сфері. При розгляді цієї проблеми на сучасному етапі необхідно враховувати обставини і причини, зв'язані з розширенням спектра небезпечних факторів у традиційних областях промисловості за рахунок використання нових процесів, методів і засобів.

Мобільні комплекси представляють набір спеціальних рятувальних засобів, розміщених на шасі автомобіля і, призначаються для наведення комунікаційного зв'язку з місцями розташування людей, що знаходяться в палаючих висотних будинках, проведення рятувальних робіт, доставки пожежних рятувальників і засобів пожежегасіння до зони горіння. Підйомно - спускний пристрій фірми «Валерфельд» є комбінацією підвісної канатної дороги і пасажирського ліфта. Комплекс являє собою розміщену на шасі автомобіля маятникову канатну дорогу, для монтажу якої необхідна попередня установка на висотних будівлях спеціальних силових консолей. Рятувальна кабіна може використовуватися як для порятунку людей, так і для гасіння пожежі.

Практика показує, що висота об'єктів, що обслуговуються, подібним рятувальним комплексом сягає 12–150 м і обмежена несучою здатністю канатів. Після прибуття рятувального автомобіля коліска через 300 секунд може досягти висоти 100 м.

Фасадні ліфти є автономними, й установлюються на дахах висотних будинків. Фасадний ліфт складається з лебідочного вузлу зі стрілкою, кабіни, підвішеної на кімнатах, і пультів управління, розташованих на лебідочному вузлі та у кабіні. В Україні фасадні ліфти не виготовляються. Висотні будівлі обладнуються закордонними виробами.

Існує кілька десятків конструкцій рятувальних рукавів: еластичні, тверді, сітчасті, секційні і т.д. Еластичні рятувальні рукави випускаються як спеціалізованими фірмами, наприклад, «Ingstrom» (Фінляндія), так і корпораціями, що випускають різноманітний асортимент устаткування, наприклад, «Otis» (Франція). Технічні характеристики російського й закордонного устаткування ідентичні. В Україні еластичний рятувальний рукав не виготовляється. Еластичний рятувальний рукав – пристрій, принцип роботи якого заснований на створенні достатньої сили тертя за рахунок стиску рукавом тіла, що рухається в ньому. Швидкість спуска в рукаві може регулюватися безпосередньо за рахунок зміни положення частин тіла, рятувальниками, що знаходяться на землі шляхом різних тактичних дій з рукавом, а

також за рахунок різного конструктивного виконання самого рукава. Цей засіб порятунку забезпечує пропускну здатність 25÷35 осіб у хвилину і є ефективним і надійним засобом порятунку при великому скупченні людей. Висота спуска обмежується лише міцністю елементів кріплення.

Рятувальний рукав може бути розміщено як зовні, так і усередині будинку з входом з одного або декількох рівнів одночасно, може доставлятися до місця безпосередньо пожежними рятувальниками або розміщатися на автодрабинах або в кошиках колінчатих підйомників.

Актуальність застосування рятувальних трапів (жолобів) обумовлена відсутністю достатньої кількості колективних засобів порятунку в арсеналі пожежно-рятувальних служб із висот до 30 м, особливо стосовно для контингенту осіб з обмеженою рухливістю.

У зв'язку з відсутністю пересувних (автотранспортних) засобів порятунку людей з висоти більш 90 м за рубежем і в нашій країні проводилися роботи з порятунку людей за допомогою літальної техніки. За рубежом вертольоти широко використовуються для порятунку людей з покрівель висотних будинків в основному завдяки тому, що більшість із подібних об'єктів мають пристосовані посадкові площадки. При такій ситуації можуть використовуватися як спеціально обладнані машини, так і армійські, поліцейські й інші вертольоти. Спеціально обладнані вертольоти оснащуються рятувальними кабінами, підйомно-спускними механізмами, засобами зв'язку, могутніми джерелами висвітлення й іншим спеціальним устаткуванням. Рятувальні кабіни кріпляться на зовнішній підвісці вертольотів. Найбільше часто всі маніпуляції кабінами здійснюються за рахунок переміщення самого вертольота, однак мають конструкції, вертикальний рух яких здійснюється за допомогою лебідки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пожежно - рятувальна підготовка: навч. посіб./ О.Є.Безуглов, І.А.Горпінич, Д.В. Олейник, О.М. Семків. – Х.: НУЦЗУ, 2011- 185 – 192с.
2. П.А. Ковалев, С.Н. Щербак, В.М. Гусяков Особенности аварийно-спасательных работ на высоте в изолирующих аппаратах // Проблемы чрезвычайных ситуаций Сб. научных трудов УЗЦУ – Харьков: Фолио, 2006. Вып. 4 стр. 133-140
3. Мартынов А. И. Промальп – промышленный альпинизм. – М.: "Спортакадемпресс", 2001. – С. 86 – 91.
4. Martens, R. Coaches guide to sport psychology. Champaign, IL: Human Kinetics, 1987.98 -101с.

*Безуглов О. Є., к. т. н., доцент, Новак М. В.,
Національний університет цивільного захисту України*

КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ПОЖЕЖНОГО РЯТУВАЛЬНИКА ПРИ ВИКОНАННІ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

Контроль фізичної стану здійснюється з метою об'єктивної оцінки рівня фізичних якостей: швидкості, координації, витривалості, сили, гнучкості.

Контроль швидкості. Використовуються показники, які визначають комплексні та елементарні форми її прояви. Перші контролюються часом виконання вправи (наприклад, час подолання спринтерських дистанцій, проходження контрольних трас), другі - шляхом реєстрації:

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

- часу рухової реакції в різноманітних умовах виконання руху;
- часу одиночних рухів, частоти рухів.

При організації контролю та виборі тестів для оцінки швидкості потрібно звертати увагу на такі загальні положення:

- показники простої неспецифічної реакції на різні подразники є еквівалентними пожежні рятувальники, які показують кращі показники в одній ситуації, більш швидкі також в інших;

- показники простої специфічної реакції мало взаємопов'язані, тому що моторний компонент реакції істотно впливає на загальний термін реакції;

- немає прямої залежності показників простої реакції від аналогічних показників складної реакції.

На практиці перевага надається швидкості, яка проявляється у процесі виконання змагальних вправ або у засобах спеціальної підготовки, що дозволяє пожежному рятувальнику розвинути потрібну швидкість у виді програми скелелазіння (швидкість).

Для розвитку швидкості використовують змагальні вправи, а також засоби спеціальної підготовки, за допомогою яких полегшують дії пожежного рятувальника, та спеціально-підготовчі вправи. У скелелазінні широко використовуються відрізки, дещо коротші змагальних (пробігання відрізків 30 ÷ 60 м).

Теорією та методикою фізичного виховання визначено, що для розвитку швидкості доцільно використовувати переважно тренувальне навантаження інтенсивністю 80% і більше від максимальної.

Обсяг тренувальних навантажень інтенсивністю 90 ÷ 95% від максимальної й вище звичайно перевершує 20% загального обсягу тренувальної роботи.

Зона тренувального навантаження інтенсивністю 80 ÷ 90% від максимальної вважається зоною розвитку.

Протягом річного циклу підготовки потрібно включати тренувальні навантаження у зоні 90÷100%.

Тренувальні навантаження у зонах 80 ÷ 90%, 90 ÷ 100% безпосередньо впливають на розвиток швидкості.

Контроль координації. Він визначає:

- уміння спортсмена виконувати координаційно-складні вправи;
- точність виконання координаційно - складних вправ;
- швидкість оволодіння новими навичками;

- швидкість перебудови рухової діяльності, координацію рухів, пов'язаних із зміною зовнішніх умов.

При тестуванні координаційних можливостей використовуються два різновиди рухів:

- відносно стереотипні, добре знайомі рухи. У цьому випадку оцінюється відповідність техніки, показаної спортсменом, її раціональній структурі;

- нестереотипні, пов'язані з ефективністю виконання рухів у складних варіантних ситуаціях. При виконанні таких тестів оцінюються точність реакцій, раціональність окремих рухів та їх узгодженість, час виконання тесту.

Контроль витривалості здійснюється з урахуванням чинників, що визначають працездатність і розвиток стомлення.

Умовно виділяють і оцінюють чотири різновиди спеціальної витривалості:

- фізичну, що залежить від м'язової діяльності;

- емоційну, яка залежить від змагальної та тренувальної діяльності, пов'язаних з емоційними переживаннями;

- сенсорну, що залежить від діяльності аналізаторних систем і центральної нервової системи;

- розумову, пов'язану з постійним самоконтролем, вибором вірних рішень залежно від ситуації під час проходження змагальних і тренувальних трас.

Контроль сили здійснюється шляхом кількісної оцінки силових можливостей пожежних рятувальників, які визначаються при статичному та динамічному режимах м'язової роботи.

Динамічна сила оцінюється за терміном виконання пожежним рятувальником того або іншого руху з повним навантаженням (50, 75 або 100% від максимальної інтенсивності).

Статична сила вимірюється в режимі ізометричного скорочення м'язів.

Контроль гнучкості проводиться з метою визначення здібностей пожежного рятувальника виконувати рухи з великою амплітудою, яку оцінюють у градусах і лінійних мірах.

Активна гнучкість оцінюється за амплітудою рухів, які виконуються за рахунок активності скелетних м'язів, пасивна - за амплітудою рухів, що виконуються з використанням зовнішніх сил (допомога партнера, використання обтяжень і т. ін.).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пожежно - рятувальна підготовка: навч. посіб./ О.Є.Безуглов, І.А.Горпінич, Д.В. Олейник, О.М. Семків. – Х.: НУЦЗУ, 2011- 185 – 192с.
2. Вяткин Б. А. Роль темперамента в спортивной деятельности. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – С. 13 – 3
3. Гуменюк Н.П., Клименко В.В. Психология физического воспитания и спорта. – К.: Вища школа, Головное издательство. – 1985. - С. 96 – 101.

*Борис О. П., к. т. н., Коробкін В. Ф., к. т. н., доцент, Ковалишин Б. М.,
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

ШЛЯХИ ЛІБЕРАЛІЗАЦІЇ ПОСЛУГ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

В процесі євроінтеграції України значною залишається проблема існування та закріплення в стандартах України виключних обмежень та форм державного регулювання і контролю, які негативно впливають на розвиток вільного ринку в Україні, ускладнюють подальшій гармонізації та розширенню лібералізації запровадження послуг, особливо у сфері пожежної безпеки за умови не зниження рівня безпеки. Визначення таких проблем, їх більш детальне дослідження в існуючих нормативних актах у сфері пожежної безпеки не знайшло свого відбиття у працях вітчизняних науковців.

Основним актом, що регулює суспільні відносини у сфері ліцензування видів господарської діяльності, у тому числі при наданні послуг і виконання робіт протипожежного призначення є Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності». Основним регламентуючим документом у сфері надання послуг протипожежного призначення є Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення [1].

Одним із основних документів у сфері надання послуг протипожежного призначення у країнах ЄС є стандарт EN 16763: 2017 «Services for fire safety systems and security systems» (Послуги та роботи щодо систем протипожежного захисту та систем безпеки). Цей стандарт містить вимоги щодо спеціалізованих виконавців, а також

компетентності, знань та вмінь їхнього персоналу, що займається побудовою, проектуванням, монтуванням, пусконаладженням, перевіркою відповідності і підтриманням експлуатаційної придатності (технічним обслуговуванням) систем протипожежного захисту та/або систем безпеки [2].

Інший документ, а саме Директива Європейського Парламенту та Ради 2006/123 по послугах на внутрішньому ринку (Directive 2006/123/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on services in the internal market), встановлює загальний правовий режим, сприятливий здійсненню свободи установи постачальників послуг і свободи надання послуг [3].

Аналіз документів свідчить, що стандарт EN 16763 – 2017 встановлює мінімальні вимоги, а «Ліцензійні умови» визначають вичерпний перелік вимог. Структури документів не корелюються, оскільки мають різний підхід до порядку викладання нормативної регламентації з надання послуг і термінології. Так, у стандарті EN 16763 – 2017 загальні вимоги до постачальника послуг не мають поділу на види робіт та послуг за напрямками, а «Ліцензійні умови» містять особливі вимоги до проведення робіт і документів щодо отримання ліцензії, а також вимоги до керівників і виконавців робіт систем автоматичного протипожежного захисту, розподіляючи їх на чотири окремі види. При цьому, найбільшу суперечливість викликає такий вид робіт ліцензійної діяльності як «спостереження за системами протипожежного захисту». Крім того, положення щодо виконання кожного виду робіт включають і особливі кваліфікаційні (кадрові) вимоги, а також технологічні вимоги до матеріально-технічної бази і організації діяльності. Слід зазначити, що у «Ліцензійних умовах» вживається виключне значення терміну «послуги протипожежного призначення» та передбачені відповідні кадрові, технологічні та організаційні вимоги до зазначеної послуги. Але варто наголосити на тому, що проведення оцінки протипожежного стану об'єкту, а саме проведення оцінки (експертизи) протипожежного стану новоутворених підприємств та об'єктів нерухомості (будівель, споруд, приміщень або їх частин) не є об'єктом цього нормативного документу, так як не відповідає значенню терміну «послуга», наведеному у статті 1 Закону України «Про захист прав споживачів». Найбільш коректно визначену «послугу» слід віднести до аудиторської або інспекційної діяльності.

Потрібно звернути увагу на підхід у вищезгаданих документах стосовно кваліфікаційних (кадрових) вимог до фахівців, які надають послуги. Так, «Ліцензійні умови» надають перелік вимог, але некоректність формулювання дає можливість їх тлумачення державним регулятором на власний розсуд. Слід наголосити на недопустимості встановлення критерію стосовно відповідного ступеня вищої освіти за відповідною спеціальністю, який аж ні як не підтверджує компетентність особи надавати послуги або виконувати відповідні роботи протипожежного призначення. Напроти, стандарт EN 16763 – 2017 встановлює загальні вимоги до зобов'язань постачальника послуг щодо функціональних обов'язків за окремими категоріями (А,В,С) в залежності від знань, умінь, навичок та рівня компетентності відповідно до Європейської системи кваліфікації. При цьому здатність особи виконувати обов'язки за окремою категорією А можна підтвердити наявністю 5-го рівня кваліфікації згідно з Європейською системою кваліфікації (EQF) у частині заявлених послуг та виконання заявлених робіт, а це відповідає освітньо-професійному ступеню молодший бакалавр, що здобувається на початковому рівні (короткому циклі) вищої освіти або освітньо-кваліфікаційному рівню молодший спеціаліст. Також незрозумілим, на наш погляд, в «Ліцензійних умовах» є кадрові вимоги для керівників робіт, надавачів послуг протипожежного призначення стосовно стажу роботи за видом робіт або в органах та підрозділах цивільного захисту за відповідною спеціальністю. На підставі чого вимога до стажу роботи за видом робіт повинна бути не менше трьох років або в органах та

підрозділах цивільного захисту не менше п'яти років? Слід підкреслити, що стаж роботи навіть більше п'яти років в органах та підрозділах цивільного захисту не є тим досвідом, який потрібен керівнику з відповідних видів робіт.

У даному випадку стандарт EN 16763 – 2017 встановлює більш реальні вимоги, а саме необхідність поряд з наданням свідоцтва про 5 рівень Європейських кваліфікаційних рамок, представити докази щодо знань, вмінь та навичок, та докази здатності: управляти технічними основами до правил заявленої сфери послуг, продемонструвати відповідну підготовку, досвід і компетентність в заявленій сфері послуг. Остання вимога, як правило, підтверджується фактом виконання робіт з трьома системами з наданням заявлених послуг та виконанням заявлених робіт упродовж останніх п'яти років щодо виконання функціональних обов'язків за категорією «А», при цьому для «В» упродовж останніх трьох років. Тобто тільки такий досвід (стаж) впливає на компетентність керівника робіт.

Варто відмітити, що вимога «Ліцензійних умов» про порядок дій ліцензіата при припиненні (планового та/або позапланового) провадження господарської діяльності за будь-яким місцем її провадження суперечить аналогічній вимозі, що передбачена Законом України «Про ліцензування видів господарської діяльності» та вимагає такі дії тільки у зв'язку з неможливістю використання матеріально-технічної бази, виникненням форс-мажорних обставин тощо.

Слід зазначити, що стандарт EN 16763 – 2017 містить положення, що направлені на підвищення якості послуг, що надаються, а саме: наявність безперервної і відповідної підготовки персоналу для забезпечення їх функції щодо надання послуг; обов'язок забезпечувати належне функціонування системи управління якістю для всіх зареєстрованих послуг. Втім «Ліцензійні умови» систему безперервної підготовки персоналу для забезпечення їх функції щодо надання послуг та контролю якості не передбачають.

Технологічні вимоги щодо наявності матеріально-технічної бази, що визначені у «Ліцензійних умовах», мають вичерпний жорсткий регламентований перелік, проте, стандарт EN 16763 – 2017 визначає більш загальний – ліберальний підхід до цих вимог.

Пропозиції. Враховуючи наведений вище порівняльний аналіз нормативної регламентації надання послуг у сфері пожежної безпеки України і ЄС вважаємо за доцільне такі заходи:

1. Привести ліцензійні умови господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення, що затверджені постановою КМ України від 23 листопада 2016 р № 852, в частині дій ліцензіата при припиненні (планового та/або позапланового) провадження господарської діяльності за будь-яким місцем її провадження у відповідність до Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності».

2. Здійснити перегляд існуючих ліцензійних умов господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення, що затверджені постановою КМ України від 23 листопада 2016 р № 852, стосовно:

- кваліфікаційних вимог щодо керівників робіт протипожежного призначення: ввести критерії стосовно відповідного ступеня вищої освіти за відповідною спеціальністю; визначити недоцільність вимог щодо стажу роботи в органах та підрозділах цивільного захисту;

- змінити підхід до визначення технологічних вимог щодо наявності матеріально-технічної бази.

- упорядкувати види послуг і робіт протипожежного призначення.

3. Впровадити вимоги стандарту EN 16763 – 2017 та прийняти нову редакцію ліцензійних умов.

Впровадження вищезазначених пропозицій та змін сприятиме лібералізації умов надання послуг протипожежного призначення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Деякі питання ліцензування господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення: постанова Кабінету Міністрів України № 852 від 23 листопада 2016 р. // Офіційний вісник України від 06.12.2016 р., № 94, стор. 115, стаття 3085. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/card/852-2016-%D0%BF>
2. EN 16763 : 2017 Services for fire safety systems and security systems (Послуги та роботи щодо систем протипожежного захисту та систем безпеки). URL: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030301276>
3. Directive 2006/123/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on services in the internal market // Official Journal L 376. 2006. 27.12. P. 36–68. (Директива 2006/123/ЕС «Послуги та роботи на внутрішньому ринку»).

*Бородич П. Ю., к. т. н., доцент, Агашков С. С.,
Національний університет цивільного захисту України*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ПРИМІЩЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НРВ-1 З ВИКОРИСТАННЯМ НОРМАТИВІВ

В доповіді наведена задача статистична оцінка ефективності підготовки рятувальників рятуванню постраждалого з приміщення за допомогою НРВ-1 з використанням нормативів [1]. Спочатку рятувальникам було запропоновано виконати вправу рятування постраждалого з приміщення за допомогою НРВ-1 без нормативів, а потім з використанням нормативів [1]. Були проведена оцінка математичного очікування та середньоквадратичного відхилення, які дозволяють перевірити, різницю середніх значень з використанням t-критерію Стьюдента.

В цьому випадку розглядаються гіпотези

$$H_0 : \bar{t}_{\text{рят.безнорм.}} = \bar{t}_{\text{рят.з норм.}} \quad (1)$$

$$H_0 : \bar{t}_{\text{рят.безнорм.}} \neq \bar{t}_{\text{рят.з норм.}} \quad (2)$$

яка доказує різницю середніх значень.

З ціллю вибору конкретної методики розрахунку t-критерію [2] спочатку була перевірена гіпотеза про рівність дисперсій, які були отримані під час обробки вихідних даних, при виконанні вправи рятування постраждалого за допомогою НРВ-1 без нормативів та після реалізації запропонованих [1] нормативів. В якості критерію для перевірки нуль-гіпотези

$$H_0 : G^2_{\text{рят.безнорм.}} = G^2_{\text{рят.з норм.}} \quad (3)$$

був обраний F-критерій [2]

$$F = \frac{G_1^2}{G_2^2}, \quad (4)$$

де G_1^2 більша із оцінок дисперсій в двох вибірках.

При цьому критичне значення $F_{кр}$, яке при рівні значимості $\alpha = 0,05$ та числі ступенів свободи

$$v_{без\ норм} = n_{безнорм} - 1 = 19, v_{з\ норм} = n_{знорм} - 1 = 19, \quad (5)$$

де $n_{безнорм} = n_{знорм} = 20$ кількість натурних експериментів рятування постраждалого за допомогою НРВ-1 [2]

$$F_{кр} = F_{табл} = 2,09 \quad (6)$$

Порівняння (4) та (6) показує

$$F = \frac{G_{без\ норм}^2}{G_{з\ норм}^2} = \frac{121,27^2}{98,77^2} = 1,5 < F_{кр} = F_{табл} = 2,09. \quad (7)$$

Видно, що в даному випадку правомірною визнається нуль-гіпотеза (3) та допускається рівність дисперсій

$$G^2_{рят.безнорм.} = G^2_{рят.знорм.} \quad (8)$$

Стандартна помилка різниці S_x , враховуючи, що вибірка малого розміру (<30), та число ступенів свободи $v = 19$ при розрахунку t-критерію [2]:

$$S_x = \sqrt{\frac{(n_{безнорм} - 1) \cdot G_{безнорм}^2 + (n_{знорм} - 1) \cdot G_{знорм}^2}{n_{безнорм} + n_{знорм} - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_{безнорм}} + \frac{1}{n_{знорм}} \right)} = \quad (10)$$

$$= \sqrt{\frac{(20 - 1) \cdot 14706,5 + (20 - 1) \cdot 9756,32}{20 + 20 - 2} \cdot \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)} = 24,17$$

$$v = n_{безнорм} + n_{знорм} - 2 = 20 + 20 - 2 = 38 \quad (11)$$

В результаті

$$t_{спост} = \frac{|\bar{t}_{рят.безнорм.} - \bar{t}_{рят.знорм.}|}{S_x} = \frac{|932,75 - 882|}{24,17} = 2,1 > t_{табл}(\alpha = 0,05) = 2,02 \quad (12)$$

Видно, що значення t-критерію $t_{спост}$ більше критичного значення t-критерію $t_{табл}$ при заданому рівні значимості $\alpha = 0,05$ та числі ступенів свободи $v = 38$. Це говорить про те, що на рівні значимості α (вірогідність помилки менше 5% можна прийняти гіпотезу H_0).

Отже, скорочення часу рятуванню постраждалого за допомогою НРВ-1 в результаті підготовки рятувальників з використанням запропонованих нормативів[1] є статично значимим.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бородич П.Ю. Розробка нормативу рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко,

П.А. Ковальов // Проблеми пожежної безпеки. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 39. – Харків: НУЦЗУ, 2016. с 44-48.

http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Borodich_Kovalov.pdf

2. Халафян А.А. СТАТИСТИКА 6 Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.

*Бородич П. Ю., к. т. н., доцент, Тишаков В. П.,
Національний університет цивільного захисту України*

РОЗРОБКА НОРМАТИВУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З КОЛЕКТОРУ

В доповіді поставлена задача розробити науково обґрунтовані нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору. Розробка нормативів має у своїй основі порівняння результатів одного випробуваного з результатами інших випробуваних. Порівняльні норми можуть бути побудовані за допомогою віднесення відповідного відсотка розглянутого особового складу до нормативу, що йому посильний. Процес оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору містить досить велику кількість різноманітних операцій, що підлягають виконанню, відповідно до центральної граничної теореми можна вважати, що закон розподілу часу оперативного розгортання буде нормальним незалежно від закону розподілу часу виконання окремих операцій. Використовуючи значення зворотної функції стандартного нормального розподілу, шукані оцінки часу рятування можуть бути визначені як

$$t_5 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_5), \quad (1)$$

$$t_4 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (2)$$

$$t_3 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_3 + \tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (3)$$

де \bar{t} математичне очікування виконання процесу рятування, с;

G середньоквадратичне відхилення, с;

P_3, P_4, P_5 середньозважені оцінки відповідних часток (частот) можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно».

Для визначення середньозважених оцінок відповідних часток можливих результатів був використаний метод експертної оцінки. В якості експертів виступили співробітники оперативно-координаційного центру Головного управління ДСНС у Харківській області та викладачі Національного університету цивільного захисту України. Їм було запропоновано надати відповідну частку усіх можливих результатів, віднесених, відповідно (як це прийнято в оперативно-рятувальній служб в даний час), до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно». В той же час, експертні оцінки характеризуються тим, що думки конкретних експертів можуть суттєво відрізнятись між собою. Щоб зменшити вплив некомпетентних експертів на підсумкову оцінку, яка і буде використовуватись для визначення частки результатів, що відповідають конкретній оцінці нормативу, пропонується метод визначення усередненої оцінки експертів, в основі якого лежить середньозважене значення тих оцінок, які надали експерти. Розрахунок величин середньої оцінки, яку пропонується виділити для оцінки j -ї частки всіх можливих результатів виконання нормативу:

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{i=1}^k P_{ij}}{k}. \quad (4)$$

Розрахунок суми квадратів відхилень по кожній частки всіх можливих результатів виконання нормативу між оцінкою, яку пропонує і-ий експерт, і її середнім значенням:

$$S_i = \sum_{j=1}^l (P_{ij} - \bar{P}_j)^2. \quad (5)$$

Визначення усередненої оцінки експертів по j-ій частки всіх можливих результатів, яке здійснюється шляхом знаходження середньозваженого значення за оцінками всіх експертів

$$\tilde{P}_j = \sum_{i=1}^l q_i \cdot P_{ji}, \quad (6)$$

де $q_i = \frac{S_i}{S_0}$ ваговий коефіцієнт і-го експерта;

S_0 постійна, яка вибирається з умови

$$\sum_{i=1}^k S_i = 1, \text{ тобто } S_0 = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{S_i}}.$$

Використовуючи (1), (2), (3) та дані [1] були розраховані оцінки часу оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги з установкою триноги на колодязь та спуском в нього

$$\begin{aligned} t_5 &= 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,216) = 2188,1 \text{ с;} \\ t_4 &= 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,4 + 0,216) = 2264,8 \text{ с;} \\ t_3 &= 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,277 + 0,4 + 0,216) = 2332,1 \text{ с.} \end{aligned}$$

Використовуючи підходи, що запропоновані в [2] були розроблені нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору:

$$t_5 = 37 \text{ хв.};$$

$$t_4 = 38 \text{ хв.};$$

$$t_3 = 39 \text{ хв.}$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бородич П.Ю. Розробка моделі оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору [Електронний ресурс] / П.Ю. Бородич, А.В. Максимов, С.В. Копральчук // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 25. – Харків: НУЦЗУ, 2017. с 8-13. <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>
2. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зациорский // Учеб. для ин-тов физ. культ. - М.: Физкультура и спорт, 1982. 256 с.

Бужин О. А., д. е. н., професор, Швиденко А. В., к. т. н., доцент, Куркурін Б. П., Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ЦІНОУТВОРЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Цивільний захист – це імунна система країни, що забезпечує її політичну, фінансово-економічну, культурну та біологічну життєву спроможність.

Засоби цивільного захисту – це протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту [1].

Усі засоби цивільного захисту є продуктом, який отриманий у результаті виробничо-економічної діяльності підприємств даного спрямування. Фінальним результатом технологічно-функціональної діяльності підприємства є фінансовий результат, рівень якого залежить від затрат на виробництво продукції та її ціни.

Фінансово-економічна політика, стратегія та тактика ціноутворення на засоби цивільного захисту може здійснитися, як за рахунок державного регулювання, так і за загальноприйнятими правилами ринкових відносин

З метою оперативного аналізу, контролю та управління системою ціноутворення при виробництві засобів цивільного захисту пропонуємо використовувати розроблену нами методику [2] і рекомендуємо проводити за формулою 1:

$$C_p = C_b \times K_{zc} \quad (1)$$

де C_p – ціна реалізаційна засобів цивільного захисту, *розрахункова*;

C_b – ціна реалізаційна засобів цивільного захисту, *базова*;

K_{zc} – коефіцієнт трансформації загальної собівартості витрат засобів цивільного захисту – формула 2 або 3:

$$K_{zc} = \frac{CB_b \times K_e}{CB_p} \quad (2)$$

$$K_{zc} = \frac{CB_b \times K_e}{CB_p \times K_n} \quad (3)$$

CB_b – загальна собівартість засобів цивільного захисту, *базова*;

K_e – коефіцієнт зміни вартості витрат на виробництво та реалізацію засобів цивільного захисту – формула 4:

$$K_e = \frac{B_p}{B_b} \quad (4)$$

де B_p – вартість витрат на виготовлення та реалізацію засобів цивільного захисту, *розрахункова*;

B_b – вартість витрат на виготовлення та реалізацію засобів цивільного захисту, *базова*;

CB_p – загальна собівартість засобів цивільного захисту, *розрахункова*;

K_n - коефіцієнт зміни продуктивності при виробництві засобів цивільного захисту – формула 5:

$$K_n = \frac{P_p}{P_б} \quad (5)$$

де P_p – продуктивність при виробництві засобів цивільного захисту, розрахункова;

$P_б$ – продуктивність при виробництві засобів цивільного захисту, базова.

Формулу 1 можна подати у розвернутому вигляді – формула 6:

$$C_p = C_б \times \frac{CB_б \times \frac{B_p}{B_б}}{CB_p \times \frac{P_p}{P_б}} \quad (6)$$

Запропонована методика визначення показника реалізаційної ціни на засоби цивільного захисту, з урахуванням динаміки вартості загальновиробничих витрат, може бути використана при різних категоріях планування, контролю та управління, як при виробництві засобів цивільного захисту так і при формуванні самої схеми з матеріально-технічного забезпечення потреб системи цивільного захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс Цивільного захисту України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст.458).
2. Бужин О.А. Визначення ціни на засоби цивільного захисту / О.А. Бужин, А.В. Швиденко, В.А. Гора, О.М. Землянський // Формування ринкових відносин в Україні: Зб. Наук. пр. - Вип. 9 (196) - К., 2017. - С. 44-49.

*Вавренюк С. А., кандидат наук з державного управління,
Національний університет цивільного захисту України*

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ПРОПАГАНДИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

У наш час відбувається переосмислення та зміни усіх сфер діяльності державних структур, зокрема сфери захисту людини та території від надзвичайних ситуацій. Тому ефективно забезпечення безпеки життєдіяльності можливе за умов наявності правової бази, завчасного проведення необхідних організаційних заходів захисту, підготовки сил та засобів безпеки, управління безпекою на усіх рівнях державної структури.

Зростає актуальність пізнання закономірностей виникнення подій, що можуть спричинити небезпечні ситуації, розроблення методів прогнозування, виявлення та ідентифікації небезпек, оцінка впливу їх на людину та середовище, комплексне вивчення принципів взаємодії людини з технічними засобами та навколишнім середовищем. На підставі цього необхідно розробляти засоби і способи захисту людей від надзвичайних ситуацій.

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

Одним із напрямків захисту людей від надзвичайних ситуацій є пропаганда, тобто поширення в суспільстві та роз'яснення якихось поглядів, ідей, знань, навчання.

Противопожежна пропаганда – це інформування суспільства про шляхи забезпечення пожежної безпеки, що здійснюються через засоби масової інформації, за допомогою видання та поширення спеціальної, літературної, рекламної продукції, проведення тематичних виставок, оглядів, конференцій тощо.

На сьогодні актуальними є форми та методи протипожежної пропаганди. Під формою пропаганди розуміють організаційний процес доведення інформації до адресата. Існують такі форми протипожежної пропаганди:

- конференції, презентації, семінари;
- телевізійні та радіопередачі, в тому числі за участю спеціалістів та працівників державної служби з надзвичайних ситуацій;
- тематичні зустрічі з населенням: зібрання громадян за місцем проживання, у трудових колективах, у дні відкритих дверей;
- спортивно-масові свята, змагання, ігри;
- тематичні вікторини, олімпіади, конкурси;
- театралізовані вистави, спектаклі;
- рекламні відео та аудіо ролики про заходи пожежної безпеки;
- науково-технічна пропаганда (видання спеціальної літератури, журналів, інструкторсько-інформаційних матеріалів);
- екскурсії на пожежно-технічні виставки;
- громадські об'єднання, рухи, організації, клуби за інтересами та ін.

Методи пропаганди – це способи (прийоми), за допомогою яких можна довести певні ідеї, знання різного рівня до адресата пропаганди.

Метод усного повідомлення (дії) є найбільш традиційним способом поширення інформації. Реалізується у формі лекцій, доповідей, семінарів, диспутів, індивідуальних та групових бесід, в консультаціях, інтерв'ю, у виступах по радіо та телебаченню на пожежну тематику. Усні форми можна застосовувати негайно, як тільки виникла будь-яка проблема.

Метод друкованого повідомлення є самим розповсюдженим способом представлення інформації та реалізується у вигляді випуску та друку малоформатних освітніх видань. Це можуть бути листівки, календарні листівки, пам'ятки, брошури, буклети та інша поліграфічна продукція. Ефективним засобом розповсюдження протипожежних знань є публікації, статті, нариси, випуск газет, журналів, спеціальної та навчальної літератури.

Метод наочного впливу оснований на візуальній передачі відомостей про предмети та явища навколишнього середовища. Тут особливо важливим є використання кольору, форми і т.п. До наочних методів відносять випуск плакатів, оформлення стендів, вітрин, куточків пожежної безпеки. Інформація може сприйматися як пасивно (тільки візуально), так і більш активно (при поєднанні з усним обговоренням, лекцією).

З метою пропаганди останнім часом також широко використовується Інтернет:

- сайти протипожежної спрямованості;
- сайти засобів масової інформації;

Організація пропаганди здійснюється постійно, як у повсякденній діяльності, так і при різних режимах функціонування державної системи попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій. Протипожежна пропаганда у звичайному режимі носить навчально-просвітницький характер. Її завдання – поширення у населення рівня свідомості та переконаності про необхідність дотримання норм та вимог пожежної безпеки у повсякденному житті, а також навчання громадян правильним діям при виникненні пожежі.

Інформаційна та попереджувальна робота ведеться під час підготовки та протягом пожежонебезпечного періоду. Доцільно профілактичну компанію проводити одночасно використовуючи можливості друкованих та електронних засобів масової інформації. При цьому матеріали повинні бути сплановані так, щоб вони могли доповнювати та розвивати один одного.

Проте слід зазначити, що при організації та проведенні заходів з протипожежної пропаганди потрібно враховувати, що пропагандистські заходи повинні бути орієнтовані на різні соціально-демографічні групи населення, які вимагають спеціальних прийомів навчання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Міллер О.В. Організація пожежно-профілактичної роботи: Навчальний посібник. – Львів, 2009. – 392 с.
2. НАПБ Б.02.005-2003 Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

*Вовк Н. П., к. пед. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

АНТИКРИЗОВІ КОМУНІКАЦІЇ В УПРАВЛІННІ НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Налагоджування зв'язків та ефективної комунікації за умов НС і кризових ситуацій може бути виключно складною справою, яка може потягнути за собою серйозні наслідки для державних установ і службовців.

Зростання потоків інформації зумовлює почасти їх некерованість, оскільки можливе поширення не лише об'єктивної інформації, а й спрямованої чи дезінформації, що призводить до перекручування фактів, руйнування репутації суб'єкта, і негативно впливає на їх сприйняття у масовій свідомості суспільства.

Соціальна комунікація визначається нами як процес міжособистісної взаємодії, який передбачає активний зворотній зв'язок, акт емоційного контакту. Основною метою соціальної комунікації є здійснення взаємозв'язку між суб'єктами суспільства [1].

Переривання в комунікаційних каналах зв'язку як у самій системі (між державними структурами) так й ззовні (з недержавними суб'єктами) здатні викликати сум'яття та безлад, що зменшують здатність керувати ситуацією [4].

Як визначає Хабермас Ю.О., соціальна комунікація – це процес встановлення зв'язку та передачі інформації, заснований на взаєморозумінні суб'єктів комунікації, які поєднані спільною справою, потребами, інтересами, метою [7].

Проведений аналіз робіт із теорії соціальної комунікації [1; 5; 7; 8] дає можливість розглянути підходи до комунікативного процесу. Так, зокрема, М.М.Бахтін у своїй роботі виокремлює ідею постійної присутності у текстах неявного адресату, який визначає сенс тексту твору.

У роботах М.К. Мамардашвілі та П.Г. Щедровицького особлива увага приділяється дослідженню змісту тексту, який визначає комунікативний простір, внутрішній простір тексту. У працях Е. Бернайса сформульовано значення зв'язків із громадськістю у антикризовій комунікації.

Актуальність дослідження специфіки взаємозв'язку комунікації та управління складними організаційними структурами підкреслюється особливостями соціально-політичних процесів у нашій державі, що характеризуються складністю та протиріччями.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, управління в надзвичайній ситуації полягає у постійному керівництві з боку органу управління та уповноваженого керівника з ліквідації надзвичайної ліквідації залученими службами і силами та в організації виконання завдань із ліквідації НС або її наслідків [3].

У роботах В.А. Терент'євої стверджується, що кризовий менеджмент та управління НС часто передбачають взаємодію між органами державного управління та іншими організаціями. Як зауважує дослідниця, ключову роль у цьому відношенні відіграє здатність скоординувати зусилля в проведенні спільних оперативних дій та у забезпеченні зв'язків [6].

За цих обставин *основною задачею надзвичайного зв'язку (комунікації) є забезпечення безперервних потоків інформації на адресу груп та установ, залучених до роботи в умовах цієї ситуації з метою зниження ризиків і мінімізації страхів або небажаних емоційних реакцій* [2]. При цьому, НС може стати кризою у випадку, якщо виникає відчуття того, що держава не здатна керувати ситуацією. Це відчуття може бути підсилено низьким рівнем та якістю взаємодії між виконавчими та законодавчими органами державного управління, а також спробами окремих політичних сил через своїх представників і лобістів у законодавчих органах, використати ситуацію в своїх цілях [6].

Спіраючись на роботу Гур'єва С.О., Терент'євої А.В., Волянського П.Б., ми визначаємо антикризове управління як постійний процес спостереження, виявлення, локалізації кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям, а у разі їх настання – подолання з використанням доречних для даної конкретної ситуації способів, ресурсів і їх резервів, результатом чого є стабілізація діяльності [4].

Основні напрямки антикризової програми, до яких схиляється більшість дослідників – це ідентифікація областей ризику, запобігання виникненню криз за допомогою змін, рекомендованих на основі завчасної ідентифікації областей ризику; підготовка персоналу (тренінги, навчання у реальних умовах) до роботи під час кризи і власне менеджмент кризи [4; 6].

Кризовий менеджмент та управління НС є динамічним процесом, що починається задовго до початку критичних подій і тримає довгий час після їх закінчення. Цей процес складається з упереджувальної, реактивної та рефлексивної компоненти. Відповідно до схеми, запропонованої А. В. Терент'євою «Процес кризового менеджменту та управління НС», упереджувальна компонента містить фазу мінімізації ризиків та фазу забезпечення готовності; реактивна компонента передбачає фазу дій; відповідно рефлексивна компонента містить відновлювальну фазу [6]. Кожна фаза у розвитку кризи або НС є специфічним викликом та загрозою для суб'єктів управління, й передбачає різні підходи та засоби дій.

Дії, спрямовані на забезпечення готовності, передбачають планування оперативних і комунікаційних заходів, основних параметрів відповідних дій, організаційних схем поведінки, необхідної ресурсної бази, а також проведення навчань і тренінгів щодо дій згідно розроблених планів.

Основним предметом взаємодії зі ЗМІ є встановлення та пояснення характеру проблемної ситуації, запевнення громадськості в том, що впроваджуються всі необхідні заходи для вирішення ситуації, яка склалася. Комунікація здійснюється протягом всієї активної фази дій у відповідь з метою актуалізації і розповсюдження необхідної інформації.

План комунікаційних заходів містить в собі керівні вказівки до дій до початку, під час і після закінчення кризи або НС. План призначений допомогти всім учасникам, залученим до спільних дій, притримуватись єдиної системи оцінок в своїх коментарях і реакціях з приводу наявних подій. План також визначає коло осіб, уповноважених для спілкування зі ЗМІ та громадськістю, цільові аудиторії, організаційно-технічні потреби.

Введення до дії комунікаційного плану первинно передбачає підготовку офіційної позиції щодо ситуації, яка склалася. В цьому напрямку проводяться наступні заходи:

- визначення ступеню можливої зацікавленості ЗМІ в ситуації, що склалася;
- призначення офіційного спікера (прес-офіцера) та забезпечення його необхідною інформацією;
- підготовка офіційних повідомлень і координація їх розповсюдження;
- забезпечення умов, необхідних для роботи ЗМІ [6].

М.А. Зубарева у своїй роботі «Прикладні антикризові PR-технології» на основі аналізу західного досвіду, підсумованого С. Блеком, виділяє наступні фактори застосування комунікації під час кризової ситуації:

1. Потрібна моментальна реакція на запити преси.
2. Тільки відомі факти можна оприлюднювати, слід уникати здогадів про причини й жертви.
3. Як тільки зібрано достатній обсяг неприємних новин, слід негайно скликати прес-конференцію. Якомога повніша інформація має бути оприлюднена на ній, і на всі питання преса повинна отримати відповідь.
4. На прес-конференціях обов'язково мають бути присутні перші особи. Відсутність їх справляє дуже погане враження. Роль спікера вимагає особливої уваги, тому що його зовнішність, голос, манера говорити будуть впливати на аудиторію.
5. Важливим напрямом роботи має бути допомога родичам потерпілих, якщо це катастрофа, де є людські жертви [2, С. 15-16].

Таким чином, дослідження щодо виявлення специфіки застосування антикризової комунікації в управлінні надзвичайними ситуаціями та проведений аналіз дає площину для подальшого пошуку щодо удосконалення процесу управління, ґрунтуючись на розглянутих наукові підходи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Луман Н. Реальность масс-медиа/пер. с нем. А.Ю. Антоновского. М., 2012.
2. Зубарева М. А. Прикладні антикризові PR-технології : навч. посіб. / М. А. Зубарева. – Острог : видавництво національного університету «Острозька академія», 2014. – 162 с. ISBN 978-966-2254-92-1.
3. Кодекс цивільного захисту України “Code of Civil Protection of Ukraine” від 02.10.2012 № 5403-VI - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
4. Кризовий менеджмент та принципи управління ризиками в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій: монографія / С.О. Гур'єв, А.В. Терент'єва, П.Б. Волянський. – К. : [б. в.], 2008. – 148 с.
5. Лассуэл Г. Коммуникативный процесс и его структуры // Современные проблемы социальной коммуникации. - СПб., 1996; Лассуэл Г. Коммуникативный процесс и его структуры // Современные проблемы социальной коммуникации. -СПб., 1996.
6. Управління надзвичайними ситуаціями з елементами кризового менеджменту / А. В. Терент'єва // Публічне управління: теорія та практика. - 2014. - Вип. 4. - С. 172-178.
7. Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие / пер. с нем.; под ред. Д.В. Складнева. СПб., 2000. 380 с.

Гаврилюк А. Ф., к. т. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНЬОГО ОПОРУ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЯК ЧИННИКА ВПЛИВУ НА ВЕЛИЧИНУ СТРУМУ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Згідно із статистичними даними, однією з найпоширеніших причин виникнення пожеж на транспортних засобах, під час їх експлуатації є несправності паливної системи і пожежонебезпечні режими роботи бортової електромережі – 35% [1].

Найбільш небезпечним місцем виникнення КЗ є моторний відсік де присутня підвищена температура та наявність легкозаймистих та горючих рідин, що складає велику пожежну навантагу, а також зона розміщення поливного баку і зона салону автомобіля.

Враховуючи, що довжини провідників, які можуть утворювати контур КЗ можуть становити від 1 до 4 м. необхідно обчислити значення струмів КЗ за умови, що він буде протікати від джерела живлення через провідник, а вертатися через елементи кузова АТЗ. Враховуючи те, що кузовні елементи виконані зі сталі, а провідники мідні, то опір зворотнього шляху струму є значно меншим, у порівнянні з опором провідника, тому ним можна знехтувати.

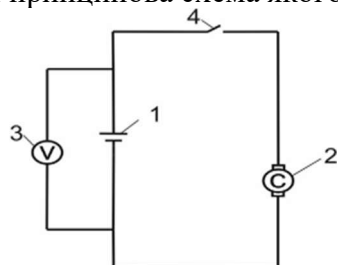
Величина струму короткого замикання який може виникати у бортових електромережах АТЗ визначається з рівності:

$$I_{КЗ} = \frac{U_{АКБ}}{R_{вн} + R_{пер} + R_{КЗ} + R_{пр}} \quad (1)$$

де, $I_{КЗ}$ – струм КЗ, А; $U_{АКБ}$ – напруга акумуляторної батареї, В; $R_{вн}$ – внутрішній опір АКБ, Ом; $R_{пер}$ – перехідний опір контактів, Ом; $R_{КЗ}$ – опір дуги КЗ, Ом; $R_{пр}$ – опір контура, де виник струм КЗ, Ом;

З літературних джерел встановлено, що напруга справної АКБ лежить в межах $U_{АКБ} = 12..14$ В; сума опорів перехідних контактів становить 0,05-0,1 Ом; опір дуги КЗ лежить в межах 0,03-0,07 Ом;

Для визначення внутрішнього опору АКБ було проведено експериментальне дослідження принципова схема якого зображена на рис 1.



1–АКБ; 2 – стартер; 3 – вольтметр; 4 – ключ.

Рис. 1 Принципова схема проведення досліджень

Визначалася напруга АКБ до моменту замикання ключа запалення U_0 , та після – U_1 , коли та подавався струм на стартер. При цьому спад напруги на АКБ становив:

$$\Delta U = U_0 - U_1 \quad (2)$$

Знаючи споживчий струм I_1 стартера визначався внутрішній опір АКБ з рівності:

$$R_{вн} = \frac{\Delta U}{I_1} \quad (3)$$

Результати експериментального дослідження наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати експериментальних досліджень

№ п/п	U_0	U_1	ΔU	$R_{вн}$
1.	13,5	11,8	1,7	0,017
2.	13,2	11,5	1,7	0,017
3.	12,9	11,0	1,9	0,019
4.	12,6	10,8	1,4	0,014
5.	12,8	11,1	1,7	0,017
Сер. знач.	13,0	10,84	1,7	0,017

Струм КЗ з використання виразу (1) для провідників бортової електромережі марки ПВ площею поперечного перерізу 1 мм², 1,5 мм² та 2,5 мм² становитиме 59 А, 62 А та 65 А відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. U.S. Fire Administration's (USFA) Topical Fire Report Series Volume 13, Issue 11 / January 2013.
2. Гудим В.І. Аналіз систем та агрегатів автотранспортних засобів за рівнем пожежної небезпеки / В.І. Гудим, А.Ф. Гаврилюк // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУБЖД, 2013. – №23. – С. 58-63.
3. Гудим В.І. Діагностика стану з'єднань в електричних мережах шляхом контролю перехідних опорів / В.І. Гудим, Г.П. Столярчук, Ю.І. Рудик // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУБЖД, 2005. – №6. – С. 142- 147.

*Глазирін І. Д., к. б. н., професор, Архипенко В. О., к. пед. н., Ющук І. О.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

МОРФОСОМАТИЧНИЙ РОЗВИТОК КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

Процеси біологічного дозрівання людини тривають до 22-25 років, тобто період навчання у вищих навчальних закладах (17-23 років) співпадає з завершенням процесів фізичного та соматичного розвитку, при істотних впливах не тільки соціально-економічних чи екологічних факторів, а й конкретної дії професійно-прикладної підготовки, а це є підставою вважати даний напрям дослідження актуальним.

Дослідження проводилися на базі факультету фізичної культури Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького та Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. У процесі роботи комплексне обстеження пройшли 262 студенти та 267 курсантів чоловічої статі I-V курсів названих ВУЗів. До контрольної групи відносилися юнаки, що не навчалися у вищих навчальних закладах – 100 осіб. Морфосоматичний розвиток досліджувався за методиками соматоскопії та соматометрії, описаними І. Д. Глазиріним [1].

Зростання тіла студентів факультету фізичної культури у довжину продовжується аж до IV курсу (20 років), а у курсантів-пожежних дані процеси завершуються в 18 років (II курс). У юнаків контрольної групи довжина тіла стабілізується вже у 17 років, а в 21 рік вони істотно (майже на 5 см) нижчі, ніж студенти і курсанти V курсу. Активізацію процесів зростання у студентів і курсантів можна пояснити підвищеною руховою активністю пов'язаною з професійною підготовкою.

Маса тіла студентів факультету фізичної культури істотно знижується після I курсу, стабілізується до III курсу і знов підвищується до IV і V курсів. Збільшення маси тіла курсантів-пожежних відбувається на III курсі, а потім знов стабілізується. У юнаків контрольних груп маса тіла з року до року поступово збільшується.

Зміни показників маси тіла у досліджуваних групах узгоджуються зі змінами м'язового і жирового компонентів їх тіл. Що можна пояснити:

- великими фізичними навантаженнями у студентів факультету фізичної культури на молодших курсах, а потім їх поступове зниження до старших курсів;
- розпорядком напіввійськового життя курсантів;
- недостатньою руховою активністю юнаків, що не навчаються у ВУЗах.

Стабільність показників кісткового компоненту тіла досліджуваного контингенту молоді можна пояснити наближенням до завершення процесів скостеніння їх кістяка.

Отже, результати наших досліджень можуть бути корисними для удосконалення навчального процесу в сенсі його планування і контролю фізичного стану курсантів та студентів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глазирін І.Д. Основи диференційованого фізичного виховання. – Черкаси: Відлуння Плюс, 2003. – 352 с.

*Горносталь С. А., к. т. н., Петухова О. А., к. т. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Перед викладачем спеціальних дисциплін стоїть задача надати майбутнім фахівцям професійно-профільовані знання, навчити використовувати їх в повсякденній діяльності. Також необхідно постійно перевіряти рівень засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти. На цьому шляху важко переоцінити можливості інформаційних технологій. Вони дозволяють покращити якість засвоєння матеріалу, за лічені хвилини відтворювати різні варіанти подій.

Поєднуючи результатах наукових здобутків [1, 2] та використовуючи вбудовані пакети програмного середовища Maple для покращення якості викладання дисципліни «Протипожежне водопостачання» було створено програмний комплекс «ВПП». Він активно використовується на практичних заняттях для вибору обладнання пожежних кран-комплектів (ПКК). Використання запропонованого програмного комплексу надає можливість за короткий час розглянути декілька варіантів влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу (ВПП) (рис. 1). Отримавши результати розрахунку, здобувачі мають змогу запропонувати обґрунтоване рішення, яке повністю відповідає вимогам нормативних документів. При цьому значно спрощується процес визначення основних розрахункових параметрів системи ВПП для конкретних умов його

влаштування. За результатами користувач повинен вибрати варіант, який при мінімальних економічних затратах забезпечить максимальний захист приміщень.



Рис. 1 – Приклад розрахунку за допомогою програмного комплексу «ВПВ»

Переваги запропонованого комплексу:

- допомагає скоротити витрати часу на розрахунок ВПВ;
- дозволяє визначити доцільний варіант обладнання і кількості ПСК;
- показує декілька варіантів розміщення ПСК в плані будівлі, при цьому кожний варіант повністю відповідає вимогам нормативного документу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Петухова О.А. Дослідження характеристик пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, С.М. Щербак // Проблеми пожежної безпеки. – 2015. – Вип. 37. – С. 154–159. Режим доступу: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_29.pdf.
2. Петухова О.А. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, О.О. Шаповалова / Проблеми пожежної безпеки. – 2016. – Вип. 39. – С. 190–195. Режим доступу: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Petuhov%0d%b0_Gornostal.pdf.

Гудович О. Д., к. т. н., с. н. с, доцент,
Інститут державного управління в сфері цивільного захисту;
Самбор М. А., к. ю. н.,
Прилуцький ВП ГУНП в Чернігівській області

ПРАВОВІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СЛУЖБИ ОХОРОНИ ПУБЛІЧНОГО (ГРОМАДСЬКОГО) ПОРЯДКУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Ліквідація надзвичайних ситуацій (НС) та їх наслідків є одним з основних завдань цивільного захисту і полягає у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРНР), спрямованих на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя і збереження здоров'я людей, а також локалізацію зон НС техногенного та природного характеру [1].

За своїм призначенням АРНР поділяються на: рятувальні роботи, негайну медичну допомогу, аварійно-відновлювані роботи та охорону правопорядку [2, с.247].

Згідно з додатком 2 до Положення про єдину державну систему цивільного захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 р. №11 [3], забезпечення публічного (громадського) порядку та безпеки в зонах НС

покладаються на відповідні спеціалізовані служби, які, як правило, формуються на базі підрозділів Національної поліції України.

Положенням про спеціалізовані служби цивільного захисту, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 08.07.2015 р. № 469 [4], визначено, що відповідно до покладених завдань та їх функціональної спрямованості служби охорони публічного (громадського) порядку:

беруть участь відповідно до компетенції у забезпеченні громадського порядку, безпеки дорожнього руху в зонах виникнення надзвичайних ситуацій та охороні майна, що залишилося без нагляду в таких зонах;

повідомляють відповідним державним органам і громадським об'єднанням про небезпечні події та надзвичайні ситуації;

надають допомогу органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування у відселенні людей з місць, небезпечних для проживання, проведенні евакуації населення;

беруть участь у здійсненні карантинних заходів під час епідемій та епізоотій;

визначають потребу в матеріальних ресурсах, необхідних для здійснення заходів з охорони громадського порядку.

Функціонування та залучення спеціалізованої служби охорони публічного (громадського) порядку для проведення відповідних заходів здійснюється згідно з Кодексом цивільного захисту України (далі – Кодекс) [4] у режимах повсякденного функціонування, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації та надзвичайного стану. В особливий період спеціалізовані служби функціонують відповідно до зазначеного Кодексу та з урахуванням особливостей, що визначаються Законами України «Про правовий режим воєнного стану» [5], «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію» [6], а також іншими нормативно-правовими актами.

Це певною мірою доповнює умови здійснення повноважень підрозділів органів Національної поліції щодо забезпечення публічного порядку та безпеки у складі спеціалізованої служби цивільного захисту. Однак, аналізуючи норми Кодексу та Закону України «Про Національну поліцію» [7], не можна адекватно трактувати режим функціонування підрозділів Національної поліції у режимі надзвичайної ситуації, за виключенням надзвичайної екологічної ситуації [8]. Зазначене, можна сприйняти як те, що Національна поліція продовжує здійснювати свої повноваження у повсякденному режимі за умови введення режиму надзвичайної ситуації, за виключенням її функціонування в зоні надзвичайної екологічної ситуації [9].

У повному обсязі забезпечити виконання завдань спеціалізованої служби цивільного захисту з охорони публічного порядку виключно за рахунок особового складу одного структурного підрозділу поліції (відділу чи відділення) в умовах надзвичайної ситуації значної за територією ураження практично неможливо.

У зв'язку із цим виникає необхідність залучення до виконання завдань із забезпечення публічного порядку та безпеки особовий склад Головних управлінь Національної поліції, а також підрозділів Національної гвардії України, що дислокуються в обласних центрах (та сусідніх областях). Час збору таких підрозділів у неробочий час до 2 год. та необхідно враховувати час прибуття автошляхами.

Під час розстановок нарядів необхідно враховувати час несення служби – не більше 12 год. для зміни, кількість блокпостів, постів, патрулів піших та автопатрулів на кожен населений пункт, що обраховується виходячи із протяжності вулиць населених пунктів, густоти населення, видів будівель (приватний сектор, багатоповерхові будинки), наявності об'єктів сфери обслуговування (банки, магазини тощо), забезпечення правопорядку на збірних, проміжних та приймальних евакопунктах, а також охорона життєво важливих об'єктів (об'єктів 1 та 2 категорій, так званої критичної інфраструктури).

До того ж орієнтовна кількість поліцейських, військовослужбовців Нацгвардії, яких необхідно задіяти до виконання завдань, що покладаються на функціональну підсистему забезпечення публічної (громадської) безпеки і порядку, повинна охопити резерв у кількості 10-15 % від кількості особового складу та транспорту, який виконуватиме завдання із забезпечення публічної безпеки та порядку, надання допомоги особам, які її потребують у наслідок перебування у зоні надзвичайної ситуації, що забезпечить можливість підміни осіб, які тимчасово втратили працездатність, а також час для відпочинку поліцейських. Однак, для залучення таких сил та засобів повинні бути відповідні правові основи.

Відтак, констатуємо, що норми позитивного права, тобто системи загальнообов'язкових, формальних правил поведінки, визначені державою і закріплені законодавчо примусовими заходами, встановлюють додатковий обов'язок для Національної поліції лише в зонах виникнення екологічної надзвичайної ситуації, за решти надзвичайних ситуацій – поліція виконує свої повноваження у режимі повсякденного функціонування. Хоча відомчими нормативно-правовими актами передбачається можливість переведення службової діяльності поліції на посилений варіант (наказ МВС України від 10.12.2015 р. № 1560 [10]), однак правовими підставами для цього є вимоги Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану», а не Кодексу, що певною мірою викликає дисонанс у правовому регулюванні діяльності органів Національної поліції України в умовах надзвичайної ситуації. Переконані, що існує необхідність у приведенні у відповідність норм Кодексу, Закону України «Про Національну поліцію», і, відповідно, прийнятих на їх основі підзаконних нормативно-правових актів.

Більшість із наведеного є здобутком правозастосовної практики органів поліції, і на сьогодні ця практика має бути узагальнена та систематизована, результатом чого має бути ухвалення нормативно-правового акта, що визначатиме завдання кожного з посадових осіб органів Національної поліції, їх компетенцію, завдання у складі спеціалізованої служби охорони публічного (громадського) порядку та безпеки. Важливим є врахування такого досвіду під час визначення меж маршрутів патрулювання, порядку поєднання піших та автопатрулів тощо. Особливо гостро постають питання із повноваженнями поліцейських та їх фіксацією у нормах позитивного права. Адже більшість питань щодо ефективності діяльності, недопущення порушень прав, свобод та інтересів фізичних чи юридичних осіб з боку посадових осіб органів влади постає під час та після ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і така діяльність поліції суттєво різниться від її діяльності в умовах повсякденного функціонування. У контексті викладеного можна навести ситуацію, пов'язану з питанням входження нарядів поліції на об'єкти чи територію приватної власності, на територію домоволодіння з метою перевірки здійснення обов'язкової евакуації населення із зони НС.

Тому вважаємо, що зазначені питання потребують законодавчого врегулювання, що гарантуватиме визначеність норм права, а головне зрозумілість цих норм, як для безпосередніх виконавців – посадових осіб органів влади та управління, так і для громадян – учасників НС, що створить умови захищеності прав та свобод фізичних та юридичних осіб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/go/z0835-12>.

2. Осипенко С.І. Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту. Навчальний посібник /С.І. Осипенко, А.В. Іванов. – К., 2008. – С. 247.
3. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту: постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 р. № 11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/go/11-2014-p>.
4. Про затвердження Положення про спеціалізовані служби цивільного захисту: постанова Кабінету Міністрів України від 08.07.2015 р. № 469. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/go/469-2015-p>.
5. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua>.
6. Про правовий режим воєнного стану: закон України від 12.05.2015 р. № 389-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/389-19>.
7. Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію: закон України від 21.10.1993 р. № 3543-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/go/3543-12>.
8. Про Національну поліцію: закон України від 02.07.2015 р. № 580-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/go/580-19>.
9. Про зону надзвичайної екологічної ситуації: закон України від 13.07.2000 р. № 1908-III. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1908-14>.
10. Про затвердження Інструкції про порядок переведення органів Національної поліції України на посилений варіант службової діяльності: наказ МВС України від 10.12.2015 р. № 1560.

*Єлісєєв В. Н., к. т. н., доцент,
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

ПОКАЗНИКИ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІД ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МАТЕРІАЛЬНИМИ РЕЗЕРВАМИ

У статті 18, 19 Кодексу цивільного захисту України [1] вказано, що одним з повноважень центральних і місцевих органів виконавчої влади є створення і використання матеріальних резервів для запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків визначено постановою Кабінету Міністрів України [2].

Для забезпечення ефективного функціонування підрозділів сил цивільного захисту при виконанні завдань з ліквідації НС та їх наслідків на достатньому (заданому) рівні готовності з урахуванням наявності різних видів матеріальних резервів необхідно розробити моделі які б дозволяли визначити необхідні види та обсяги матеріальних резервів.

Розглянемо можливу модель оцінки впливу матеріальних резервів (МР) на ефективність функціонування об'єкту озброєння та підрозділу сил ЦЗ при виконанні завдань з ліквідації наслідків НС.

Для оцінки впливу матеріальних резервів на ефективність функціонування підрозділів сил ЦЗ при ліквідації НС та їх наслідків розглянемо деякі показники

надійності озброєння підрозділів сил ЦЗ.

З державного стандарту В ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення [3] використаємо наступні показники оцінки готовності об'єктів озброєння:

ГОТОВНІСТЬ - властивість об'єкта, бути здатним виконувати потрібні функції в заданих умовах у будь-який час чи протягом заданого інтервалу часу за умови забезпечення необхідними зовнішніми ресурсами;

стаціонарний коефіцієнт готовності: K_r - значення коефіцієнта готовності визначене для умов роботи об'єкта коли середній параметр потоку відмов і середня тривалість відновлення залишаються сталими;

Стаціонарний коефіцієнт готовності об'єкту озброєння визначається при відновленні по формулі [3]:

$$\hat{E}_A = \frac{\dot{O}_0}{\dot{O}_0 + \dot{O}_A},$$

де T_0 — середній наробіток до відмови об'єкту;

T_B — середня тривалість відновлення працездатного стану об'єкту після відмов.

Час відновлення T_B зручно розділити на дві складові: час доставки резервного елемента T_d і час ремонту T_p - інтервал часу витрачений на всі інші операції відновлення працездатності об'єкту. У такому випадку:

$$T_B = T_p + T_d$$

Що стосується часу доставки запасного елемента, то він є випадковою величиною й залежить в основному від організації служби постачання, віддалення системи від складів, засобів транспорту, а також, в деякій мірі, від типу елемента, що доставляється.

Для опису процесу роботи й відмов елементів приймемо експонентний закон надійності. Будучи найбільш простим, цей закон задовільно описує процес відмов більшості елементів, застосовуваних в техніці та озброєнні.

Для прийнятої моделі стаціонарний коефіцієнт готовності об'єкту виразиться наступною формулою:

$$K_r(x) = \frac{T_0}{T_0 + T_p + T_d \cdot P(x)},$$

де $P(x)$ — імовірність простою об'єкту озброєння через недостачу резервних x елементів у комплекті МР об'єкту.

Випадок, коли $x = 0$ відповідає повній відсутності резервних елементів. При кожній відмові об'єкту, крім операцій з ремонту, доводиться витрачати час на доставку резервного елемента зі складу. У такому випадку значення стаціонарного коефіцієнта готовності варто визначати по формулі

$$K_r(0) = \frac{T_0}{T_0 + T_p + T_d},$$

В іншому випадку, коли на об'єкті є будь-які резервні елементи в необмеженій кількості (негайно задовольняються всі вимоги), на відновлення затрачається мінімальний час, обумовлений лише часом ремонту. Тоді значення стаціонарного

коефіцієнта готовності варто визначати за формулою:

$$K_G(\infty) = \frac{T_0}{T_0 + T_p},$$

Показник готовності для підрозділу сил ЦЗ буде мати вигляд:

$$K_G = \frac{M_0 - M_{НГ}}{M_0},$$

де M_0 — загальна кількість об'єктів озброєння у підрозділі;

$M_{НГ} = M_0 * (1 - K_G(x))$ — кількість непрацездатних об'єктів у підрозділі.

Дана модель дозволяє оцінити готовність об'єкту озброєння та підрозділу сил ЦЗ від забезпеченості матеріальними резервами

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України
2. Постанова КМУ від 30.09.2015 р. № 775 «Про затвердження Порядку створення і використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій».
3. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 1969.

*Загоруйко Н. В., к. б. н., доцент,
Черкаський державний технологічний університет*

ЗАВДАННЯ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ

Здоров'я населення - це показник, який найбільш точно відображає стан екосистеми людини з її соціально-економічними та іншими антропогенними складовими. Взаємодія людини та довкілля у сучасних умовах призводить до суттєвих змін і ускладнення екології. Державна політика України спрямована на зниження ризиків для здоров'я людини, що пов'язані з забрудненням та шкідливим впливом факторів довкілля.

Організм людини, як і будь який живий організм володіє певним запасом міцності, що дозволяє йому витримувати зміни навколишнього середовища. Але, якщо фактори середовища виходять за межі адаптаційних можливостей організму, то ефективність окремих адаптивних систем знижується, або пристосувальна здатність взагалі втрачається. В організмі починаються патологічні процеси, що призводять до захворювань. Патологічний стан під впливом несприятливих факторів середовища проявляється найчастіше в отруєннях, алергічних реакціях, злоякісних пухлинах, спадкових хворобах, уроджених аномаліях. До ризиків за якими необхідно постійно проводити моніторинг є і техногенний стан довкілля, особливо в зоні проживання населення. Таке завдання виконує медико-екологічний моніторинг. Медико-екологічний моніторинг дозволяє виявити фактори ризику в порушенні стану здоров'я у окремих індивідуумів, певних груп осіб та населення в цілому. Останнім часом проблема встановлення зв'язку між впливом факторів навколишнього середовища та станом здоров'я населення стала найбільш актуальною проблемою в сучасному суспільстві. Виходячи з багатофакторності ризику порушення чи втрати здоров'я,

оцінку його слід провадити з урахуванням впливу соціального фактора, довкілля та поведінки самої людини. Тому головним завданням медико-екологічного моніторингу є визначення вкладу екологічних факторів в ризик розвитку порушень стану здоров'я населення в залежності від виду досліджуваних порушень, конкретних географічних, економічних та інших особливостей регіону.

Медико-екологічний моніторинг дозволяє сформувати практичні навички у галузі одержання інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля та визначати кореляційні зв'язки між станом навколишнього середовища та структурою захворюваності населення, прогнозує наслідки впливу екологічно несприятливого фону довкілля на здоров'я людських популяцій, що проживають на екологічно забруднених територіях, розробляє науково обґрунтовані рекомендації при проведенні природоохоронних заходів для профілактики захворюваності серед населення.

Серед методів досліджень медико-екологічного моніторингу застосовуються як класичні методи досліджень: порівняльно-описовий та експериментальний, так і сучасні методи: моделювання та моніторингу із застосуванням значної бази фактичних даних. Особливої уваги заслуговує ландшафтно-картографічний метод, тому що здоров'я і спосіб життя людини багато в чому залежить від екологічних умов місцевості або регіонів. Від місця проживання людини часто залежить її безпека та умови виживання. Ландшафтно - картографічний метод дозволяє встановити зв'язок між захворюваністю раком шлунку сільського населення і середнім значенням рівня вмісту магнію в ґрунтових водах. Чим він вище, тим нижче % захворюваності раком шлунку. В різних ландшафтах дуже різний рівень захворюваності правцем, геогельмінтами, різна інтенсивність епізоотії сибірської виразки. Картографічний метод, що застосовується в онкології, допомагає знайти в навколишньому середовищі канцерогенні сполуки, що сприяють виникненню різних форм раку у людини.

Ігровська С. А.,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ

Організація інтерактивного навчання припускає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, загальне вирішення питань за допомогою аналізу обставин і ситуації. Зрозуміло, що структура інтерактивного заняття буде відрізнятися від структури звичайного заняття, це також вимагає професіоналізму і досвіду викладача. Динаміка та яскравість навчального процесу при використанні інтерактивних методик стимулює пам'ять, сприяє більш швидкому та якісному засвоєнню матеріалу, розвитку комунікативних умінь та навичок учасників навчального процесу.

До найголовніших **організаційних умінь** педагога в процесі застосування й використання інтерактивних методик належать:

- виходити з мотивації самих студентів під час планування й організації навчально-ігрової діяльності;
- під час постановки завдань орієнтуватися на студента як на активного співучасника навчальної діяльності, що має власні мотиви й цілі;
- конкретизувати завдання;
- контролювати психічний стан студентів у процесі навчальної діяльності;

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

- діагностувати пізнавальні можливості й результати пізнавальної діяльності студентів та здійснювати самодіагностику;
- коригувати і скеровувати навчальну діяльність;
- правильно розподіляти роботу в часі, вкладатися в намічені терміни [1, 72].

Спеціальні вміння і навички, необхідні педагогу для ефективного використання інтерактивних методик зазначимо окремо [1, 73 – 74]:

- розробляти й описувати план проведення заняття відповідно до таких параметрів: зміст, склад і кількість учасників, регламент, правила й норми, блок-структура (послідовність кроків і дій, а також інструкції, яких доцільно дотримуватися під час проведення заняття тощо), види зворотного зв'язку, система оцінювання результатів, допоміжний матеріал, організація просторового середовища;

- ставити точні навчальні, ігрові й розвивальні цілі й досягати їх;
- організовувати “ігрове поле” (створювати наскільки можливо відповідну обстановку, а саме: приміщення, технічне оснащення тощо);

- надавати матеріали (інформаційні й роздаткові), які забезпечують навчально-ігровий процес;

- проводити заняття, дотримуючись такого порядку – “занурення” в тематику, розділення на групи (якщо необхідно), вивчення навчально-ігрового завдання, процес обробки інформації, підбиття підсумків, рефлексія;

- дотримуватися жорсткого регламенту дидактичної гри й регламентувати дії учасників навчального процесу системою правил, штрафів і заохочень;

- розподіляти увагу одночасно між декількома видами діяльності – дотримуватися змісту і форми викладання матеріалу, стежити за розгортанням своєї думки і/ або думки студента, у той же час тримати в полі уваги усю групу, чутливо реагувати на ознаки стомлення, неухважності, нерозуміння, помічати всі випадки порушення дисципліни й, нарешті, стежити за власною поведінкою (позою, мімікою і пантомімікою, ходом);

- здійснювати позитивний конструктивний зворотний зв'язок з метою діагностики ефективності навчального процесу (проводити рефлексію й дискусію, підбивати проміжні підсумки);

- володіти технікою зняття напруги й надання психологічної підтримки; технікою здійснення психогігієни й умінням швидко відновлювати свої фізичні й душевні сили; технікою евристичного оптимізму;

- комунікативні уміння, які, у свою чергу включають уміння:
 - ✓ діяти в атмосфері публічного виступу, близької до театральної;
 - ✓ володіти засобами вербального й невербального спілкування;
 - ✓ виконувати різноманітні соціальні та ігрові ролі й заохочувати студентів до реалізації різних ігрових ролей, а також займати різні психологічні позиції;
 - ✓ регулювати процес взаємодії, реалізуючи всі можливі лінії навчальної співпраці;
 - ✓ створювати творчу атмосферу на “ігровому полі” за допомогою спеціальних способів створення особливої, що спонукає до творчості, атмосфери навчально-ігрового процесу;

- ✓ використовувати демократичний стиль спілкування;

- ✓ з гумором ставитися до окремих аспектів педагогічної ситуації, не помічати деяких негативних моментів; бути готовим до усмішки; володіти тонами й напівтонами;

- ✓ відмовитися від корпоративного стереотипу “педагог завжди правий”;

- ✓ створювати умови довіри й терпимості;

- ✓ володіти засобами, що підсилюють вплив (прийоми риторики);

- ✓ використовувати переважно дії, які організують, порівняно з тими, що оцінюють і особливо дисциплінують;
- ✓ підтримувати рівне ставлення до всіх студентів;
- розуміти позицію студента, його точку зору, виявляти цікавість до його особистості;
- слухати й чути студента.

Уміле використання інтерактивних методів педагогом дозволяє реалізувати співпрацю тих, хто навчає, і тих, хто навчається, вчить конструктивно взаємодіяти, сприяє встановленню комфортного психологічного клімату та формуванню соціальних компетенцій. Безперечною перевагою є залучення усіх студентів до навчального процесу. У результаті оптимального використання різних інтерактивних методів навчання змінюються позиції педагога і студентів. Педагог – уже не носій знань, а організатор пізнавальної діяльності, а студенти – рівноправні суб'єкти навчання, здатні самостійно працювати, аналізувати, плідно співпрацювати у колективі

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордієнко-Митрофанова І. В. Ігротехнічні вміння: зміст і характеристика // Щоквартальний науково-практичний журнал «Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія». - Випуск 4. - Видавничий центр НТУ «ХПІ» – 2012. – 127 с.
2. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І. Пометун. – К., 2007. – 144 с.

*Іщук В. М., Попов Є. В.,
Національний університет цивільного захисту України*

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

У доповіді проаналізовано професійну підготовку пожежників-рятувальників внаслідок чого можна зробити висновок, що нині при проходженні службової підготовки особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби відбувається зниження фаховості працівників через відсутність добротної матеріально-технічної бази.

Реальний шлях підвищення навчання особового складу це підвищення ефективності занять з особовим складом. Наближення їх до оперативних дій з використанням пожежно-рятувальних полігонів, смуг психологічної підготовки, теплотимокамерах, а також тренажерних комплексів.

Оцінити рівень професійної підготовки пожежного-рятувальника можливо використовуючи модель академіка Трапезникова, яка враховує ступінь впливу змін в стані інформаційної моделі, способу навчання, але не розкриває зміст параметра здатності для навчання.

Необхідність нового підходу для оцінки рівня підготовки пожежного-рятувальника з урахуванням ступеня впливу змін на етапі інформаційної моделі та параметра ефективності професійної підготовки пожежного-рятувальника при скороченні матеріальних витрат на практичне навчання.

Суть наукових результатів буде полягати в наступному:

- встановлено, що при недоступному теоретичному обґрунтуванні пов'язаними з проблемами оцінки професійної підготовки пожежного-рятувальника при початковому

навчанні в умовах енергетичної кризи, ставити завдання проведення досліджень в даному напрямку;

- формуванні завдань, які необхідно вирішувати для отримання об'єктивних оцінок якості підготовки пожежного-рятувальника.

Правдивість отриманих результатів буде забезпечуватися якістю аналізу професійної підготовки пожежного-рятувальника, вивченням сучасних технологій підготовки.

Однією з особливостей оперативних дій особового складу пожежно-рятувальних підрозділів, як відомо, є те, що вони пов'язані з небезпекою для життя. Рятуючи людей і матеріальні цінності, вони нерідко ризикують своїм життям. Все це може мати негативний вплив на активність оперативних дій.

Слід також враховувати, що пожежники-рятувальники і керівники потрапляють в стресові ситуації. Тому деякі дії пожежних-рятувальників повинні бути доведені до автоматизму. Пожежні-рятувальники і командири повинні бути психологічно підготовлені до визначення негативних факторів, які викликають сильну психологічну навантаження.

Одним з важливих питань, пов'язаних з підготовкою особового складу є оцінка стресогенності реальних і навчальних ситуацій.

Для визначення принципів професійного відбору необхідно вирішити задачу по визначенню оптимального значення параметра здатності до навчання пожежного-рятувальника.

Професійний відбір і підготовка пожежного-рятувальника визначається, перш за все високими вимогами до пожежного рятувальника на сучасному етап: по морально-психологічним, фізичним і професійним якостям.

Морально-психологічні якості повинні перевірятися на основі психологічних тестів, а також в період проходження трьох місячного терміну при проходженні початкової підготовки.

Відбір рятувальники не проходять кандидати схильні до страхів, людської крові, страху висоти, роботи в замкнутому просторі з відсутністю бажання, постійної готовності і стремління постійно прийти на допомогу.

Основою фізичної підготовки є медичний огляд, а при здачі тестів-показники на витривалість, координація руху і психологічну стійкість.

Підготовка пожежного -рятувальника повинна підрозділяться на проходження початкового навчання, службову підготовку в процесі несення слжби і підтвердження професійного рівня.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Є. Безуглов, В. М.Іщук, О. М. Колонов, О. О. Назаров, В. М. Попов. Організація служби та підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів-Х.:НУЦЗУ, Місьдрук. 2012.-436 с.

2. Наказ МНС України № 444 від 01.07.2009 «Про затвердження Настанови з організації професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту.

3. Наказ МВС України від 10.07.2017р. № 511 Про затвердження Порядку організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту.

4. Я. С. Повзик, В. М. Панарин. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара.-М,:Сройиздат,1988.-112с.

Кибальна Н. А., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

УМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ НАЧАЛЬНИКІВ КАРАУЛІВ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Аналіз сучасної наукової, законодавчої та нормативно-правової літератури [1, 3, 5] дав можливість трактувати управлінську діяльність начальників караулів пожежно-рятувальних підрозділів як організовану, планомірну і системну діяльність в соціально-технічній системі, пов'язану з цілеспрямованою реалізацією специфічних управлінських функцій (аналітичної, оцінюючої, розпорядчої, організаційної, координаційної, забезпечувальної, контрольної) з метою забезпечення сталого функціонування пожежно-рятувального підрозділу Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (далі – ОРС ЦЗ) в повсякденних та екстремальних умовах діяльності.

Констатовано, що головним завданням управлінської діяльності начальників караулів є забезпечення повного використання потенціальних можливостей сил та засобів цивільного захисту з метою успішного виконання завдань щодо проведення аварійно-рятувальних та невідкладних робіт із запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій (подій) та гасіння пожеж [6].

Дефініцію «готовність начальників караулів до управлінської діяльності» трактуємо як інтегральну особистісну якість, що виявляється у процесі діяльності, забезпечує виконання ними управлінських функцій, детермінованих умовами служби цивільного захисту, та їх результативність; як функціональний, психологічний, особистісний стан, який визначає успішність виконання професійних завдань щодо управління пожежно-рятувальним підрозділом [2].

Професійну підготовку до управлінської діяльності начальників караулів розглядаємо як процес формування, підтримки та розвитку їхніх знань, умінь, навичок та особистісних якостей, необхідних для ефективного виконання професійних завдань щодо управління пожежно-рятувальним підрозділом ОРС ЦЗ [4, 7].

Вважаємо, що ефективність професійної підготовки начальників караулів до управлінської діяльності забезпечують такі соціально-психологічні умови:

- розв'язання реальних проблем управлінської діяльності та засвоєння з цією метою нових методів та засобів управлінської діяльності;
- ставлення до процесу підготовки як до одного із видів дослідницької діяльності, в якій начальник караулу виступає активним суб'єктом; це створює додаткову мотивацію і підвищує якість засвоєння нових знань та умінь;
- орієнтація підготовки начальників караулів не тільки на професійний розвиток, але й на розвиток особистості, зміну їхніх поглядів, норм та умінь діяти відповідно до набутих знань;
- використання послідовностей «від знань до практичних дій» і «від дій до знань»; при цьому забезпечується вибірковість та мотивація звернення до необхідної інформації;
- інтенсивне заглиблення у проблему, відволікання від сторонніх справ завдяки глибинній концентрації на матеріалі; це зумовлює забезпечення розкриття внутрішніх резервів особистості, нереалізованих та нових здібностей.

У зв'язку з цим зміст професійної підготовки має відповідати завданням формування та розвитку готовності до управлінської діяльності начальників караулів, зокрема:

- розвиток позитивного ставлення до управлінської діяльності як один з найголовніших напрямів роботи;
- виховання у начальників караулів усвідомлення соціальної ролі професії працівника сфери цивільного захисту, важливості своєї суспільної ролі, потреби досягнення та самоактуалізації у професійній діяльності, прагнення до успіху та вдосконалення у професії;
- розвиток системи знань про сутність та предмет управлінської діяльності, методи та засоби управління;
- розвиток управлінського мислення;
- набуття досвіду розв'язання управлінських завдань різного ступеня складності;
- формування та розвиток управлінської культури та професійної етики;
- розвиток умінь працювати з людьми;
- розвиток таких професійно важливих управлінських якостей, як ділова активність, ініціативність, цілеспрямованість, упевненість в собі, готовність приймати рішення, відповідальність тощо.

Таким чином, професійна підготовка має передбачати конкретну практичну спрямованість, що стимулює розвиток основних компонентів готовності начальників караулів до управлінської діяльності, актуалізує життєвий та професійний досвід, поетапно веде їх від одного рівня готовності начальників караулів до управлінської діяльності до наступного – більш високого.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атамчук Г. В. Теория государственного управления : курс лекций / Г. В. Атамчук – М. : Омега-Л, 2006. – 584 с.
2. Бойко О. В. Формування готовності до управлінської діяльності у майбутніх магістрів військово-соціального управління : Дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.04 / Олег Володимирович Бойко – Київ., 2005. – 244 с.
3. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузь знань 1702 Цивільна безпека , напрям підготовки 6.170203 «Пожежна безпека», кваліфікація 3439 – фахівець з протипожежної безпеки.
4. Кибальна Н. А. Професійна підготовка особового складу в органах і підрозділах цивільного захисту : навч. посіб. / Н. А. Кибальна, І. Г. Маладика, М. Г. Шкарабура – Черкаси : ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2015. – 146 с.
5. Наказ МВС України від 7.10.2014 №1032 «Про затвердження Порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб в органах управління і підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби України з надзвичайних ситуацій».
6. Наказ МНС України від 1.12.2009р. № 808 «Про затвердження Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників МНС України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua/>.
7. Наказ МНС України від 1.07.2009р. № 444 «Про затвердження Настанови з організації професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua/>.

Кобилкін Д. С., к. т. н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

В умовах невинної глобалізації та постійного зростання техногенного впливу в усіх сферах життєдіяльності людини, сьогодні ми спостерігаємо тенденцію до постійного збільшення кількості надзвичайних ситуацій різного характеру. Причинами виникнення надзвичайних ситуацій стають: порушення вимог пожежної безпеки, порушення правил та необережне користування вогнем, дитячі пустощі та інші. Як наслідок це призводить до загибелі або травмування людей, негативного впливу на навколишнє природне середовище та збитків завданих державі.

Сьогодні існує велика необхідність в системному підході до забезпечення техногенної та пожежної безпеки. Забезпечення безпеки є багатофакторним показником, що досягається шляхом комплексного підходу. Одним з важливих елементів забезпечення безпеки є підготовка, перепідготовка висококваліфікованих рятувальників, здатних до оперативного вирішення поставлених завдань із попередження надзвичайних ситуацій, їх ліквідацію та порятунок людей.

Сьогодні є багато підходів до підготовки кадрів оперативно-рятувальної служби, зокрема це теоретичні заняття, практичні відпрацювання та ін. Проте зважаючи на швидкий розвиток інформаційних технологій та їх використання у всіх сферах життєдіяльності, доцільно використовувати їх можливості в процесі підготовки рятувальників. Одним з таких прикладів є використання онлайн-платформи з підготовки рятувальників - віртуального навчального середовища – Віртуальний університет Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (див. рис. 1).

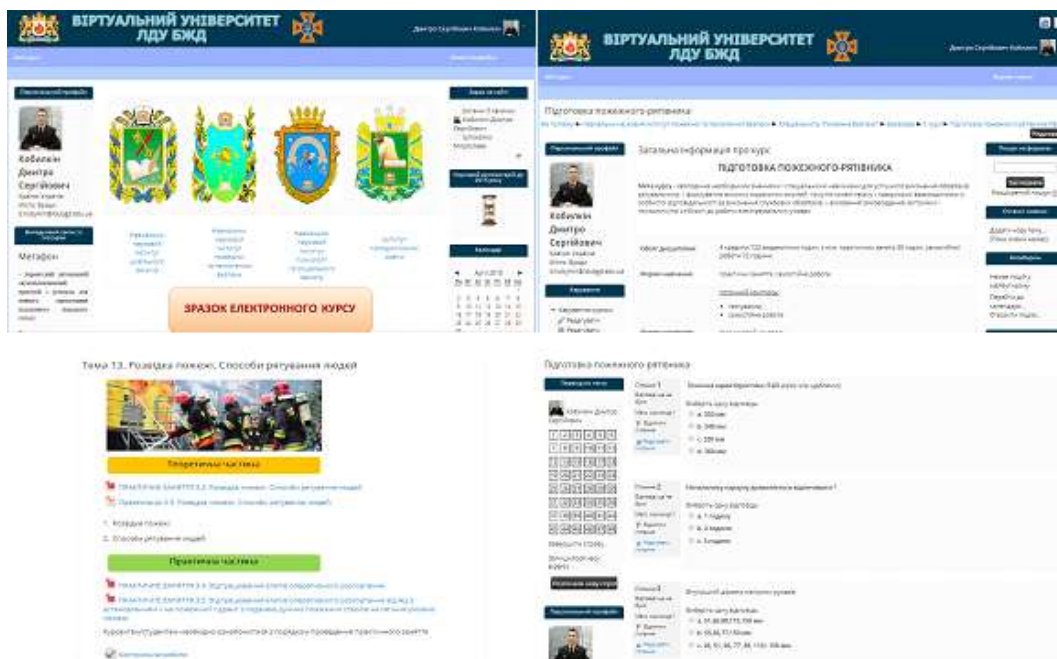


Рисунок 1. Віртуальне навчальне середовище підготовки рятувальників Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Використання такої онлайн-платформи – це можливість очної та дистанційної підготовки рятувальника. У віртуальному середовищі розміщено навчальні курси із різних галузей підготовки рятувальників (пожежні рятувальники, екологи, сапери,

фахівці з питань охорони праці, транспортних технологій, кібербезпеки та ін.). Курси включають теоретичний та відеоматеріал, 3D моделі, симулятори, різні бази даних, що використовуються під час самостійної підготовки, практичної роботи, роботи в лабораторіях. Методами контролю із проходження курсу та засвоєння отриманих знань рятувальниками є проведення комплексних тестів та контрольних робіт.

Таким чином використання віртуального навчального середовища в контексті забезпечення пожежної та техногенної безпеки дозволяє системно підійти до процесу підготовки рятувальників. Ефективність використання віртуального навчального середовища перевірена рятувальниками, які в процесі проходження курсів підготовки здобули якісні теоретичні та практичні знання, що застосовуються на практиці при проходженні служби цивільного захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козяр М. М. Інноваційні технології та кібернетичний підхід проектно-орієнтованого управління процесом підготовки професіонала-рятувальника третього тисячоліття / М. М. Козяр, Ю. П. Рак // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2011. – № 18. – С. 8 – 13.
2. Козяр М. М. Віртуальний університет: перспективи переходу на новий тип освіти / М. М. Козяр // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – К.; Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. – Вип. 23. – С. 40–46.
3. Бурак Н. Є. Управління проектом підготовки рятувальників для ліквідації надзвичайних ситуацій в умовах невизначеності : дис. канд. техн. наук : 05.13.22 / Бурак Назарій Євгенович – Львів, 2015. – 122 с.
4. Гуревич Р. С. Контекстне професійне навчання в мережевих спільнотах / Р. С. Гуревич // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. - 2014. - Вип. 1. - С. 269-274.

Ковалевська Т. М.,

Національний університет цивільного захисту України

ОСОБЛИВОСТІ НАПРЯМІВ ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ

Правове виховання - це процес, пов'язаний з усвідомленням прав і свобод людини і громадянина, положень чинних нормативно-правових актів. Істотним є ознайомлення здобувачів вищої освіти з правовим досвідом і традиціями нашої країни, а також тих країн, де рівень правової захищеності особистості, і рівень правової культури, знаходиться на високому рівні.

Правова культура особистості, будучи компонентом правової культури суспільства, виражає ступінь і характер розвитку суспільства, так чи інакше забезпечує соціалізацію особистості та правомірну діяльність особи [1].

Правове виховання можна розглядати як планомірний, організований, цілеспрямований процес впливу на свідомість людей всією сукупністю різноманітних правових форм, засобів і методів, з метою формування в її правосвідомості глибоких і стійких правових знань, переконань, потреб, цінностей, звичок правомірної поведінки. За допомогою норм права законодавець встановлює права та обов'язки певних суб'єктів і, власне, створює необхідні умови для розвитку правовідносин [2].

Правове виховання вирішує такі завдання:

- формує правову свідомість - систему поглядів, які визначають ставлення людини до положень законів, регулюють її поведінку в конкретній правовій ситуації;
- озброює знанням законодавчих актів;
- формує повагу до держави і права;
- формує звички правомірної поведінки;
- формує нетерпиме ставлення до правопорушень, в першу чергу, до злочинів.

В системі правового виховання доцільно використовувати основні напрями. По-перше, це навчання, яке включає в себе сукупність заходів, спрямованих на ознайомлення зі станом українського законодавства в рамках освітнього процесу.

Розкриваючи передбачений навчальними програмами правовий матеріал, викладач винен пояснити, у який спосіб здобуті правові знання допоможуть в майбутній службовій діяльності, як кваліфіковано оцінювати конкретні правові ситуації, здійснювати свою діяльність у відповідності до закону.

Проводиться правове виховання здобувачів вищої освіти і в поза-аудиторний час (бесіди, круглі столи, олімпіади з юридичних дисциплін, зустрічі з працівниками правоохоронних органів).

Консультування передбачає діяльність правознавців з роз'яснення діючих норм і правил, що незаперечно сприяє зростанню правової грамотності та підвищенню рівня правосвідомості.

Факультативні заняття підвищують рівень правової культури під час проведення різних бесід, лекторіїв, факультативів. Охоплення аудиторії тут менше, зате є можливості безпосередньо спілкуватися зі слухачами, відразу ж отримати відповідь на питання, що цікавить, обмінятися думками і вступити в дискусію.

Самонавчання - це одна з найбільш ефективних форм правового виховання. Саме вона спирається на усвідомлене і добровільне засвоєння основних положень права.

Правове виховання - це система заходів, спрямованих на впровадження в свідомість правових і моральних цінностей, принципів права, стійких переконань в необхідності дотримання правових норм. В результаті досягаються міцні знання про права та обов'язки громадянина, законність та правопорядок, долається правовий нігілізм, створюється стійка орієнтація на правомірну поведінку, формуються навички законослухняності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грищенко А.В. Правовий закон: питання теорії та практики в Україні. Автореферат дисертації на здобуття канд. юрид. наук. - К., 2003. - С. 6.
2. Голосніченко І. Правосвідомість і правова культура у розбудові Української держави // Право України. - 2005. - №4.

*Кучеренко А. В., к. іст. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕДАГОГІЧНОГО СПІЛКУВАННЯ

Здійснюючи психологічний аналіз професійної компетентності суб'єкта педагогічної діяльності, слід враховувати три її складові, а саме педагогічну діяльність, педагогічну комунікацію та особистість педагога.

Педагогічне спілкування – це форма навчальної взаємодії, співпраці викладача та курсанта [2, с. 332]. Це особистісно й соціально зорієнтована взаємодія, яка створює

соціально-психологічний клімат, атмосферу праці педагога й учнів, у якій розв'язуються завдання навчання й виховання [1].

Педагогічне спілкування може відбуватися у формі співпраці, конкуренції, конфлікту та конфронтації.

Форму спілкування педагог вибирає залежно від професійної мотивації, особистості викладача, його емоційної сфери, комунікативних здібностей, креативності, його досвіду, специфіки ситуації та особливостей групи курсантів[1].

Необхідною умовою ефективного педагогічного спілкування є установка викладача на позитивне відношення до особистості курсанта, яка реалізується за допомогою певних прийомів заохочення. Заохочення повинно здійснюватись постійно та регулярно. Курсантам варто пояснювати, що саме заохочується і з якою метою. Викладач має проявляти інтерес до успіхів курсантів, заохочувати його до кращих результатів, сприяти виникненню зацікавленості курсантів до нової роботи, коли попереднє завдання вже виконане. Потрібно, щоб викладач давав порівняння теперішніх та минулих результатів курсантів, їх мотивував, орієнтуючись на внутрішньо-особистісні стимули – насиченість пізнавального інтересу, задоволення від процесу навчання, саморозвиток.

Досить часто у навчальному процесі зустрічаються труднощі, так звані психологічні бар'єри комунікації. Їх можна поділити на 3 окремі групи:

1. Коли у викладача виникає страх до групи курсантів та страх здійснити педагогічну помилку.

2. Різні установки на взаємодію викладача та курсантів.

3. Невідповідність власної діяльності викладача певній комунікативній ситуації навчального процесу. Часто через обмеження комунікації тільки передаванням інформації або механічним копіюванням стилю спілкування референтної особи, невідповідного власним індивідуально-психологічним особливостям педагога.

Бар'єри першої групи, як правило, долаються з набуттям досвіду педагогічної роботи. Другої групи, пов'язані з дефіцитом соціальної компетентності вчителя, недорозвиненням механізмів його соціальної перцепції й рефлексії, потребують свідомого й цілеспрямованого розвитку складових соціального інтелекту вчителя, зазначених вище, а це оптимально здійснюється в рамках активного соціально-психологічного тренінгу під керівництвом спеціаліста – практичного психолога. Третя група бар'єрів для подолання потребує на додаток до досвіду роботи й соціально-психологічного навчання ще й підвищення загальної культури педагога: його професійної, внутрішньо особистісної й соціальної компетентності, збільшення показників загального рівня особистісного й інтелектуального розвитку [1, с. 316-317].

Отже, педагогічне спілкування – це багатогранне явище взаємодії та співпраці викладача та курсантів, яка створює соціально-психологічний клімат, атмосферу праці педагога й учнів, у якій розв'язуються завдання навчання й виховання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Власова О.І. Педагогічна психологія: Навч. Посібник. / О.І.Власова. – К.: Либідь, 2005. – 400 с.
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. / И.А. Зимняя– М.: Логос, 2002. – 384 с.
3. Леонтьев А. А. Педагогическое общение. 2-е изд., перераб. и доп. / А. А. Леонтьев– М., Нальчик: Изд. Центр «Эльфа», 1996. – 365 с.

Литвин А. В., д. пед. н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ПЕРСПЕКТИВИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Суспільство у XXI ст. розвивається вражаючими масштабами і темпами. Ми є свідками входження світу в нову епоху становлення глобального світу, в якому невпинно розширюються взаємозв'язки і взаємозалежність держав, інтенсивно формуються загальний інформаційний простір, транснаціональний ринок робочої сили, активізується техногенний вплив на природне середовище, ускладнюються етнічні конфлікти і міждержавні відносини. найбільш перспективною парадигмою розвитку економіки виступає модель «сума високих технологій», яка базується на сучасній, що розвивається надзвичайно швидкими темпами, інформаційно-комунікаційній інфраструктурі. Розвинуті країни створюють передумови для формування нового технологічного укладу, який передбачає інтенсивний взаємозв'язок та взаємозбагачення різних технологічних напрямів (мікроелектроніка, нанотехнології, комп'ютерні науки, біотехнологія і та ін.). Проте, реалізація цих проектів неможлива без випереджального розвитку та ефективного застосування «людського капіталу» – визначальної умови створення та розвитку новітніх соціотехнічних систем. Щоб успішно виконувати відповідні освітні, науково-дослідницькі та інформаційні функції заклади вищої освіти нині «повинні бути здатні ефективно реагувати на зміну потреб в освіті і професійній підготовці, адаптуватися в умовах ландшафту освіти, який швидко змінюється, а також засвоювати більш гнучкі форми своєї організації і способи функціонування...» [5, с. 41].

Серед найважливіших науково-технічних і соціально-економічних проблем особливо актуальною є інформатизація – створення системи ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями всіх суспільно значимих видів людської діяльності, умов для оперативного, ґрунтовного і всебічного аналізу досліджуваних процесів і явищ, прогнозування їх розвитку, передбачення наслідків прийнятих рішень [4, с. 39]. Інформатизація системи освіти передусім передбачає появу нових ІКТ-орієнтованих педагогічних технологій, новітніх засобів навчання, створення та використання в освітніх системах сучасних комп'ютерно орієнтованих навчальних засобів і середовищ (наприклад Moodle), поступове формування та розвиток комп'ютерно-технологічної платформи інформаційного освітнього простору, електронних інформаційних освітніх ресурсів та електронних навчально-методичних комплексів і мережних сервісів, що його змістовно наповнюють і процесуально підтримують [1]. На характер і темпи інформатизації системи освіти визначально впливає поширення найсучасніших та перспективних форм і технологій організації освіти, до яких, передусім, слід віднести електронні технології навчання, що будуються на основі принципів відкритої освіти [2]. Саме впровадження в освіту України принципів відкритої освіти акумулює останні погляди вчених і практиків на перспективні шляхи розвитку освіти в інформаційному суспільстві, передбачає використання найсучасніших здобутків психолого-педагогічної науки, освітньої практики і науково-технічного прогресу, забезпечує наслідування і відтворення в освіті України світових тенденцій розвитку освітніх систем, зумовлює інтеграцію системи освіти України у світовий освітній простір [3, с. 4]. Такий підхід виокремлює і фіксує високотехнологічний, інноваційно-інвестиційний характер функціонування і розвитку системи освіти, що базується на основних положеннях Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [6].

Аналіз передового закордонного досвіду свідчить, що в освіті та науці провідних країнах світу (США, Великобританія, Японія), реалізуються проекти і програми, що охоплюють практично всі сфери ІКТ-застосувань. Засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж, в тому числі Інтернет, утворюють комп'ютерно-технологічну платформу освітнього, зокрема навчального, середовища сучасної освіти. На цій основі

здійснюється предметно-технологічна організація інформаційного освітнього простору, упорядковуються процеси накопичення і зберігання різних електронних освітніх ресурсів, забезпечується рівний доступ до них, суттєво покращується ІКТ-підтримка процесів навчання, проведення наукових досліджень та управління освітою. Це сприяє підвищенню якості освіти, її інтеграції у світовий освітній простір.

Важливим чинником забезпечення якісної освіти є широке використання в освітньому процесі електронних освітніх ресурсів, які в цьому процесі виступають не тільки як засоби навчання і предмет вивчення (наприклад, в педагогічній освіті), але й як ефективний інструмент наукової діяльності й управління всіма процесами, що перебігають в системі освіти. Незважаючи на те, що в останні роки здійснюється певна робота в напрямі предметно-технологічної організації інформаційного освітнього простору, упорядкування процесів накопичення і збереження різних предметних електронних освітніх ресурсів, забезпечення дистанційного доступу до них учнів, покращення ІТ-підтримки процесів навчання, управління освітою, проведення відповідних наукових досліджень, все ж, передусім через обмеження фінансових ресурсів, що виділяються на ці цілі, масштаби використання електронних освітніх ресурсів, зокрема високоякісних педагогічно виважених електронних освітніх ресурсів навчального призначення, є неприпустимо малими [3, с. 8].

Першочергового наукового дослідження потребують: фундаментальні та прикладні проблеми педагогічної інформатики, вирішення яких передбачає використання технологій хмарних обчислень, у тому числі вивчення особливостей: застосування технологій хмарних обчислень у навчально-виховному процесі; проектування хмаро орієнтованого навчального середовища; створення комп'ютерно орієнтованої платформи систем відкритої освіти, дистанційних систем навчання та дистанційного тестування; створення автоматизованих бібліотечних систем; фундаментальні та прикладні проблеми створення педагогічно доцільних електронних освітніх ресурсів, у тому числі вивчення особливостей застосування для їх побудові технологій Web3.0, ресурсів і технологій інформаційно-пошукових систем, засобів і технологій електронних спільнот; інженерно-педагогічні характеристики ІКТ-засобів, зокрема мобільних Інтернет-пристроїв та інших комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, у тому числі вивчення особливостей їх використання як засобів навчання та як предмета вивчення в педагогічних системах, орієнтованих на хмарну інфраструктуру; методики вдосконалення навчальних планів і програм із використанням зазначених вище засобів і технологій; методики підготовки і перепідготовки викладацьких і керівних кадрів освіти.

За цих умов у найближчі роки можемо очікувати [3, с. 16]:

1. Подальшого удосконалення освітніх та освітньо-професійних стандартів, які враховуватимуть останні здобутки в галузі інформатики.

2. Удосконалення методичних систем навчання, передусім змісту інформатичної освіти та комп'ютерно орієнтованих педагогічних технологій, наповнення їх електронними освітніми ресурсами.

3. Суттєвого розвитку засобів і технологій інформаційного освітнього середовища, наближення його властивостей до вимог відкритих систем освіти.

4. Підвищення мобільності навчання при одночасному зменшенні вимог до характеристик персональних ІКТ-засобів учасників освітнього процесу.

5. Підвищення якості проектування і супроводу програмно-апаратних засобів і додатків, надійності надання послуг завдяки типізації ІКТ-продуктів, використання інтегрованих ІКТ-рішень.

6. Широкомасштабного застосування в освітній практиці перспективних функцій ІКТ-систем навчальних закладів (наприклад, ІР-спостереження та контролю; моніторингу процесу інформатизації та ін.).

7. Переходу до застосування в освітній практиці відкритих ІКТ-стандартів і програмних засобів із відкритим кодом.

8. Удосконалення функцій ІКТ-підрозділів навчальних закладів, оптимізації їх штатної та організаційної структури завдяки застосуванню аутсорсінгу та використання ІКТ-продуктів і ресурсів хмарної платформи.

9. Зменшення витрат на модернізацію, оновлення, обслуговування, підтримування та інформаційну безпеку ІКТ-систем навчальних закладів.

10. Зменшення термінів упровадження, модернізації, оновлення засобів і технологій інформатизації освіти.

Усе це потребує, передусім, підвищення рівня ІКТ-компетентностей студентів, викладачів, керівників навчальних закладів, працівників органів управління освітою. Необхідність формування освітніх моделей знаннєвого суспільства, які мають базуватися на особистісно орієнтованій парадигмі та концепції сталого і безпечного суспільного розвитку, висуває перед психологічною та педагогічною наукою й освітньою практикою нові, ще повністю не усвідомлені, завдання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – №9(16). – С. 9-16.

2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.

3. Биков В. Ю. Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні / Биков В. Ю. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. — № 13 (20). — С. 3—18.

4. Жалдак М.І. Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Вона має вивчати закони природи, інформаційні процеси і відповідні технології // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – №2. – С. 39-43.

5. Кремень В. Г. Людина перед викликом цивілізації : творчість, людина, освіта // Феномен інновацій : освіта, суспільство, культура / за ред. В. Г. Кременя. – К. : Педагогічна думка, 2008. – С. 9-48.

6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки : схвалено Указом Президента України від 25 червня 2013 року №344/2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.

*Луц В. І., к. т. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ НА БАЗІ ТРЕНУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ

Однією з головних характеристик сучасного світу є наростання частоти і масштабів появи екстремальних ситуацій, катастроф. Всі масштабні катастрофи несуть в собі далекосяжні наслідки матеріального, соціального, медичного і психологічного характеру, які відчувають на собі не лише постраждалі, але і все населення. У таких

екстремальних умовах, що виникають при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, доводиться працювати працівникам пожежно-рятувальної служби.

На сьогоднішній день робота пожежників-рятувальників (далі газодимозахисників) є проектно-орієнтованою та однією з найбільш складних і небезпечних професій, тому кожен співробітник Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі ДСНС України) повинен бути готовий до виконання завдань за призначенням в надзвичайних ситуаціях (далі НС). В середньому кожна шоста пожежа ліквідувалась у складі ланки газодимозахисної служби (далі ГДЗС). Кожна пожежа характеризується виникненням небезпечних факторів пожежі, такими як підвищена температура, задимлення, погіршення складу газового середовища. Роботу пожежних-рятувальників в умовах небезпечних чинників пожежі регламентує нормативно-технічна документація, яка визначає організаційний порядок, спрямований на припинення дії небезпечних факторів пожежі, рятування життя та збереження здоров'я людей. Сучасні інноваційні технології, а також проектно-орієнтований підхід євроінтеграції повинен стосуватися усіх галузей людської діяльності, в тому числі і порядку професійної підготовки особового складу ДСНС України. Інтенсивний стан розвитку усіх галузей людської діяльності в епоху глобальних соціально-економічних перетворень вимагає від фахівців галузі пожежної та техногенної безпеки високого рівня професійної підготовки та постійного підтримання їх у готовності. Саме тому аналіз, а також удосконалення методів та технічних засобів підготовки пожежних-рятувальників до дій за призначенням є актуальним.

Підготовка газодимозахисників до роботи в надзвичайних умовах і ліквідації їх наслідків багато в чому залежить від якісного навчання на початковому етапі їх професійного становлення. Важливу роль в забезпеченні підготовки пожежних-рятувальників відіграє їх практична підготовка, яка є складовою частиною професійної підготовки.

Професійні навички дозволяють газодимозахиснику вміло і швидко виконувати оперативні завдання в умовах пожежі, сприяють здійсненню активних, рішучих і ефективних дій. Однак вони не виникають самі по собі, а цілеспрямовано і систематично формуються і закріплюються в процесі всієї його службової діяльності, на навчальних заняттях і тренуваннях.

Системне вивчення теоретичних і практичних основ інженерного забезпечення функціонування пожежно-рятувальної служби, особливостей і можливих наслідків роботи в непридатному для дихання середовищі, способів і прийомів ефективного використання спеціальної пожежно-рятувальної техніки та обладнання в таких умовах покликане підготувати людину до професійної діяльності в системі підготовки газодимозахисника. Якість навчання багато в чому зумовлюється впровадженням в навчальний процес сучасного технічного потенціалу газодимозахисної служби: дихальних апаратів, пожежно-рятувальних автомобілів, рятувального обладнання, приладів контролю, а також використання сучасних навчально-тренувальних комплексів.

Метою створення типового тренувального комплексу контейнерного типу підготовки газодимозахисників є здійснення ряду інноваційних заходів, які включають модернізацію навчального обладнання, розробку нових освітніх технологій, введення нових форм навчання і нових форм організації практичної роботи, яка спрямована на набуття і вдосконалення особовим складом навичок практичного застосування теоретичних знань щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж, управління силами та засобами під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і небезпечних подій. Даний проект відкриває нові можливості в підготовці газодимозахисників, а саме:

- Технічне і науково-інноваційне забезпечення розвитку системи безпеки в галузі запобігання та ліквідації пожеж та НС на території України, модернізація вищої професійної освіти.

- Модернізація освітньої діяльності з урахуванням специфіки галузі, пов'язаної із забезпеченням пожежної безпеки, особливостей розвитку регіонів і регіонально-галузевих потреб у кваліфікованих кадрах.

- Створення системи підготовки пожежних-рятувальників з урахуванням потреби органів управління та підрозділів ДСНС й інших суб'єктів системи.

- Модернізацію науково-інноваційної діяльності на основі інтеграції науки, освіти і практичної діяльності в галузі забезпечення пожежної безпеки.

Основним призначенням тренувального комплексу контейнерного типу є поєднання набутих теоретичних знань та подальшої практичної підготовки до виконання дій за призначенням, підготовка газодимозахисників та пожежних-рятувальників в цілому до проведення аврійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ МНС України від 16.12.2011 №1342 «Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

2. Луц В.І. Аналіз тренувальних комплексів для підготовки газодимозахисників країн європейського союзу / Луц В. І., Луц І. В., Пархоменко В. О., Шпак Р. М. // Збірник наукових праць: «Пожежна безпека» Львів. 2015. - №27

3. Луц В.І. Нові підходи в підготовці газодимозахисників України / Луц В.І., Пархоменко Р.В. Луц І.В., // Збірник наукових праць: «Пожежна безпека» Львів. 2016. - №28

4. Луц В.І. Аналіз підготовки газодимозахисників ДСНС України та шляхи підвищення її ефективності/ Луц В.І., Пархоменко Р.В. Луц І.В. // Збірник наукових праць: «Пожежна безпека» Львів. 2017. - №29

Маладика Л. В., к. пед. н., Шкарабура М. Г., к. т. н., доцент, Паніماش Ю. В., Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ВНЗ ДСНС УКРАЇНИ

Традиційні форми та методи підготовки фахівців на сучасному етапі не завжди дають можливість забезпечити випереджувальний характер професійної підготовки. Пріоритетом розвитку освітньої діяльності є запровадження інноваційних досягнень освіти і науки. Цього можна досягти завдяки впровадженню в освітній процес нетрадиційних технологій навчання, оновленню форм та методів навчально-виховної діяльності.

Формування активного навчального середовища – один із засобів розвитку пізнавальної діяльності. Активне навчання являє собою таку організацію та ведення навчального процесу, яка спрямована на всебічну активізацію навчально-пізнавальної діяльності за допомогою широкого, бажано комплексного, використання як педагогічних (дидактичних) так і організаційно-управлінських засобів [1].

На сучасному етапі методичні інновації у вищій школи пов'язані із застосуванням інтерактивних методів навчання, що базуються на принципах взаємодії, активності курсантів, передбачають колективний досвід та обов'язковий зворотній зв'язок.

Слово «інтерактив» від англійського «interact» («inter» - взаємний, «act»- діяти). Інтерактивність означає здатність взаємодіяти з ким-небудь (людиною) або чим-небудь (комп'ютером). Особливістю інтерактивних форм навчання є високий рівень взаємно спрямованої активності суб'єктів взаємодії. Методи інтерактивного навчання є складовою частиною сучасних інноваційних технологій.

Інтерактивне навчання передбачає моделювання навчальних ситуацій за допомогою таких методів: ділова гра, метод рольових ігор, кейс-метод, метод мозкового штурму, навчальні групові дискусії, дебати, круглий стіл, відеоконференції та інші. Організуючи навчальний процес, який спирається на використанні інтерактивних методів навчання, треба залучати до процесу пізнання всіх членів колективу. Спільна діяльність означає, що кожен вносить свій особистий індивідуальний внесок, у процесі роботи йде обмін знаннями, ідеями, засобами діяльності.

Важливим чинником підвищення рівня знань є ідея активного впровадження сучасних інформаційних технологій в освітній процес. Нині значна увага приділяється методам інтерактивного навчання із застосуванням комп'ютерних програм, що реалізують діяльнісний підхід. Засобами реалізації такого підходу слугують комплекси програмно-апаратних засобів (комп'ютер, мультимедійний проектор, сенсорна дошка тощо), за допомогою яких здійснюється навчально-пізнавальна діяльність курсантів у ВНЗ.

Широке розповсюдження сучасних інформаційних технологій (інтелектуальних навчальних систем, мультимедіа, гіпертексту, гіпермедіа тощо) стало своєрідним поштовхом до створення і широкого тиражування різноманітних електронних видань: підручників, довідників, словників, енциклопедій та ін.

Електронний підручник – це інформаційна система (програмна реалізація) комплексного призначення, що забезпечує за допомогою єдиної комп'ютерної програми, без звернення до паперових носіїв інформації, реалізацію дидактичних можливостей засобів інформаційних технологій в процесі навчання: постановку пізнавальної задачі; пред'явлення змісту навчального матеріалу; організацію застосування первинно отриманих знань (організацію діяльності з виконання окремих завдань, у результаті якої відбувається формування наукових знань); зворотній зв'язок, контроль діяльності; організацію підготовки до подальшої навчальної діяльності [3].

Використання електронних видань у навчальному процесі має ряд переваг. Це насамперед інтерактивність, тобто наявність зворотного зв'язку (вбудовані тест-системи забезпечують миттєвий контроль засвоєння інформації, інтерактивний режим дозволяє обирати швидкість проходження навчального матеріалу); простота оновлення матеріалу, а також висока швидкість, з якою ці зміни передаються користувачам; можливість побудови простого і зручного механізму навігації; розвинутий пошуковий механізм тощо.

Інтерактивне навчання ґрунтується на педагогічній взаємодії з високим рівнем інтенсивності спілкування її учасників, їхньої комунікації, обміну діяльностями, зміною та різноманітністю їх видів, форм і прийомів, цілеспрямованою рефлексією учасниками своєї діяльності та взаємодії, що відбулася [4]. Інтерактивність у навчанні можна пояснити як здатність до взаємодії, навчання у режимі бесіди, діалогу, дії.

Підсумовуючи вищевикладене, зробимо висновок, що реалії сьогодення вимагають впровадження інновацій у систему освіти у вигляді методик, які є чітко доведеними щодо доцільності та корисності. У зв'язку з цим йдуть інтенсивні пошуки та розробки нових педагогічних концепцій, у межах яких можливі нові підходи щодо підготовки майбутніх фахівців ДСНС України. Основними шляхами підвищення якості освітнього процесу у ВНЗ ДСНС України є впровадження активних методів навчальної діяльності.

Зокрема застосування інтерактивних методів навчання передбачає:

- активізацію навчально-пізнавального процесу;
- розвиток суб'єкт-суб'єктної взаємодії між викладачем та курсантом;
- створення умов для активного оволодіння знаннями;

- формування глибокої внутрішньої мотивації;
- самостійний пошук та оволодіння знаннями тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навчально-методичний посібник / І.М. Дичківська – К.: Академвидав, 2004. – 320 с.
2. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник / НАПН України, Педагогічної освіти і освіти дорослих. К.: ВД «ЕКМО», 2011. – 324 с.
3. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров. – М.: МПСИ, 2002. – 352 с.
4. Кларин М.В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта // Педагогика. – 2000. – № 7. – С.12-18.

*Мельник О. Г., к. т. н., с. н. с., Мельник Р. П., к. т. н., Новосад Д. В.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ

Як свідчить статистика пожеж [1], в Україні протягом 2017 року зафіксовано на 12 % більше пожеж, ніж у 2016 році, – 83116 пожеж, прямі збитки від яких зросли на 25,3 %, а кількість загиблих становить 1819 людей. На таку невтішну ситуацію з пожежною безпекою в державі впливає і недосконала законодавча база з питань пожежної, техногенної безпеки та цивільного захисту, і зношеність основних фондів, і неналежне фінансування для підтримання існуючих та впровадження нових сучасних систем протипожежного захисту.

Очевидно, що для оперативного та ефективного здійснення всіх заходів щодо запобігання пожежам на об'єктах різного призначення особливого значення набувають методи та засоби моніторингу, прогнозування і профілактики на основі сучасних інформаційних технологій та обчислювальних комплексів. Тому, державна політика в сфері запобігання виникнення пожеж повинна бути спрямована на створення автоматизованої інформаційної системи моніторингу пожеж на основі сучасних комп'ютерних технологій, а саме ГІС-технологій.

Основні вимоги до програмного та технічного забезпечення автоматизованої інформаційної системи моніторингу були розглянуті в роботах [2-3]. Але на сьогодні для вирішення задач моніторингу, прогнозування і профілактики пожеж не достатнім є використання лише тієї інформації, а необхідне створення бази даних різної інформації, що передбачає використання ГІС-технологій.

Тому перспективним напрямом в галузі прогнозування пожеж є створення саме автоматизованої інформаційної системи, яка буде працювати на розробленій базі даних по об'єктам, що підлягатимуть захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (POG_STAT) за 12 місяців 2017 року. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (дата звернення: 02.04.2018).

2. Голуб С. В. Багаторівневе моделювання в технологіях моніторингу оточуючого середовища: монографія. Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2007. 220 с.

3. Голуб С. В., Рудницький В. М., Мельник О. Г., Дендаренко В. Ю. Технологія багаторівневого моніторингу пожежної безпеки. Методи та засоби реалізації: монографія. Х.: вид-во ТОВ «Щедра садиба плюс», 2014. 140 с.

*Михайлюк О. П., к. х. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ

Основною метою дослідження небезпечних факторів пожежі та вибуху є прагнення до вірного вибору засобів пожежогасіння, складу сил і засобів, обґрунтування заходів пожежної безпеки, необхідних для захисту людей та матеріальних цінностей.

Відповідно до [1] об'єкти пожежі, які можуть призвести до масового ураження людей, що знаходяться на цих об'єктах та території навколо них, небезпечними і шкідливими виробничими факторами, небезпечними факторами пожежі та їхніми вторинними проявами, повинні мати системи забезпечення пожежної безпеки, що забезпечують мінімально можливу імовірність виникнення пожежі.

Оцінка наслідків впливу небезпечних факторів пожежі, вибуху на людей для різних сценаріїв їхнього розвитку здійснюється на основі зіставлення інформації про моделювання динаміки небезпечних факторів пожежі на території об'єкта та прилеглої до нього території, а також інформації про критичні для життя і здоров'я людини значення небезпечних факторів пожежі та вибуху. Для цього використовують критерії ураження людей небезпечними факторами пожежі, вибуху [1,3].

До основних вражаючих факторів пожежі відносяться: безпосередній вплив вогню (горіння); висока температура та тепловипромінювання; газове середовище; задимлення та загазованість приміщень і території токсичними продуктами горіння. На людей, що знаходяться у зоні горіння, впливають, як правило, одночасно декілька факторів: відкрите полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, токсичні продукти горіння, дим, знижена концентрація кисню, падаючі частини будівельних конструкцій, агрегатів та установок.

Серед найбільш небезпечних факторів пожежі поряд з полум'ям і токсичними продуктами горіння виділяють теплове випромінювання, так як висока температура може стати як безпосередньою причиною смерті, так і викликати зниження захисних сил організму та виникнення станів, що погіршують дію інших вражаючих факторів пожежі (наприклад, продуктів горіння). Під час вивчення теплового випромінювання розглядають випадки імпульсного і тривалого впливу. У першому випадку критерієм ураження є доза випромінювання (наприклад, вплив «вогненної кулі»), у другому – критична інтенсивність теплового випромінювання (наприклад, вплив пожежі розливу).

Оцінка критеріїв ураження людей тепловим випромінюванням під час пожежі здійснюється за допомогою методик, наведених у [2-4]. Поряд з цим слід відмітити, що у вітчизняних нормативних документах [2] знайшли відображення методи, що описують тільки два варіанти: пожежа розливу та «вогненна куля», в яких зона теплового впливу пожежі оцінюється площею пожежі розливу та діаметром «вогненної кулі» відповідно.

У нормативних документах не приділена увага щодо впливу теплового випромінювання (високотемпературних продуктів згорання) пожежі-спалаху, що має місце у

випадку утворення пароповітряної суміші у незахарашеному технологічним обладнанням просторі та його запалюванні відносно слабким джерелом (наприклад, іскрою). У цьому випадку зона ураження високотемпературними продуктами згоряння пароповітряної суміші практично співпадає з максимальним розміром хмари продуктів згоряння (тобто у зону ураження потрапляють, головним чином, об'єкти, що попадають до цієї хмари).

Радіус впливу високотемпературних продуктів згоряння пароповітряної хмари під час пожежі-спалаху визначається за наближеним співвідношенням [4]:

$$R = X_L \cdot (E_i - 1)^{1/3}, \quad (1)$$

де X_L – горизонтальний розмір вибухонебезпечної зони, м.; E_i – об'ємний коефіцієнт розширення продуктів згоряння. Для нафтопродуктів приймається рівним 7.

Незважаючи на те, що згоряння такої суміші відбувається, як правило, з невеликими видимими швидкостями полум'я (амплітуди хвилі стиснення є малими та можуть не братися до уваги під час оцінки вражаючої дії), визначення всіх без винятку критеріїв оцінки небезпечних факторів пожежі та вибуху мають велике значення під час встановлення часу від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них небезпечних факторів пожежі, що є основним параметром у системі захисту людей під час пожежі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДСТУ Б.В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
3. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
4. Приказ МЧС РФ № 404 от 10.07.2009. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

*Островерх О. О., к. пед. н., доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ФОРМУВАННЯ ГУМАНІСТИЧНИХ ЯКОСТЕЙ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Закон України «Про вищу освіту» визначає завдання з підготовки в вашій державі фахівців нового покоління. Втілюючи його в життя, необхідно утвердити людину як найвищу соціальну цінність, найповніше розкрити її здібності та задовольнити різноманітні освітні потреби, забезпечити пріоритетність загальнолюдських цінностей, гармонію стосунків людини і навколишнього середовища, суспільства і природи. Цього результату можна досягти через гуманізацію освітнього процесу у вищому навчальному закладі (далі – ВНЗ) ДСНС України. Гуманізація - це визнання людини як особистості, яка має право на розвиток своїх особистостей та їх реалізацію в суспільстві і утвердження свого місця в житті.

Історичний досвід розвитку педагогічної думки показує, що гуманність як явище в педагогіці виступає моральним ідеалом і є найвищим критерієм людяності викладача. Вона починається з усвідомлення особистістю викладача свого обов'язку,

відповідальності перед суспільством, з її добровільного рішення поступитися своїми інтересами на користь іншої людини. Виховання гуманістичної педагогічної позиції спрямоване на формування гуманістичних якостей майбутнього фахівця, відповідних мотивів, потреб, ціннісних орієнтацій. Саме тому ідея гуманізації процесу навчання стає важливою проблемою вищої освіти.

Методологічною основою формування рис гуманності завжди вважається інтелект особистості. Однак, у науково-соціальному аспекті педагогічної технології актуальне місце займає загальновідомий термін «інтелект соціальний». Його розуміння науково-педагогічними працівниками, здобувачами вищої освіти дає змогу передбачити форми, методи та прийоми формування рис гуманності, що мають пріоритет при вдосконаленні професійних навичок та умінь, розвитку організаторських здібностей, які є такими важливими у реальній педагогічній практиці [4; с. 11].

Гуманізм передбачає високий рівень поваги однієї людини до іншої, усвідомлення самоцінності людини як невід'ємної частини соціуму. У більш широкому розумінні, виходячи з позиції громадського ідеалу, гуманізм розглядається, як сукупність ідей і цінностей, що стверджують універсальну значущість і цінність людського буття в цілому й окремої особистості, зокрема, в сучасному трактуванні гуманізму акцент робиться на цілісне, універсальне становлення людської особистості. Ця універсальність усвідомлюється як гармонійний розвиток її інтелектуальних, морально-духовних і естетичних потенціалів [2; с. 293].

Гуманізм як напрямок освітньої діяльності, - зазначає І. Соколова, - полягає в організації такої системи вищого навчального закладу, яка б забезпечувала: 1) збереження здоров'я здобувача вищої освіти; 2) успішну його соціалізацію у тих напрямках, які уявляються самим суб'єктом «значущими». Ці два напрямки є найголовнішими характеристиками результатів діяльності ВНЗ ДСНС України, кінцевою метою освіти. Вони діалектично пов'язані між собою – кожний з них є найважливішою з необхідних та достатніх умов для іншого [3; с. 190].

Вчений О. Барно окреслив деякі шляхи гуманізації вищої освіти, що є у вітчизняній практиці з цього питання.

1. *Здоров'я людини* - поняття багатопланове. Це не просто відсутність хвороб, а й високий рівень адаптаційних можливостей, стан психологічного комфорту, емоційна стійкість, добрі стосунки з оточенням [1; с. 6].

2. *Моральні якості*. Спроби проникнути у проблеми духовно-морального розвитку здобувачів вищої освіти ставлять нас перед необхідністю звернутися, перш за все, за самооцінкою. З цією метою застосовуються різні дослідницькі прийоми, розраховані на зворотну рефлексію та самоаналіз з боку здобувачів вищої освіти. Професійно зорієнтованими практичними роздумами охоплюються цікаві для викладача і життєво значущі для самого здобувача вищої освіти процеси і явища в різних сферах його особистості [1; с. 9].

3. *Професійний рівень підготовки*. Економічні та соціально-політичні перетворення в країні, загальні зміни ситуації у світі формування законодавчої бази в Україні, як незалежній державі висувають нові вимоги до підготовки спеціалістів. На передній план вийшла проблема формування професійно підготовленої особистості, здатної кваліфіковано розв'язувати складні завдання з упровадження в суспільство вищих цінностей [1; с. 10].

4. *Інтелектуальний*. Результат може принести система роботи а не епізодичні заходи. З цієї позиції ми “підходимо” до формування духовного світу майбутнього фахівця. Відкриваючи для майбутніх фахівців кожен сторінку духовності, ми уважно ставимося до їх оцінок сприйняття, тому що тільки активна і свідомо позиція кожного принесе результат [1; с. 12].

Висновок: підготовка фахівців високого рівня, що займають активну життєву позицію та беруть участь у розбудові суспільства, є однією з найголовніших задач сьогодення. При цьому роль ВНЗ ДСНС України вбачається у створенні та формуванні умов для повного та всебічного розвитку всіх кращих якостей розвитку професійних здібностей майбутніх фахівців служби цивільного захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барно О. Демократизація та гуманізація вищої освіти – запорука формування високопрофесійного спеціаліста ХХІ століття // Імідж сучасного педагога. – 2003. - № 5-6. С. 6-12.
2. Донцов А.В. Гуманізація навчально – виховного процесу як чинник морального розвитку студента // Гуманізація навчально – виховного процесу. Збірник наукових праць. – Київ, 1999. – С. 293–295.
3. Собчук І.П. Проблема виховання гуманізму в історії педагогіки // Гуманітарні аспекти реформування і розвитку національної системи освіти. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції / За редакцією М.В. Євнуха. – Київ, 1994. – С. 351–353.
4. Соколова І.М. Соціальна робота ВНЗу у напрямку гуманізації освітньої діяльності // Гуманізація і гуманітаризація вищої технічної освіти. Збірник наукових праць. Всеукраїнська науково – методична конференція. – Харків, 2000. – С. 190–191.

*Положешиний В. В., к. т. н., доцент,
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ ТА ПЕРСОНАЛУ НА АЕС

В публікації розглянуті питання організації підготовки пожежних та персоналу по охороні АЕС.

Велике значення для пожежної безпеки АЕС має спеціальна підготовка і високий рівень готовності пожежних підрозділів по охороні станції, а також їх озброєння і оснащення. Спеціальна підготовка особового складу пожежної охорони складається із:

- ознайомлення з теоретичними основами атомної енергетики, поглибленого вивчення технологічного процесу виробництва АЕС, її основного устаткування, фізико-хімічних властивостей і характеристик речовин і матеріалів, які застосовуються, особливостей об'ємних і конструктивних рішень будівель і споруд станції і їх стану в умовах пожежі, протипожежних вимог чинних нормативних документів з проектування, будівництва і експлуатації АЕС;

- проведення пожежно-тактичних занять і навчань безпосередньо на АЕС, практичне відпрацювання раціональних прийомів і методів використання пожежної техніки, стаціонарних установок пожежогасіння, відпрацювання взаємодії пожежників з оперативним персоналом станції та іншими службами згідно з планами ліквідації аварії, проведення разом цехових і загально станційних протипожежних тренувань;

- психологічної підготовки пожежних з відпрацюванням прийомів і способів гасіння пожеж електроустаткування і кабельних комунікацій, які знаходяться під напругою, тренування в умовах інтенсивних теплових і димових факторів;

- вивчення особливостей і набуття навичок ведення бойових дій в умовах підвищеного рівня іонізуючих випромінювань, використання індивідуальних і групових дозиметричних приладів, засобів захисту особового складу і техніки від вражаючих факторів іонізуючих випромінювань і радіонуклідів, проведення

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

санітарної обробки особового складу і дезактивації пожежної техніки, вивчення правил радіаційної безпеки.

Для цього в комплексі об'єктів пожежної частини АЕС крім пожежного депо повинні бути: полігон психологічної підготовки пожежних, теплодимокамера для тренування в ізолюючих протигазах, стенд для вивчення прийомів і способів гасіння електроустаткування і комунікацій, які знаходяться під напругою, спортивний майданчик з учбовою баштою для набуття навичок пожежно - стройової підготовки.

Тактична підготовка начальницького складу пожежних підрозділів додатково повинна забезпечувати проходження курсів підвищення кваліфікації з обов'язковим стажуванням у штабі пожежогасіння управління пожежної охорони в області, а також в учбово - тренувальних центрах, при їх наявності, де проходить навчання оперативний персонал АЕС.

Важливу роль у виявленні і гасінні пожеж відіграє також якісна підготовка оперативного та ремонтного персоналу АЕС. Підготовку оперативного персоналу можна розділити на два етапи.

До першого етапу входить обов'язкове введення занять з професійно-технічної підготовки оперативного і ремонтного персоналу з пожежно - технічним мінімумом і висвітленням таких тем, як:

- заходи пожежної безпеки на об'єкті;
- пожежно-профілактична робота на енергетичних підприємствах, в цехах і на робочому місці;
- установа, виявлення і гасіння пожежі, первинні засоби пожежогасіння;
- виклик пожежної охорони;
- дії персоналу АЕС при гасінні пожеж.

До другого етапу підготовки входять:

- розробка тем та графіків проведення протипожежних тренувань, затверджених головним інженером АЕС і узгоджених з начальником пожежної частини;
- проведення протипожежних тренувань.

Протипожежні тренування оперативного персоналу (цехові, об'єктові і загальні разом з підрозділами пожежної охорони) здійснюються за "Інструкцією по організації протипожежних тренувань на атомних станціях Міненерго, введеної в дію наказом МВС УРСР № 34 від 25.01.1988 р.

Керівництво процесом підготовки з питань пожежної безпеки робітників та інженерно-технічних працівників покладається на головного інженера АЕС.

Основними завданнями процесу підготовки оперативного персоналу є:

- відпрацювання навичок самостійно, швидко орієнтуватися та приймати рішення в умовах пожежі;
- навчання персоналу навичкам попередження можливих пошкоджень обладнання, а також травм під час пожежі;
- відпрацювання організації термінового виклику пожежної охорони при спрацюванні установок автоматичного протипожежного захисту, виявлення задимлення і полум'я;
- налагодження взаємодії оперативного персоналу АЕС з особовим складом пожежної охорони згідно з оперативним планом пожежогасіння;
- навчання правильному використанню засобів пожежогасіння;
- відпрацювання організації рятування і евакуації людей та матеріальних цінностей;
- перевірка правильності дій керівників гасіння пожежі.

Особи із числа оперативного персоналу АЕС, які допустили грубі помилки і отримали незадовільні оцінки в двох тренуваннях підряд, від оперативної роботи

звільнюються і їм призначається позачергова перевірка знань, об'єм і термін яких встановлює вищий керівник.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Микеев А.К. Противопожарная защита АЭС. – Москва: Энергоатомиздат, 1990.- 432 с.
2. Корчагин П.А., Замостьяк П.В., Шестопалов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: проблемы, опыт, перспективы. – Киев: 2000.-179 с.

*Пономаренко Р. В., к. т. н., с. н. с., Мішина В. О.,
Національний університет цивільного захисту України*

ДІЇ КАРАУЛУ ЗА СИГНАЛОМ «ТРИВОГА»

Особовий склад караулу підрозділу повинен бути постійно готовим до виконання дій за сигналом "ТРИВОГА".

Сигнал "ТРИВОГА" подається в таких випадках:

- 1) у разі отримання повідомлення про виникнення надзвичайної ситуації (події) або пожежі від заявника по телефону або спрацювання засобів автоматичного сповіщення про пожежу;
- 2) у разі отримання повідомлення про виникнення надзвичайної ситуації (події) або пожежі поза територією району виїзду підрозділу, але такі виїзди передбачені розкладом виїзду підрозділів гарнізону ОРС ЦЗ (планом залучення сил та засобів);
- 3) при проведенні навчань і занять;
- 4) за розпорядженням диспетчера ОКЦ;
- 5) під час перевірки готовності караулу.

Сигнал "ТРИВОГА" подає диспетчер (радіотелефоніст) пункту зв'язку або особа, яка виконує його обов'язки.

За сигналом "ТРИВОГА":

- 1) увесь особовий склад оперативних розрахунків караулу швидко збирається в гаражі, а особовий склад відділень, які виїжджають, одягає захисний одяг і спорядження;
- 2) відповідно до таблиця оперативного розрахунку особовий склад відчиняє ворота гаража;
- 3) водії запускають двигуни спеціальної техніки і залежно від місця посадки в автомобілі (у гаражі чи на фасаді) особовий склад займає свої місця в автомобілях;
- 4) начальник караулу отримує від диспетчера (радіотелефоніста) дорожні листи на кожний автомобіль, що виїжджає (оперативний план або картку пожежогасіння, якщо вони розроблені на об'єкт), один із дорожніх листів залишає в себе для головного пожежного автомобіля, а інші вручає командирам відділень, які виїжджають.

5. За рішенням начальника підрозділу посадка особового складу оперативних розрахунків чергового караулу може здійснюватися в гаражі або за його межами (на фасаді), про що робиться відповідний трафаретний напис на внутрішній стороні воріт гаража.

Особовий склад караулу готовий до виїзду, коли двигуни автомобілів заведені, особовий склад одягнений у захисний одяг і спорядження, зайняв свої місця в автомобілях, дверцята автомобілів зачинені, автомобіль знаходиться за межами гаража.

У разі отримання підтверджень від командирів відділень про готовність автомобілів до виїзду ("ПЕРШИЙ ГОТОВИЙ", "ДРУГИЙ ГОТОВИЙ",...) начальник караулу займає своє місце на головному автомобілі, подає команду "РУШ!" і прямує на чолі караулу до місця виклику найкоротшим шляхом.

Особовий склад караулу повинен виїжджати за сигналом "ТРИВОГА" у повному складі (за винятком чергового радіотелефоніста, а також особи, визначеної начальником чергового караулу для охорони будівлі).

*Слободяник В. І., к. психол. н., доцент, Баклицький І. О., к. психол. н., доцент,
Сірко Р. І., к. психол. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЙ АСЕРПТИВНИХ ДІЙ ЯК СТРУКТУРНОГО КОМПОНЕНТА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ

В умовах НТР то бурхливого соціально-економічного розвитку суспільства гостро постає потреба зростання кількості екстремальних ситуацій, які пов'язані з небезпекою і вимагають ризикованих дій. В зв'язку з цим виникає нагальна потреба в здійсненні експериментального аналізу сутності стратегій асерптивних дій долаючої поведінки майбутніх працівників та чинників що зумовлюють схильність до неї [2].

Набуття студентом готовності до професійної діяльності потребує наукового вивчення взаємозв'язку її з проявами його особистості з метою оптимізації їх розвитку.

Наше дослідження покликане реалізувати такі цілі:

1) Здійснити теоретичний аналіз поняття психологічної готовності студента до здійснення професійної діяльності і проблеми впливу асерптивних дій на розвиток цього феномену.

2) Провести емпіричне дослідження особливостей впливу і взаємозалежності між долаючою поведінкою і проявами студентів 1-4 курсів.

Теоретичний виклад матеріалу

У психологічній науці поки що немає спільної щодо розуміння сутності поняття психологічної готовності до професійної діяльності і проблеми впливу асерптивних дій на неї. Найчастіше автори тлумачать готовність до діяльності як особливий психічний стан, що дає змогу суб'єктові мобілізувати внутрішні можливості на виконання успішних професійних дій на неї. Разом з тим існує її розуміння психічної готовності як процесу і як результату розвитку особистості. Крім того, різні автори пропонують до розгляду неоднакові структури і змістовну інтерпретацію цього феномену. Однак дослідники однастайні в тлумаченні психологічної готовності як складного багатокомпонентного системного утворення особистості студента, сформованість якого дає змогу досягнути ефекту професійної діяльності (Бал Г.О.). І саме процес професійної діяльності є критерієм сформованості у студента психологічної готовності до діяльності. Така готовність як будь-яке психологічне утворення особистості не лише виявляється і розвивається у процесі здійснення суб'єктом системи навчальної діяльності, а й формується завдяки цій діяльності [3].

Тому психологічна готовність – це передумова ефективної навчальної діяльності і одночасно її продукт, результат.

Здійснення суб'єктом будь-якої навчальної діяльності потребує свого мотивування. Це тривалий психологічний процес, що включає орієнтування, програмування, вибір доцільної стратегії і тактики, пошук найоптимальніших способів і засобів вирішення проблеми яка виникла при вирішенні навчального завдання. Звідси важливо формувати в студента мотиваційну готовність до професійної діяльності. Мотиваційна готовність відображає роль спрямовуючого й інтегрального чинника у

структурі психологічної готовності до діяльності і стимулює розвиток інших її компонентів.

Психологи не дійшли спільної думки і щодо провідного компонента в структурі психологічної готовності та професійної діяльності. Дехто з вчених як головний виділяє інтелектуальний компонент, інший особистісний, а отже надають особливого значення мотиваційній та соціальній сферам особистості. Низка авторів до базових компонентів психологічної готовності відносять професійні здібності, розглядаючи їх як ключову ознаку професійної придатності [1].

Разом з тим вчені однакові в одному: готовність до професійної діяльності як складне психологічне утворення особистості включає низку усвідомлюваних і не усвідомлених нею компонентів, що взаємодіють між собою. Безумовно будь який компонент психологічної структури психологічної готовності, як і структура в цілому важливі для успішної професійної діяльності.

В дослідженні застосовувались такі методи: спостереження, самозвіт, анкетування, діагностичні методики. Зокрема біографічний опитувальник, багатофакторний опитувальник особистості (16PF R. Cattell), мотивація успіху та уникнення невдач (А. А. Реан), шкала SACS (стратегії і моделі долаючої поведінки С. Хобфолла), Опитувальник на визначення механізмів захисту (С. Плутчик), методика виявлення супідрядності цінностей особистості (О. Політкіна) [4].

У нашому дослідженні ми розглядали поняття асерптивних дій, як структурного компонента психологічної готовності студента до професійної діяльності майбутніх працівників пожежної безпеки. Вибірку склали 64 студенти Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Об'єкт дослідження – феномен психологічної готовності студента до професійної діяльності пожежника.

Предмет дослідження – психологічні чинники готовності до професійної діяльності пожежника, її взаємозв'язок з мотивацією, механізмами психологічного захисту, моделями долаючої поведінки та стійкими рисами особистості.

Гіпотеза дослідження. Ми виходили з того, що рівень готовності до професійної діяльності пожежника перебуває у взаємозв'язку з рівнем мотивації, ціннісними орієнтаціями, механізмами психологічного захисту, моделями долаючої поведінки та іншими індивідуально-психологічними властивостями особистості.

В емпіричному дослідженні брали участь 64 студенти 1-4 курсів ЛДУБЖД. Як експерти виступали викладачі куратори студентських груп, які добре знали обстежуваних.

Істотність і достовірність залежності (взаємозв'язку) між асерптивними діями студентів та іншими індивідуально-психологічними особливостями (проявами) визначалася за допомогою коефіцієнта кореляції за Спірменом.

Про існування статистичного значущого взаємозв'язку між асерптивними діями і загальною готовністю студентів до професійної готовності до діяльності свідчать одержані результати кореляції (див табл.1).

Як видно з таблиці 1, найбільший кореляційний зв'язок асерптивних дій має із пізнавальним компонентом, а також із своїм інтелектуальним розвитком, що забезпечую психологічне підґрунтя процесу готовності до професійної діяльності через асерптивні дії.

Психологічна готовність пов'язана з структурно-функціональними зв'язками з такими поведінковими зв'язками: духовні цінності, раціоналізація, екстравертованість, нейротизм. Її розвитку сприяють такі поведінкові характеристики як моральне уявлення, якості етичного плану, спрямованість на справу.

Як показало емпіричне дослідження загальна готовність студентів до професійної діяльності має найтісніший позитивний кореляційний зв'язок з професійними здібностями: 0,502. На розвиток загальної готовності до професійної

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

діяльності істотно впливають такі структурні компоненти, як поведінковий, мотиваційний і пізнавальний – відповідно: 0,839, 0,572 , 0,944 при $r=0,1$.

Таблиця 1. Кореляційні зв'язки асертивних дій студентів з індивідуально-психологічними показниками та їх проявами

№	Індивідуально-психологічні показники (їх прояви)	Коефіцієнт кореляції за Спірменом
1	Пізнавальний компонент	0,944
2	Інтелектуальний розвиток	-0,944
3	Поведінковий компонент (операційний)	0,839
4	Духовні цінності	0,814
5	Механізм психологічного захисту (раціоналізація)	0,784
6	Екстраверсія	0,745
7	Агресивні дії	0,724
8	Виховання (стиль)	0,703
9	Емоційна стійкість -нестійкість	0,601
10	Асертивні дії (шкала SACS)	0,525
11	Індивідуальні цінності	-0,790
12	Соціальна активність	-0,521
13	Професійні здібності	0,502
14	Сила «Я»	0,802
15	Мотиваційний компонент	0,572
16	Самоконтроль	0,461
17	Соціальні цінності	-0,519
18	Вольовий компонент	0,572
19	Успішність навчання	0,622
20	Загальна готовність до професійної діяльності	0.660

Статистично значущим є зв'язок загальної готовності студентів до професійної діяльності з такими операційними (мотиваційним, асертивним, комунікативним й інтерактивними показниками). Недостатньо сформоване мотиваційно-ціннісне підґрунтя не сприяє вироблення у цих студентів у навчальній діяльності цих студентів комплексу таких вагово важливих якостей, як захопленість (справою), самостійність, самокритичність, професійна гнучкість, рефлексивність, професійна самосвідомість, висока самооцінка, творча спрямованість.

Нами здійснено порівняльну характеристику взаємовпливу і взаємозалежності між особливостями індивідуально-психологічних проявів і розвитку загальної готовності до професійної діяльності(її складових) у студентів 1,4 курсів.

У структурі готовності студентів 1 курсу, як показують дані Таблиці 2, провідну роль відграють пізнавальні і мотиваційні компоненти у розвитку готовності до професійної діяльності. У студентів 4 курсу - поведінковий (операційний компонент).

Для більш повного і якісного розуміння структури готовності студентів до професійної діяльності ми застосували факторний аналіз.

В результаті факторного аналізу було виявлено дванадцять статистично значимих, серед них найбільш ефективних являється фактор емоційної стійкості та психологічного захисту від стресогенних впливів екстремальних умовах діяльності – 9,7%.

Другий фактор інформативністю – 8,7% має найбільш значиме факторне навантаження за показниками «практичність – розвинута уява» і розглядається нами як фактор надійності.

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

Третій фактор інформативністю 6,8% виділяється на базі показника стилю виховання, тому його доцільно інтерпретувати як фактор виховного впливу.

Таблиця 2. Кореляційні зв'язки асертивних дій студентів 1 і 4 курсів з показниками їх індивідуально-психологічних проявів

№	Прояви	Коефіцієнт кореляції за Спірманом $r=0,01$	
		Студенти 1 курсу	Студенти 4 курсу
1.	Пізнавальний компонент	0,946	0,770
2.	Інтелектуальний розвиток	0,944	0,940
3.	Поведінковий (операційний) компонент	0,839	0,836
4.	Духовні цінності	0,814	0,835
5.	Механізми психологічного захисту (раціоналізація)	0,786	0,673
6.	Екстраверсія	0,745	0,730
7.	Агресивні дії	0,724	0,310
8.	Виховання(стиль)	0,703	0,690
9.	Емоційна стійкість - нестійкість	-0,596	0,601
10.	Асертивні дії	0,525	0,608
11.	Індивідуальні цінності	-0,781	0,790
12.	Соціальна активність	-0,521	0,468
13.	Професійні здібності	0,502	0,480
14.	Сила «Я»	0,839	0,826
15.	Мотиваційний компонент	0,572	0,453
16.	Самоконтроль	0,461	0,491
17.	Соціальні цінності	-0,519	0,489
18.	Вольовий компонент	0,404	0,510
19.	Успішність навчання	0,720	0,715
20.	Загальна готовність до професійної діяльності	0,690	0,660

У високо успішних студентів рівень готовності до професійної діяльності число найінформативніших факторів ввійшли фактор раціонального захисту позитивного «Я», фактор високого самоконтролю, духовних цінностей, соціальної активності, адекватної самооцінки.

В успішних студентів фігурують показники загальної психологічної нестійкості і фактор схильності пасивної асоціальної поведінки, емоційна нестійкість, схильність до регресії і заміщення як психологічних механізмів захисту. На підставі психологічного дослідження ми дійшли низки важливих висновків: як показало емпіричне дослідження у студентів четвертого року навчання (порівняно із першим курсом) в розвитку загальної готовності до професійної діяльності істотнішу роль починають відображати такі чинники : соціальна адаптація, психологічні механізми захисту (регресія, агресивні дії, уникання) індивідуальні цінності, духовні цінності, сила «Я», сімейні цінності, виховання(стиль), спрямованість на справу, потяг до професійної діяльності.

У першокурсників розвиток психологічної готовності до професійної діяльності визначає найбільшою мірою її мотиваційні і ціннісні компоненти, а у четвертого курсу – поведінкові (операційні). Разом з тим сповільнення розвитку мотиваційного компоненту, що є стержньовим у студентів четвертого курсу зумовлює потребу в посиленому розвитку посиленої мотивації у студентів.

Деструктивний вплив на розвиток особистості у студента ставлення його готовності до професійної діяльності сприяє наявність протиріччя між об'єктивною потребою у професійній підготовленості і глибокої невпевненості в собі як характеристика її вольової сфери.

Тим часом здатність до самоорганізації володіння собою впевненість у собі – надзвичайно важливі вольові якості фахівця.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балл Г. О. Внутрішня свобода особи і особистісна відповідальність у контексті гуманізації освіти / Г. О. Балл // Практична психологія та соціальна робота. — 2003. — № 9. — С. 1—7.
2. Слободяник В. І. Дослідження психологічних особливостей схильності до ризику співробітників пожежно-рятувальної служби ДСНС України : дис. – Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи. Збірник наукових праць. Випуск 5./За ред. ММ Козяра, НГ Ничкало.-Львів: ЛДУ БЖД, 2017.
3. Слободяник В. І. Теоретичні і практичні аспекти психофізіологічного та психологічного професійного відбору майбутніх рятувальників : дис. – Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: Матеріали 19 Всеукраїнської науково-практичної конференції., 2017.
4. Психодіагностика. Психологічний практикум [Текст] : навч. посібн. /Баклицька О.П., Баклицький І.О., Сірко Р.І., Слободяник В.І. – Львів :СПОЛОМ, 2015. – 464 с.

Тарадуда Д. В., к. т. н.,

Національний університет цивільного захисту України

ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ДЕКОНТАМІНАЦІЇ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ПОВ'ЯЗАНІ З ХБРЯ ІНЦИДЕНТАМИ

При аваріях на радіаційно чи хімічно небезпечних об'єктах (далі потенційно небезпечні об'єкти – ПНО), в умовах застосування ядерної, хімічної чи бактеріологічної зброї, населення, будівлі та споруди, техніка та майно можуть бути забруднені радіоактивними, отруйними речовинами чи бактеріологічними засобами [1]. Для запобігання уражень особового складу аварійно-рятувальних підрозділів, населення, техніки і обладнання виникає необхідність в проведенні деконтамінації (де- + лат. contaminatio – забруднення, псування; синонім – спеціальна обробка).

На сьогодні розроблені методичні рекомендації та стандарти проведення деконтамінації (спеціальної обробки), але для аварійно-рятувальних підрозділів питання підвищення ефективності її проведення є актуальною проблемою, вирішення якої допоможе зберегти життя та здоров'я особового складу чи населення, що потрапило в зону ураження.

Стандарти різного рівня встановлюють критерії та індикатори, що забезпечують якість проведення деконтамінації, наприклад при ліквідації надзвичайної ситуації, відповідаючи на питання – що потрібно робити правильно. Однак стандарти не відповідають на друге питання забезпечення якості – як потрібно робити правильно, коли, де і кому. На ці питання відповідають управлінські документи іншого рівня і іншої структури. Такі документи прийнято називати Стандартні операційні процедури. Однак, на сьогодні в Україні Стандартні операційні процедури проведення деконтамінації при ліквідації надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах відсутні.

Не зважаючи на існуючий досвід у організації спеціальної обробки (деконтамінації) особового складу та населення, проблемі підвищення її ефективності увагу приділено лише опосередково. У зв'язку з цим, виникає необхідність розробки Стандартної операційної процедури проведення деконтамінації при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах.

Стандартна операційна процедура (СОП / SOP / Standard Operation Procedures) – це документально оформлений набір інструкцій або покрокових дій, які необхідно здійснити, щоб виконати ту чи іншу роботу. СОП робить процес деконтамінації і його результати послідовними, узгодженими, передбачуваними і відтворюваними. Безперечні переваги, що досягаються при застосуванні СОП: чіткий розподіл завдань по компетенції, забезпечення якості та логічної послідовності дій, СОП корисні для навчання особового складу, служать в якості довідника для перевірки на відповідність, дають можливість чітко працювати особовому складу під час відсутності керівництва.

Фактично СОП повинна містити відповіді на 3 питання:

1. Хто? – бере участь у реалізації, виконує її вимоги, які ресурси необхідні для її реалізації?

2. Де? В якому підрозділі, відділенні слід виконувати вимоги СОП?

3. Коли? В який часовий проміжок необхідно вкласти, виконуючи вимоги СОП, в якій послідовності і за яких обставин?

СОП проведення деконтамінації повинна включати наступні обов'язкові заходи:

1. Оцінка загрози, визначення потреби населення та персоналу, які знаходяться на аварійній ділянці.

2. Визначення місця для поста деконтамінації.

3. Визначення обладнання для деконтамінації (детекторної апаратури і спеціалізованих засобів індивідуального захисту).

4. Розміщення лінії деконтамінації.

5. Процедура деконтамінації.

6. Медичне сортування (тріаж) постраждалих, домедична допомога та облік постраждалих.

7. Евакуація та транспортування постраждалих.

8. Масова деконтамінація.

9. Деконтамінація обладнання.

10. Інцидент на пункті деконтамінації.

11. Організація комунікації на пункті деконтамінації.

12. Згорання пункту деконтамінації.

13. Підготовка обладнання для наступного використання.

Переваги розробки та застосування СОП проведення деконтамінації:

– по-перше, зниження варіабельності і підвищення якості проведення деконтамінації;

– по-друге, стандарт – відправна точка для подальшого вдосконалення. Уже при первинній розробці СОП, в її основу закладається найбільш оптимальний спосіб виконання операції, на даний момент часу. Усі наступні поліпшення процесу наочно фіксуються в черговий версії СОП;

– по-третє, СОП – основа для навчання і підвищення рівня кваліфікації. Дуже просто перевірити дії підлеглого, відстежуючи правильність їх виконання по СОП;

– найголовніше, наявність діючої системи стандартів дозволить чітко структурувати операції за ступенем складності і рівню кваліфікації, необхідної для їх виконання. В результаті, співробітники вищої кваліфікації зосередять свої зусилля на виконанні найскладніших операцій, не відволікаючись на виконання рутинних і підготовчих дій. У свою чергу, виконання простих операцій може бути доручено співробітникам з базовим рівнем підготовки, стажистам.

Крім того, застосування СОП проведення деконтамінації істотно допомагає оптимізувати кількість співробітників і дозволяє найбільш ефективно перерозподілити наявні трудові ресурси.

Таким чином, в роботі наведено підхід до розробки Стандартної операційної процедури проведення деконтамінації при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах, що дозволить підвищити її якість, зберегти життя та здоров'я особового складу та населення, що потрапило в зону ураження, адже розробка і застосування зрозумілої, чіткої, правильно і детально складеної Стандартної операційної процедури може стати гарантією чіткої роботи, логічної послідовності дій і одним з дієвих елементів системи управління якістю проведення деконтамінації при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарадуда Д. В. Механізм управління якістю проведення деконтамінації при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах/ Д. В. Тарадуда // Вісник Національного університету цивільного захисту України Серія "Державне управління", – Х.: НУЦЗУ – 2017. – Вип. 2(7) – С. 359-365.

*Татарін О. В., головний тренер організаційного відділу спортивного комітету
Державної прикордонної служби України*

РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ У РЕАГУВАННІ ФАХІВЦІВ ДПСУ НА НЕБЕЗПЕЧНІ СИТУАЦІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХОДІВ ФІЗИЧНОГО ВПЛИВУ

У конкретних повсякденних заходах ставиться задача сформувати такий психічний стан фахівця Державної прикордонної служби України (далі – фахівця), за якого військовослужбовець буде здатним за необхідності виявити власні професійні якості у готовності до застосування заходів фізичного впливу.

Процес психологічної підготовки здійснюється за допомогою систематичного управління станом та поведінкою військовослужбовця в різноманітних умовах оперативно-службової діяльності. Тому становить інтерес з'ясування ролі емоційного фактору у реагуванні фахівців на небезпечні ситуації. По-перше, зазначимо, що емоційна сфера ніколи не залишалась поза увагою представників педагогічної думки. С.Карпенчук зазначає, що саме емоційна сфера є тим ґрунтом, на основі якого викристалізовується свідомість особистості, її почуття, її воля. Вона вібрує, ніби музичний інструмент, відтворюючи різні прояви людської душі: радість, сум, тривогу, захоплення, пригніченість тощо [1].

Діяльність в особливих умовах дуже специфічна за своїми цілями і завданнями, умовами, засобами, труднощами, психологічним змістом. Такими є умови оперативно-службової діяльності прикордонників. Тому, з іншого боку, є необхідність звернутися до аналізу поняття небезпечної ситуації.

Так, Р.Сич виокремлює такі групи типових небезпечних ситуацій, які виникають у професійній діяльності офіцерів-прикордонників: 1) ситуації, пов'язані з виконанням повсякденної ОСД; 2) ситуації, пов'язані з проведенням спеціальних операцій, у тому числі в зоні проведення антитерористичної операції (далі – АТО); 3) ситуації, які виникають у позаслужбовий час [2, с. 42]. У контексті нашого дослідження особливої уваги заслуговують перші дві із зазначених груп, а саме те, як необхідно професійно грамотно діяти у таких ситуаціях, як і коли застосовувати заходи фізичного впливу.

Інтерес для нашого дослідження становлять праці О. Кожем'якіна, М. Козяра, О. Обозової, Н. Тарасенко, у яких робиться акцент на необхідності ґрунтовної психологічної підготовки, виховання патріотичних якостей, готовності до самопожертви, стійкості характеру і сили волі, які є визначальними для особистості прикордонника.

Звертаємо увагу на необхідність перебудови самої системи підготовки до застосування заходів фізичного впливу, зважаючи на небезпечні (екстремальні) умови професійної діяльності фахівців ДПСУ, зокрема необхідність довготривалий час виконувати одноманітну роботу, що відбувається в режимі високих емоційних, фізичних і психічних навантажень; швидко, узгоджено і професійно виконувати поставлені завдання в умовах загрози життю і здоров'ю; миттєво реагувати на потенційну небезпеку; стійко переносити всі короточасні й довготривалі психофізичні навантаження; об'єктивно оцінювати свої фізичні можливості відповідно до поставлених завдань на шляху їх виконання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Карпенчук С. Теорія і методика виховання : навч. посібник / С. Карпенчук. – К. : Вища школа, 1997. – 307 с.
2. Сич Р.В. Формування вмінь з особистої безпеки майбутніх офіцерів-прикордонників у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2017. 318 с.

*Томенко М. Г., к. пед. н., Томенко В. І., к. т. н., доцент,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

АУДІОВІЗУАЛЬНИЙ МЕТОД ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДСНС УКРАЇНИ

Сучасні інноваційні технології висувають нові вимоги до якості та процесу підготовки майбутніх фахівців Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) у закладах вищої освіти [1]. Рівень кваліфікації визначається, у першу чергу, професійними якостями, що суттєво залежать від знань, отриманих при вивченні технічних дисциплін. Застосування інноваційних педагогічних методів при викладанні технічних дисциплін є ефективним процесом підвищення рівня знань здобувачів вищої освіти.

Необхідність встановлення взаємозв'язку між професійними здібностями особистості та потребами суспільства висуває завдання щодо модернізації освітньої діяльності у закладах вищої освіти ДСНС України. Необхідно враховувати всі її складові: професійну компетентність та педагогічну майстерність викладача, прийняті форми, методи та засоби навчання, організацію процесу самостійної роботи [2-3].

Серед останніх інноваційних тенденцій необхідно відмітити педагогічні технології на основі особистісної орієнтації педагогічного процесу, які повинні переважати у сучасній освіті. Найважливішою складовою навчального процесу стає особистісно орієнтована взаємодія викладача і здобувача вищої освіти.

Стосовно подачі інформації необхідно відмітити різноманітність існуючих методів. Одним із таких інноваційних методів професійного навчання технічних дисциплін є аудіовізуальний метод.

Навчальний процес модернізується також технічними, зокрема комп'ютерними і програмними інноваціями. Таким чином, аудіовізуальний метод, призначений спочатку

для популяризації знань і залучення до навчання широкої аудиторії, дедалі більше застосовується при викладанні технічних дисциплін у закладах вищої освіти ДСНС України.

Отже, широке впровадження технічних засобів навчання у професійну підготовку фахівців ДСНС України, використання можливостей Інтернет, робота з електронними базами даних, застосування теле-, відео-, аудіо-, фото- та інших матеріалів у навчальному процесі підсилює пізнавальну активність, дозволяє досягти максимальної економії часу для засвоєння навчального матеріалу у значних обсягах, стимуляції творчості, уяви, навичок узагальнення та конкретизації наукових фактів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дідух Л.І. Формування професійної компетентності майбутнього рятувальника Державної служби України з надзвичайних ситуацій / Л.І. Дідух // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2013. – № 38-39. – С. 214–219.
2. Вища освіта в Україні: навч. посібник / В.Г. Кремень, С.М. Ніколаєнко, М.Ф. Степко та ін. – К.: Знання, 2005. – 327 с.
3. Ніколаєнко С.М. Вища освіта – джерело соціально-економічного і культурного розвитку суспільства / С.М. Ніколаєнко. – К.: Знання, 2005. – 319 с.
4. Чепурний Г.П. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку професійної компетентності майбутніх рятувальників / Г.П. Чепурний // Системи обробки інформації. – 2014. – Вип. 9 (125). – С. 240–242.
5. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.

Фомич М. В., к. психол. н., доцент,

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ І ФАКТОРІВ В ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

Моделювання екстремальних ситуацій, їх факторів та умов відіграє одну з найважливіших ролей в ефективності психологічної підготовки працівників ризиконебезпечних професій, зазначає О.М. Столяренко.

Змоделювати ситуацію значить відтворити максимально реалістичну картину того, що може відбуватися в ній. Все відтворити, як правило, не можливо, будь-які загрози для життя та здоров'я на заняттях з психологічної підготовки мають бути зведені до мінімуму. Головне в моделюванні загроз, небезпек, ризику – не їхній об'єктивний характер, а психологічний.

Аналіз літературних джерел [1, 2, 4 та ін.] свідчить, що існує два основні і взаємопов'язані шляхи моделювання екстремальних ситуацій і факторів. Перший – відтворення зовнішніх умов підготовки максимально подібних до реальних надзвичайних ситуацій. Другий – наближення внутрішніх умов, тобто відтворення на заняттях з психологічної підготовки психічних процесів і станів наближених до тих, що можуть виникати в екстремальних ситуаціях професійної діяльності пожежних-рятувальників.

Поєднуючи зазначені шляхи відтворення екстремальних ситуацій і факторів, виникає можливість викликати у пожежних-рятувальників необхідні емоційні переживання за рахунок цілеспрямованого впливу на їхню уяву.

Серед основних засобів моделювання психологічних чинників

ризиконебезпечних ситуацій діяльності фахівців зазначеного складу науковцями [2, 4] пропонується розглядати:

– словесно-знакові засоби. При словесно-знаковому моделюванні вплив на пожежних-рятувальників здійснюється шляхом словесної виразності. Це може бути розповідь про труднощі службової діяльності, доведення різноманітних «легенд» наступних навчань, подання різноманітних ввідних у ході навчально-тренувальних завдань;

– засоби наочності. При наочному моделюванні вплив на фахівців здійснюється шляхом показу різноманітних предметів (наприклад, автомобіля, що потрапив в дорожню аварію), дій (показ можливих варіантів надання домедичної допомоги людині на пожежі), спеціальних кінофільмів, фотографій тощо;

– тренажерні засоби. Вплив на особовий склад здійснюється шляхом моделювання психологічних чинників надзвичайної ситуації з використанням спеціальних технічних засобів навчання, спортивних приладів, що застосовуються для формування професійно значущих умінь і навичок;

– імітаційні засоби. Вплив на пожежних-рятувальників здійснюється шляхом відтворення деяких зовнішніх чинників службової обстановки: задимлення місцевості, подавання імітаційних сигналів на пульти управління і спостереження, створення штучних завод і т.п.

– реальні засоби службової діяльності. Вплив здійснюється за рахунок впровадження у процес підготовки дій з реальними спецзасобами та технікою.

У сучасних умовах варто говорити і про можливість комп'ютерних засобів щодо створення картини надзвичайної ситуації за рахунок використання механізмів віртуальної реальності. Як показує досвід ряду західних країн, за цим напрямом велике майбутнє у справі удосконалення процесу психологічної підготовки персоналу ДСНС України.

При організації процесу психологічної підготовки рекомендується широко застосовувати прийоми моделювання психологічних чинників різноманітних надзвичайних ситуацій. Ці прийоми моделювання повинні: відповідати за сенсом змісту дій, що відпрацьовуються; моделювати ризиконебезпечні ситуації необхідно в довільному порядку, раптово для пожежних-рятувальників, щоб не було звикання до послідовності моделювання.

Найбільш часто слід моделювати ті чинники службової діяльності, імовірність впливу яких для даних фахівців вища. При моделюванні чинників надзвичайної ситуації рівень психічного навантаження повинен дозволяти більшості персоналу одержувати позитивний результат у подоланні напруженості і досягненні успіху. Якщо працівник не впорався з «ризиконебезпечною ситуацією», йому на наступному тренуванні слід запропонувати завдання більш легке за тими модельованими чинниками, що стали причиною його ускладнень.

Таким чином, для проведення ефективної психологічної підготовки пожежних-рятувальників до дій в умовах надзвичайної ситуації доцільно використовувати метод моделювання екстремальних ситуацій і факторів, що значно підвищить успішність підготовленості фахівців зазначеного складу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Екстремальна психологія : підруч. / [Євсюков О.П., Куфлієвський А.С., Лебедев Д.В. та ін.]; під ред. О. Тімченка. – К.: ТОВ “Август Трейд”, 2007. – 502 с.
2. Корольчук М.С. Соціально-психологічне забезпечення діяльності в звичайних та екстремальних умовах : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / М.С. Корольчук, В.М. Крайнюк. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 580 с/
3. Наказ МВС України № 747 від 31.08.2017 «Про затвердження Порядку психологічного забезпечення в Державній службі України з надзвичайних ситуацій» [Електронний ресурс] // МВС України. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1390-17/page>.

4. Столяренко А.М. Экстремальная психопедагогика : [учебное пособие для ВУЗов] / А.М. Столяренко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 607 с.

*Цеховский В. О., Ротар В. Б., к. пед. н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

ВАЖЛИВІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. У зв'язку з цим процес професійної підготовки фахівця пожежної безпеки в Україні має важливе наукове значення. ВНЗ ДСНС України повинні забезпечити належний рівень знань, умінь, навичок, які дозволять успішно вирішувати задачі, що стоять перед ними.

Спектр напрямків дослідження професійної підготовки є досить широким це і дослідження таких кардинальних питань, як роль професійної компетентності фахівця у підтримці забезпечення пожежної безпеки держави, вплив рівня сформованості професійної компетентності на стан пожежної безпеки населених пунктів і об'єктів на соціально-економічний розвиток держави, довкілля та добробут населення.

Одним із аспектів, який потребує вивчення і розробки є формування правової компетенції у майбутніх фахівців пожежної безпеки.

Виходячи із тлумачення поняття «компетентності» як сукупності знань і умінь, які необхідні для професійної діяльності, зокрема уміння аналізувати, бути обізнаним, мати авторитетність, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію, особливу увагу потрібно приділити вихованню професійної спроможності фахівця з пожежної безпеки.

Завданням пожежної безпеки сьогодні є запобіжні заходи, які полягають у попередженні пожеж. В основі цієї профілактики лежить система розробки державних стандартів професійної підготовки майбутніх фахівців пожежної безпеки, які досконало володіють знаннями про правила і норми пожежної безпеки, здатні враховувати ці знання при проектуванні, будівництві та експлуатації підприємств, навчальних закладів, адміністративних та житлових будівель тощо. В зв'язку з цим, назріла першочергова потреба вдосконалення процесу формування правової компетентності майбутніх фахівців в умовах ВНЗ ДСНС України, як активних учасників соціально-економічних процесів і майбутнього покоління нашої держави.

Відповідно, вивчення ролі та структури професійної компетентності майбутнього фахівця з пожежної безпеки набуває особливої актуальності.

Теоретична і практична значущість правової компетентності фахівця пожежної безпеки, аналіз результатів стану формування правової підготовки фахівців пожежної безпеки ДСНС свідчать про необхідність подолання низки протиріч між новизною соціальних вимог до правової компетентності фахівців та недооцінкою ролі сучасної системи вищої освіти в їх досягненні; необхідністю розвитку правової компетентності фахівців пожежної безпеки, оскільки саме вони є представниками «професії захисту» та недостатністю теоретичних наукових доробків; екстремальними умовами професійної діяльності пожежників та правовою компетентністю для попередження проблем безпеки населення та виконання професійних обов'язків.

Отже, формування правової компетентності у майбутніх працівників з пожежної безпеки повинно забезпечуватись на належному рівні у ВНЗ ДСНС України. Тільки

завдяки своєму багажу знань, достатній проінформованості, аналізу інформації працівник зможе успішно виконати своє бойове завдання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовчаста Н. Я. Організаційно-педагогічні умови професійної підготовки фахівців пожежно-рятувальної служби : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 – «Теорія і методика професійної освіти» / Наталія Ярославівна Вовчаста. – 2010. – 20 с.
2. Доманський В.А. Державне управління пожежною безпекою України (організаційно-правовий аналіз за матеріалами діяльності Державного департаменту пожежної безпеки): дис. канд. юрид. наук : спец. 12.00.07 – «Теорія управління; адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право» / Доманський Віктор Анатолійович. – К., 2004. – 202
3. [http://edu-mns.org.ua/nmc/10/N1\(7\)_04.doc](http://edu-mns.org.ua/nmc/10/N1(7)_04.doc)

*Цікановський В. Л.,
Черкаський державний технологічний університет*

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В КВАРТИРІ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЕЛЕКТРОМЕРЕЖУ ВІД ПОБУТОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Електричний струм є однією з найбільш поширених причин заpalення в сучасних будівлях. Більше 18% пожеж відбувається внаслідок порушення правил монтажу і експлуатації електрообладнання.

На кафедрі безпеки життєдіяльності Черкаського державного технологічного університету розроблено і апробовано методіку для проведення практичних занять з дисципліни безпека життєдіяльності для студентів усіх спеціальностей на тему: «Підвищення рівня пожежної безпеки в квартирі шляхом оптимізації навантажень на електромережу від побутового обладнання».

Метою практичного заняття є:

- ознайомлення з факторами від яких залежить пожежна безпека електромережі в квартирах;
- ознайомлення зі значеннями електричної потужності побутового обладнання;
- визначення максимально можливих навантажень на електромережу в квартирі;
- перевірка перетину дроту електричної мережі квартири на відповідність навантаженню;
- оптимізація використання побутового електрообладнання з метою підвищення рівня пожежної безпеки в квартирі.

У першому розділі наведені приклади схем підключення квартири до електромережі.

Далі розглянуті головні причини пожежної небезпеки в електромережах квартир. Термін «пожежна небезпека» електромереж характеризує три основних пожежонебезпечних прояви електричного струму:

- здатність самої електропроводки в певних аварійних ситуаціях (коротке замикання, перевантаження, перехідний опір, іскріння і електродуга, механічне пошкодження ізоляції дротів, дія вологи і агресивних середовищ та ін.) стати джерелом пожежі (займання власної ізоляції з подальшим спалахом підтримуючих конструктивних елементів);

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

- здатність ізоляції дротів поширювати горіння при запаленні від сторонніх джерел;
- здатність утворювати у момент короткого замикання розплавлені частинки металів.

Далі звертається увага на фактори від яких залежить пожежна безпека електромережі в житлових приміщеннях.

У другому розділі відповідно варіанту заносяться в додаток Б (у скороченому вигляді наведено на Рис.1): вид електричного дроту; вид електричної схеми квартири; перелік приміщень і елементів електромережі квартири, які входять до кожної «Ділянки електромережі»; потужності побутового обладнання в розрахункову таблицю.

Додаток Б

Максимально можливі навантаження на кожній ділянці електромережі від електрообладнання в квартирі Варіант № _____

Вид електродроту: _____

Вид електричної схеми квартири: Схема «С - ____»:

- ✓ Ділянка електромережі 1: _____
- ✓ Ділянка електромережі 2: _____

Приміщення	Обладнання	Ділянка електромережі, №	Потужність обладнання, Вт	Струм споживання обладнання, А	Максимально можлива потужність в теплий період року $P_T, Вт$	Максимально можлива потужність в холодний період року $P_X, Вт$
1	2	3	4	5	6	7
Кімната №1	Заг. освітлення					
	Місц. освітлення					
	Телевізор					
	TV-тюнер (ресівер)					
	Комп'ютерна техн.					
	Музичний центр					
	Обігрівач					
	Кондиціонер					
	Вентилятор					
	Пилосос					
	Праска					
	Фен					
	Загальна потужність обладнання на		ділянці електромережі №1			
		ділянці електромережі №2				
Загальна потужність обладнання в квартирі						

Рис.1. Скорочений варіант додатку Б.

В залежності від виду електричної схеми навпроти кожної одиниці обладнання необхідно позначити номер ділянки електромережі (додаток Б, кол. 3).

Використовуючи потужність обладнання – P (додаток Б, кол.4), розраховується значення струму – I (додаток Б, кол.5) для кожної одиниці обладнання за спрощеною формулою: $I \approx P/U$, де $U = 220В$ - фазна напруга електромережі квартири.

Студент самостійно визначає яке побутове обладнання може одночасно працювати в теплий період року. Використовуючи таблицю (додаток Б, кол.6), розрахувати максимально можливу загальну потужність обладнання на кожній ділянці електромережі і загальну потужність обладнання в квартирі для теплового періоду року (суму потужностей) - P_T . Аналогічно визначає яке побутове обладнання може одночасно працювати в холодний період року.

Секція 4. Методи та засоби навчання як елементи системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки

Використовуючи таблицю (додаток Б, кол.7), розраховує максимально можливу загальну потужність обладнання на кожній ділянці електромережі і загальну потужність обладнання в квартирі для холодного періоду року - РХ.

Порівнявши загальні потужності обладнання РТ та РХ визначає, в який період року електромережа квартири більш завантажена. Всі подальші розрахунки виконує для визначеного періоду року.

Далі заповнюється бланк розподілу максимально можливого споживання струму протягом доби для кожної ділянки електромережі (скорочений варіант додатку В на Рис. 2). Для кожної ділянки електромережі погодинно розраховується загальний струм споживання, і побудується графік розподілу максимально можливого споживання струму протягом доби (додаток Г на Рис. 3).

Додаток В

Розподіл максимально можливого споживання струму на ділянці електромережі № _____ протягом доби

Перелік обладнання ділянки електромережі	Струм споживання, I_n, A	Споживання струму в залежності від годин роботи обладнання, А																										
		Час, год																										
		0-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24								
1																												
2																												
3																												
Загальний струм споживання на ділянці																												
Допустимий струм на ділянці																												

Рис. 2. Скорочений варіант додатку В.

Додаток Г

Розподіл максимально можливого споживання струму на ділянці електромережі № _____ протягом доби

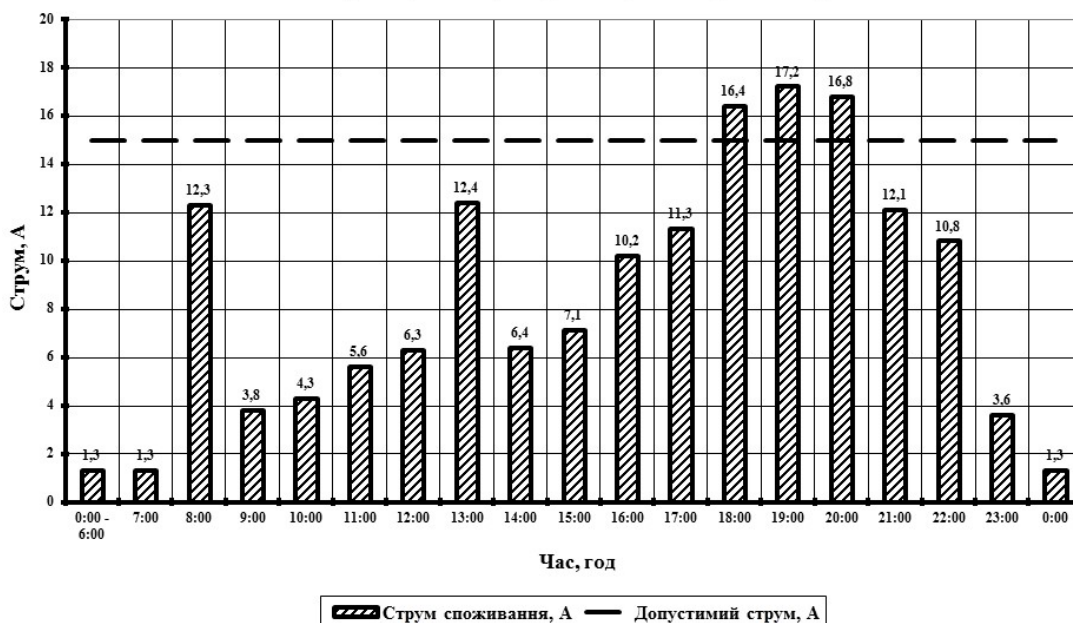


Рис. 3. Приклад виконання додатку Г.

Визначається для заданого виду електричного дроту (згідно з варіантом) допустиме значення струму [1,2] для різних ділянок електромережі в квартирі. Врахувати, що найчастіше в електромережах звичайних квартир використовують дроти з наступними параметрами: мережа освітлення з алюмінієвого дроту перетином 2мм^2 або мідного дроту перетином $1,5\text{мм}^2$; мережа розеток з алюмінієвого дроту перетином $2,5\text{мм}^2$ або мідного дроту перетином $2,5\text{мм}^2$.

За результатами роботи студенту необхідно зробити висновок про відповідність перетину дротів кожної ділянки електромережі в квартирі значенням споживання струму. В разі необхідності внести пропозиції по оптимізації навантажень на електромережу в квартирі від побутового обладнання (запропонувати зміни в графіку роботи обладнання).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила улаштування електроустановок. Міненерговугілля України. - 5-те вид., перероб. і доп. - Харків: 2014. - 793 с.
2. ДБН В.2.5-23-2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.

*Черкашин О. В., к. п. н., Новак М. В.,
Національний університет цивільного захисту України*

НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Серед фундаментальних прав, задекларованих в Основному Законі України, є право людини на безпечне життя. Безпека людини і навколишнього природного середовища, захищеність від впливу шкідливих, техногенних, природних, екологічних і соціальних чинників є незмінною умовою сталого розвитку. А такий розвиток і гарантування його принципів може забезпечити лише суспільство, яке побудовано на засадах демократії, верховенства права та добробуту людей. Найвищими цінностями суспільства, як зазначено в найвищому законодавчому акті України, є людина, її життя та здоров'я. Проте з кожним роком виникає все більше чинників, які негативно впливають на життєдіяльність людей, пов'язаних з виникненням пожеж, надзвичайних подій, ситуацій та ін. Навчання населення правилам пожежної безпеки та набуття досвіду їх виконання є запорукою запобігання виникненню пожеж та їх ліквідації. В основі понятійно-категоріального апарату безпеки життєдіяльності з нашої проблематики лежить термін "пожежна безпека", який розглядається в головному діючому законодавчому документі – Кодексі цивільного захисту України (далі – Кодекс) "як відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і довкіллю" [1, с. 3]. Навчання учнів діям у надзвичайних ситуаціях та правилам пожежної безпеки є обов'язковим і здійснюється під час навчально-виховного процесу. Такі питання розглядаються в рамках вивчення предмету "Основи здоров'я" [2]. Проведений аналіз вказаного предмету дозволяє нам розподілити пожежну безпеку на два основних блоки. До першого блоку ми відносимо висвітлення теоретичних питань з основ пожежної безпеки, де розкриваються основні поняття про пожежну безпеку. До другого блоку – практичні навички школяра, що є складником знань та вмінь.

Однак, ми вважаємо, що сьогодні рівень знань у молодших школярів про пожежну безпеку є не досить високим із-за низки причин. По-перше, це пов'язано з малою кількістю годин, що відводиться на опрацювання теми "Пожежна безпека" та неможливість повноцінного практичного тренінгу отриманих теоретичних знань під час шкільних занять, та все ще невиробленою методикою навчання та відпрацювання чіткого алгоритму правильних дій під час виникнення пожежі.

По-друге, авторами діючих підручників запропоновано курс з "Основами здоров'я", у якому лише незначна частина навчального матеріалу пов'язана з питаннями пожежної

безпеки, відтак запропоновані курси не охоплюють повною мірою необхідний обсяг питань з даної тематики. Доцільним було б звернути уваги передусім на ті пожежонебезпечні ситуації, в які згідно з останніми статистичними даними найчастіше потрапляють діти. Певні зауваги викликають й запропоновані авторами діючих підручників поради з подолання пожежонебезпечних ситуацій. Автори в одних і тих же випадках, що можуть трапитися з дітьми, пропонують різні варіанти дій, які не завжди є послідовними, а відтак не є ефективними для самозахисту. Третім аспектом, на нашу думку, є не досить вдалі напрацювання змістовного матеріалу з практичного відпрацювання основних вимог пожежної безпеки. Перше, що мають чітко усвідомлювати діти молодшого шкільного віку – під час виникнення пожежі слід кликати на допомогу дорослих, а не займатися гасінням пожежі самостійно. Тож, ми вважаємо, що під час навчання дітей молодшого шкільного віку основ пожежної безпеки доцільним буде акцентування уваги школярів на профілактиці виникнення загорянь та пожеж, а також алгоритму дій у разі їх виникнення. Важливо не лише опановувати теоретичні знання, а й відпрацьовувати практично відповідні вміння за допомогою різноманітних форм та методів навчання й виховання. Тут у нагоді стала б допомога фахівців Державної служби України з надзвичайних ситуацій щодо розробки основного тексту з питань пожежної безпеки, а також їх залучення до відпрацювання матеріалу в практичній площині.

Таким чином, можна стверджувати, що сьогодні підготовка школярів з питань пожежної безпеки не дає очікуваних результатів. Наявні навчально-методичні джерела не розв'язують повною мірою питання формування в учнів молодших класів знань про пожежну безпеку. Отже, існує гостра необхідність удосконалення теоретичного матеріалу з питань пожежної безпеки у навчальному та виховному процесах школярів та застосування більш ефективних форм та методів виховної роботи у сфері пожежної безпеки з метою їх впровадження у практику для підвищення рівня готовності школярів до самозахисту в умовах пожежної небезпеки. З цього приводу можна ознайомитися з нашими попередніми здобутками [3,4,5].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан пожежної та техногенної безпеки в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела : <http://mns.gov.ua/>.
2. Основи здоров'я. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 1–4 класи [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/pochatkova-shkola.html>.
3. Черкашин О. В. Форми та методи виховної роботи з молодшими школярами при навчанні основ пожежної безпеки / О. В. Черкашин // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи : зб. наук. праць / ред. кол.: акад. І. Ф. Прокопенко (голов. ред.) та інші; Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. – Вип. 45. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2015. – С. 105–114. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6370>.
4. Черкашин О. В. Основи пожежної безпеки в системі навчання та виховання молодших школярів / О. В. Черкашин // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Серія : Педагогічні науки. – 2016. – Вип. 3 (85). – С. 152–157. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6372>.
5. Черкашин О. В. Навчання молодших школярів пожежній безпеці: сучасний стан проблеми / О. В. Черкашин // Наукові записки Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2016. – № 3. – С. 182– 189. [Електронний ресурс]. –Режим доступу до джерела: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6374>.

Чубань В. С., к. е. н., доцент, Безкровна С. Р., Фонрабе Є. В.,
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Фахівці практично всіх сфер сьогодні працюють в умовах інформаційних перенавантажень. Тому особливої актуальності набуває використання нових інформаційних технологій, які змінюють не тільки процеси створення, передавання, оброблення інформації та прийняття рішень на її основі, а й усю діяльність підприємства, організації чи установи. Невід'ємною складовою у процесі використання будь-якої інформаційної технології є вміння застосовувати базові знання, по-перше, з економічної математики, по-друге, здатність до логічного мислення. Студенти вищих навчальних закладів при вивченні дисциплін економіко-технічних, фізичних, інженерних спеціальностей згідно з навчальним планом вивчають дисципліну «Економіко-математичні методи».

Тому сьогодні, актуальність та перспективність методів економіко-математичних моделювання в дослідженні та прогнозуванні економічних процесів не викликає сумнівів. Їх використання є важливим напрямком удосконалення не лише економічного аналізу, а й аналізу у сфері цивільного захисту. В сучасній економічній практиці економіко-математичні методи досягли суттєвого поширення, викликаного високим рівнем розвитку виробництва, зростанням темпів науково-технічного прогресу та розвитку інформаційних технологій [1].

На жаль, однобічне застосування економічних категорій не дає повної уяви про характер економічних процесів, а визначає якісні сторони його розвитку. Пряме ж застосування методів класичного аналізу та математики не завжди є зручним, оскільки, далеко не в кожному випадку можна встановити чіткі функціональні залежності між показниками, що описують той чи інший процес. Комплексним поєднанням даних методів і є прийоми економіко-математичного моделювання. Коректну математичну модель можна побудувати лише при усвідомленні існуючих обмежень, зв'язків і мети, за наявності достовірної інформації та забезпеченні акуратності в процесі моделювання [2]. Модель дає об'єктивний науково-обґрунтований допоміжний матеріал для вироблення потрібного рішення. Успіх функціонування всієї системи залежить від вдалого використання цього допоміжного матеріалу при виробленні рішення і від якості його виконання.

Мета викладання дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту»: формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей у сфері цивільного захисту.

Завдання курсу дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту»: вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач, побудови економіко-математичних моделей, методів їх розв'язування та аналізу з метою використання в практичній діяльності.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

- знати: основні теоретичні та методологічні принципи економіко-математичного дослідження якісних та кількісних закономірностей суспільно-економічних явищ та процесів та застосовувати ці знання на практиці;
- вміти користуватися основними методами моделювання, будувати економіко-математичні моделі, розраховувати на їх основі узагальнюючі показники;
- застосовувати отримані результати досліджень для обґрунтування управлінських рішень у сфері цивільного захисту та прогнозування перспектив розвитку.

Адекватна побудова моделі та ефективне застосування економіко-математичних моделей повинно бути предметом самостійної наукової дисципліни «Економіко-математичне моделювання у сфері цивільного захисту», яка також, як і економіка, має свою теоретичну, «політичну» (методичну та методологічну) і практичну (результативну – використання моделей у сфері цивільного захисту) складові (рис. 1). Тому можна говорити про існування «економіко-математичного» трикутника у сфері цивільного захисту: «теорія моделювання» – «методологія та методика моделювання» – «практика побудови та використання моделей».



Рис. 1. «Економіко-математичний» трикутник у сфері цивільного захисту

Отже, застосування методів економіко-математичного моделювання є одним із найперспективніших напрямків досліджень у сфері цивільного захисту, що дозволяють не тільки оцінити процес з якісної сторони, а надати обґрунтовану кількісну оцінку.

Широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення аналізу показників у сфері цивільного захисту, який підвищує ефективність прийняття управлінських рішень у сфері цивільного захисту. Основними причинами швидкого поширення методів економіко-математичного моделювання є різке ускладнення сучасної економічної практики, зростанням темпів науково-технічного прогресу, вимогами підвищення ефективності використання природних ресурсів.

Підсумовуючи розглянутий матеріал, можна зробити висновок, що якісне оволодіння здобувачами вищої освіти дисциплін економіко-математичного спрямування, особливо навчальними матеріалами дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту» дозволить в майбутній практичній діяльності фахівця сфери цивільного захисту.

Крім того, якісне оволодіння матеріалом дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту» сприятиме розв'язанню проблеми формування всебічно розвиненої особистості, яка спроможна реалізувати творчий потенціал у динамічних соціально-економічних умовах в інтересах суспільства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гончаренко Я.В. Деякі проблеми навчання математичної статистики студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / Я.В. Гончаренко, М.В. Працьовитий // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Вип. 35. – Донецьк: ДонНУ, 2011. – С.53-57
2. Левченко Н.М. Прогнозування розвитку інноваційної діяльності підприємств регіону на основі економіко-математичних моделей / Н.М. Левченко, Д.К. Носенко // Наука й економіка, 2017. – №1 (17). – С. 253 – 257.

Чубіна Т. Д., д. і. н., професор

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ДО ПИТАННЯ СПІВПРАЦІ ЧЕРКАСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ З ВИЩИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України розглядає міжнародні контакти як один із пріоритетних напрямів своєї діяльності, що здійснюються як у рамках міжнародного співробітництва ДСНС України, так і на основі налагодження та розвитку прямих зв'язків зі спорідненими навчальними закладами Республіки Польщі, Республіки Білорусі, Французької Республіки, Федеративної Республіки Німеччини, Королівства Нідерландів, Литовської Республіки, Латвійської Республіки, Естонської Республіки, Португальської Республіки, Республіки Болгарії, Республіки Грузії, Азербайджанської Республіки, Республіки Казахстан тощо.

Наша співпраця з польськими вишами розпочалася у 2001 році з підписання угоди про співробітництво з Головною школою пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща). Сьогодні маємо ще ряд партнерських угод з навчальними закладами Польщі, зокрема, з Центральною школою пожежної служби Республіки Польща (м. Ченстохова), Технологічним Університетом (м. Ченстохова), Поморською Академією (м. Слупськ) тощо.

Для координації україно-польського співробітництва, систематизації та ефективного управління українсько-польськими науково-освітніми проектами було створено Центр українсько-польських освітніх інновацій.

За час функціонування Центру (2016 – 2018 рр.) було налагоджено співпрацю з Посольством Республіки Польщі, організовано та проведено ряд потужних міжнародних заходів, а саме міжнародні науково-практичні конференції, міжнародні тактико-спеціальні навчання, Україно-польський студентський літній табір (участь у якому взяли 9 студентів Головної школи пожежної служби Республіки Польщі (м. Варшава)), Круглий стіл «Україно-польська освіта і наука: сучасний стан та перспективи розвитку» (за участю представників навчальних закладів Республіки Польщі, радника Надзвичайного і Повноважного Посла Республіки Польща в Україні, керівника реферату з питань науково-освітньої співпраці) тощо.

Одним із найвизначніших досягнень 2016 року вважаємо вступ нашого навчального закладу до Європейської асоціації навчальних закладів пожежних служб.

В квітні 2017 року представники інституту взяли участь в «Українсько-Польських днях освіти, науки та інновацій», організованих під патронатом Віце-прем'єр-міністра, Міністра науки і вищої освіти Республіки Польща Ярослава Говіна та Міністра освіти і науки України Лілії Гриневич.

Відбулась перша академічна мобільність в рамках програми «Erasmus+». Викладач інституту Олександр Нуянзін провів курс лекцій, семінари та практичне заняття з теми «Improving the Efficiency of Fire Testing of Building Structures for Fire Resistance» (Підвищення ефективності протипожежних випробувань вогнестійкості будівельних конструкцій) для курсантів та студентів Головної школи пожежної служби, м. Варшава (Республіка Польща).

11 років поспіль курсанти та співробітники інституту були учасниками Міжнародних тактико-спеціальних навчань «Фенікс», які організовуються Головною школою пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща).

Також у 2017 році відбулось кілька робочих візитів до навчальних закладів-партнерів – Головної школи пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща), Ченстоховського політехнічного університету (Республіка Польща).

В 2018 році відбулись перші студентські міжнародні академічні мобільності – 4 студенти 2 курсу спеціальності «Екологія» безкоштовно навчаються протягом семестру в Поморській академії, м. Слупськ, Республіка Польща. Курсант 4 курсу спеціальності «Пожежна безпека» Леонід Лукашенко став учасником програми студентської академічної мобільності «Erasmus+», і безкоштовно навчається протягом семестру у Головній школі пожежної служби, м. Варшава (Республіка Польща).

Відбулась перша міжнародна академічна мобільність адміністративного персоналу – інститут відвідала співробітниця міжнародного відділу Головної школи пожежної служби (м. Варшава) Марія Цеглінська, координатор проекту ЄС Erasmus+ Головної школи пожежної служби, м. Варшава. Пані Марія провела тренінги та семінари для представників інституту щодо академічної мобільності в рамках проекту ЄС Erasmus+.

Участь автора у проекті «Інноваційний університет та лідерство. Фаза III: інновації та відносини з оточенням» (жовтень-листопад 2017 р.) дала можливість не лише інтенсифікувати українсько-польську співпрацю, якісно удосконалити освітній процес за рахунок обміну досвідом, а й запровадити освітні проекти з навчальними закладами Республіки Польщі.

Плідно працюючи з польськими партнерами та реалізуючи спільні проекти, ми дійшли до висновку, що співпраця має базуватися на довірі, зацікавленості обох сторін в інноваційних ідеях та технологіях, які дадуть можливість будувати не лише динамічні стосунки, а готувати нову когорту студентської та курсантської молоді.

Ми зобов'язані, забезпечити нашим студентам та курсантам якісну європейську освіту з врахування передового досвіду наших польських партнерів!

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко В. Проблема входження української університетської освіти в європейський освітній простір / В. Андрущенко, І. Гамерська // Рідна шк. – 2012. – № 1-2. – С. 3-8.
2. Закусило О. Проблеми входження України в європейський освітній простір / О. Закусило // Шлях освіти. – 2011. – № 1. – С. 11-16.
3. Фініков Т. Сучасна вища освіта: світові тенденції і Україна / Т. Фініков ; Міжнар. фонд дослідж. освіт. політ., Ін-т економіки та права «Крок». – К. : Таксон, 2002. – 175 с.
4. Харламова Ю. Дослідження механізмів підготовки фахівців служби цивільного захисту на прикладі європейських країн / Ю. Харламова // Актуальні проблеми державного управління : зб. наук. пр. – Х. : Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2014. – № 2 (46). – С. 232–238.
5. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fire.ck.ua/>.

Чубіна Т. Д., д. і. н., професор, Масовець А. М.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Поморська Академія (м. Слупськ, Республіка Польща)

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Соціально-економічні наслідки НС різного характеру визначаються, по-перше масштабом збитків, спричинених соціально-економічній системі (державі чи окремому регіону) безпосередньо НС, і, по-друге, негативним впливом цих збитків на подальший соціально-економічний розвиток системи.

Під час оцінки безпосередніх збитків від НС, крім підрахунку кількості потерпілих людей, беруться до уваги економічні та соціальні збитки внаслідок порушення процесу нормальної господарської діяльності, втрати певного виду власності тощо, а також втрати внаслідок змін в навколишньому середовищі (соціальному та природному). Загалом загальні збитки від наслідків НС розглядаються у вигляді суми збитків обумовленими наступними категоріями:

– збитками від скорочення тривалості життя в суспільстві внаслідок погіршення стану здоров'я для певної частини населення і певної кількості смертей через вплив факторів ураження, притаманних даній НС;

– збитками від втрати об'єктів економіки, розташованих на території, яка потерпіла від дії факторів ураження, притаманних НС, від втрати інших видів особистої та суспільної власності;

– збитками від погіршення стану природного середовища та втрати певної кількості представників рослинного та тваринного світу на території та від втрати певної кількості земельних площ внаслідок їх забруднення або зараження;

– збитками від можливого шоку в суспільстві внаслідок НС і відповідного порушення притаманних суспільству устоїв соціального та політичного життя.

Зростання сумарних економічних збитків від НС різного характеру небезпечно тим, що досягнення ними розміру щорічного зростання валового внутрішнього продукту в країні буде означати стагнацію в реальній економіці країни.

Відомо, що існують дві найбільш загальні закономірності зміни ризику пов'язаного з людською діяльністю.

Перша – ризик зростає по мірі продовження діяльності так, що одного разу втрати стають більші за вигоди. Друга – хоч ризик може бути суттєво знижений введенням різних заходів захисту, він, в принципі не може бути зведений до нуля.

Прикладами виявлення першої закономірності можуть слугувати:

– освоєння все більшої частини суходолу веде людину на території зі збільшеним природним ризиком, який призводить до збільшення навантаження на біосферу, ризиком її розпаду і відповідних змін клімату, яких людина не витримає;

– хімізація виробництва та побуту призводить до зростання забруднення природного середовища, яке шкодить здоров'ю і загрожує генетичним виродженням тій людині, заради добробуту якої ця хімізація відбувалась.

Це свідчить про те, що соціально-економічні втрати внаслідок НС природного та техногенного характеру значні і мають тенденцію щорічного зростання. Якщо ж урахувати, що значні кошти щорічно витрачаються на попередження НС або пом'якшення їх наслідків, то це не може не відобразитися на соціально-економічному розвитку будь-якої країни загалом.

Слід підкреслити, що довгий час не лише на Україні, але й у світі причинно-наслідкові зв'язки між НС та соціально-економічним розвитком країн (регіонів) ігнорувались. В кращому випадку економісти сподівалися, що НС не буде. Програми розвитку не оцінювались в контексті катастроф ні з точки зору впливу катастрофи на

програму розвитку, ні з точки зору того, чи підвищить запланований розвиток ймовірність НС і чи не може він посилити руйнівну дію катастрофи. НС розглядалися, а в деяких країнах і досі розглядаються, загалом в контексті реагування на них, але не як частина довгостроковою програми розвитку. Сьогодні ще непоодинокі випадки, коли під час виникнення НС реагування спрямовано лише на її ліквідацію та задоволення елементарних потреб потерпілих, а райони лих розглядаються як несприятливі райони для подальшого розвитку. Обстановка після НС вважаються надто неспокійною, щоб заохочувати навіть елементарні зміни, спрямовані на тривалі перетворення. Безумовно, сучасний економічний стан України не повній мірі дає можливість вирішувати ці питання в повному обсязі, але подекуди до вирішення цих питань немає відповідної уваги.

Аналіз взаємовідносин НС та програм соціально-економічного розвитку, зроблений дозволяє зробити наступні висновки:

– між НС та програмами соціально-економічного розвитку існує причинно-наслідковий зв'язок. Як НС, так і програми розвитку здатні взаємно впливати одне на одного, знижуючи або збільшуючи уразливість до НС, сприяючи або стримуючи процес соціально-економічного розвитку;

– програми соціально-економічного розвитку будь-якого рівня (державні, регіональні, муніципальні, об'єктові) повинні враховувати можливість виникнення різноманітних НС та передбачати заходи щодо зниження уразливості від них. Важливо щоб сплановані в цих програмах заходи щодо запобігання НС, реабілітації та реконструкції не залишили б суспільство на тому ж рівні уразливості або не зробили його ще більш уразливим, ніж раніше;

– проблеми взаємозв'язку НС і програм соціально-економічного розвитку є новими і вимагають подальшого вивчення.

Отже, НС, що виникають в Україні, здійснюючи вплив на різні сфери життєдіяльності держави та її соціально-економічний розвиток, багато в чому обумовлюють ступінь безпеки країни.

Підсумовуючи розгляд видів, причин виникнення, масштабів, динаміки та інших питань, пов'язаних з виникненням НС, можна констатувати, що НС є складним явищем, що виникає на певній території внаслідок негативного впливу природних, соціально-політичних і техногенних процесів на навколишнє природне середовище, населення та на створені людиною технічні об'єкти, несе загрозу людських і матеріальних втрат.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бегун В. В. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки) : навч. посіб. / В. В. Бегун, І. М. Науменко. – К.: Фенікс, 2004. – 328 с.
2. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підручник / М. І. Стеблюк. – К.: Знання-Прес, 2007. – 487 с.
3. Чмига В. О. Діяльність органів державної влади у сфері цивільного захисту населення і територій : навч. посіб. / В. О. Чмига, Н. Г. Клименко, М. Г. Орел ; за заг. ред. В. О. Чмиги. – К.: Вид-во НАДУ, 2008. – 152 с.

*A. S. Chubina,
Cherkasy National University named after Bogdan Khmelnytsky*

THE IMPACT OF DECENTRALIZATION POLICY ON THE PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF LOCAL FIRE PROTECTION IN UKRAINE

Democratization of society, decentralization of power, development of local self-government are the priority directions of state policy. In 2014, the Government of Ukraine approved the Concept for the reform of local self-government and territorial organization of power in Ukraine, and the implementation of a large-scale local self-government reform, which involves the transfer of greater powers from the central government to local self-government bodies, has begun. The civil protection forces and means of the State Emergency Service of Ukraine do not always provide timely response to emergencies, fires and other dangerous events due to their remoteness from the places of occurrence of such events, and also have limited capacity to create an effective grouping of forces to overcome the consequences of major emergencies. In this regard, the important task is the formation and development of local fire protection (LFP) in the newly created territorial communities.

The Civil Protection Code of Ukraine (Article 19) defines the following powers of local self-government bodies in the field of civil protection: provision of civil protection in the respective territory; ensuring the implementation of the requirements of fire and technological safety on the business entities belonging to the sphere of their management; management of emergency rescue services created by them, local and voluntary fire protection.

LFP may be set up for one or more territorial communities, taking into account regulatory requirements. The creation of the LFP is carried out in the main three stages:

The first stage is the definition of criteria for the creation of an LFP. The criteria for the establishment of fire and rescue units (teams) to ensure the functioning of local and voluntary fire protection in newly created territorial communities are the following:

- the number of personnel of the fire and rescue unit (taking into account the number of inhabitants in the locality, the number and type of fire vehicles are determined in accordance with the requirements of the state building regulations;
- the radius of service of one fire and rescue subdivision (on public roads the radius of service should not exceed 3 kilometers);
- standards for the arrival of fire and rescue units to the place of call (norms of arrival of fire and rescue units to the place of call should not exceed: in the cities - 10 minutes, in settlements outside the city - 20 minutes. Taking into account meteorological conditions, seasonal characteristics and the state of roads arrival rates may be exceeded, but no more than 5 minutes). After determining the required number of main and special fire trucks, their rational distribution and determination of the required number of departures from the garage of the fire depot is carried out.

The second stage is the provision of LFP premises and the creation of fire depots, the production of documentation for fire departments and the consolidation of it by the communal property of the territorial community.

The third stage is the provision of local fire protection by the material and technical base. It is envisaged to purchase fire extinguishing equipment and material support for LFP employees.

In accordance with the provisions of the Code of Civil Protection of Ukraine, the statutory documents (regulations) of the LFP, fire and rescue units have a 24-hour duty in 4 shifts. In determining the number of personnel of the LFP, it is necessary to take into account

the fact that the next branch (next guard) of the fire and rescue subunit must ensure the fulfillment of the functions of extinguishing the fire at an initial stage, preventing its development, as well as carrying out emergency rescue and other urgent works.

It is possible to impose (extra-ordinary) carrying out of the duties of the head of the civil protection service of the executive committee of the relevant local self-government body on the the head of the LFP upon the decision of the head of the relevant local government body.

Taking into account the analysis of fires, emergencies and dangerous events, local fire and rescue units should provide assistance to the population in case of fires, road accidents, accidents at hazardous enterprises, on water objects, in dangerous natural phenomena, and also to conduct other urgent work for the needs of the community.

REFERENCES

1. Конституція України. Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.

2. Про добровільне об'єднання територіальних громад: Закон України від 5 лютого 2015 року № 57-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/157-19>.

3. Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [схвалено Верхов. Радою України 1 квітня 2014 року № 333-р] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80>.

4. Розвиток місцевої пожежної охорони в умовах реалізації політики децентралізації та співробітництва територіальних громад: Навчально-практичний посібник під редакцією В. В. Толкованова, Т. В. Журавля, С. А. Фірсова. – Київ, ТОВ «Поліграф плюс», 2017 – 240 с.

5. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17/page7>.

*T. D. Czubina, doktor nauk historycznych, profesor, L. W. Lukaszenko
Czerkaski Instytut Bezpieczeństwa Pożarowego imienia Bohaterów Czarnobyla
Narodowego Uniwersytetu Obrony Cywilnej Ukrainy;
Szkoła Główna Służby Pożarniczej Rzeczypospolitej Polskiej*

GDAŃSKI POLIGON: GŁÓWNE CHARAKTERYSTYKI

Gdański poligon ratowniczy to obiekt wyróżniający się na tle innych. Jest przeznaczony nie tylko dla strażaków, lecz także ich czworonożnych pomocników.

Im więcej potu na ćwiczeniach, tym mniej krwi w boju – to stwierdzenie w pełni oddaje potrzebę ciągłego doskonalenia zarówno indywidualnych umiejętności, jak i zgrania całego zespołu ratowników. Służba strażaka wymaga więc systematycznych i wszechstronnych treningów oraz ćwiczenia różnych sytuacji ratowniczych, z zastosowaniem w praktyce procedur i zasad, od których znajomości często zależy zdrowie i życie niosących pomoc.

Szczególne wymagania stawiane są podczas wszelkich działań specjalistycznych, między innymi tych po katastrofach budowlanych. W tym wypadku strażacy prócz próby lokalizacji osób poszkodowanych muszą potrafić ocenić możliwe zagrożenia, zabezpieczyć

uszkodzoną konstrukcję, dostać się do zasypanych i w ograniczonej przestrzeni gruzowiska udzielić im pomocy medycznej, a następnie ewakuować w bezpieczne miejsce.

W 1998 r. w Gdańsku z grona przewodników psów z Ochotniczej Straży Pożarnej powołano Grupę Poszukiwawczo-Ratowniczą PSP Gdańsk. Początkowo proces doskonalenia zawodowego członków grupy odbywał się na naturalnych obiektach, czyli na terenie budynków przeznaczonych do rozbiórki oraz na poligonach przy szkołach pożarniczych i wojskowych. Oba typy obiektów były kłopotliwe w użytkowaniu – w pierwszym przypadku stwarzały zagrożenie, a w dodatku dostęp do wyburzanych budynków był ograniczony, w drugim – wymagały pokonania dużych odległości. Najbardziej odczuwalne było to dla przewodników i ich psów ratowniczych, których szkolenie wymaga regularnych i częstych ćwiczeń zapewniających skuteczną pracę w realnych działaniach.

Taka sytuacja wytworzyła potrzebę zorganizowania na północy Polski własnego, niezależnego miejsca do treningu SGPR Gdańsk. Dzięki inicjatywie przewodników psów ratowniczych przy poparciu ówczesnego dowódcy JRG oraz dobrej woli komendanta miejskiego PSP w Gdańsku taki obiekt udało się stworzyć na terenie JRG nr 5 w Gdańsku-Oliwie. Nakładem pracy strażaków z jednostki oraz strażaków ochotników z pozyskanych materiałów rozbiórkowych powstał pierwszy na Pomorzu poligon do szkolenia psów ratowniczych oraz do trenowania wybranych elementów specjalistycznych działań ratowniczych z zakresu ratownictwa budowlanego. Dodatkowo poligon wykorzystywany był w trakcie kursów podstawowych i uzupełniających strażaka ochrony przeciwpożarowej organizowanych przez Ośrodek Szkolenia działający przy KW PSP z siedzibą w Słupsku, a także przez Komendę Główną PSP i Szkołę Aspirantów PSP w Krakowie do przeprowadzania egzaminów psów ratowniczych według rozporządzenia MSWiA dotyczącego wykorzystania zwierząt w akcjach ratowniczych.

Kiedy zrodził się pomysł budowy w Gdańsku nowej jednostki ratowniczo-gaśniczej przeznaczonej na siedzibę Specjalistycznej Grupy Poszukiwawczo-Ratowniczej, uwzględniono w niej zbudowanie profesjonalnego poligonu ratowniczego.

Autorzy koncepcji poligonu to aktywni ratownicy SGPR Gdańsk, z bogatym doświadczeniem w międzynarodowych akcjach po trzęsieniach ziemi oraz z licznymi ćwiczeniami organizowanymi na podobnych obiektach w kraju i za granicą. Wiedzieli więc, jak odtworzyć warunki maksymalnie zbliżone do tych występujących podczas realnych działań, przy zachowaniu maksymalnego poziomu bezpieczeństwa. W ten sposób w grudniu 2016 r. na powierzchni ponad 5600 m² powstał największy w Polsce tego typu obiekt. Poligon składa się z czterech zróżnicowanych pól roboczych, na których mogą odbywać się równoległe niezależne ćwiczenia. Na każdym z pól ułożono w kilku poziomach modułowe kostki żelbetowe, połączone siecią tuneli – całość uzupełniona mobilnymi elementami oraz obsypana gruzem imituje z powodzeniem labirynty powstające po naturalnych katastrofach. Dodatkowy system przegród daje możliwość łatwego modulowania przestrzeni na potrzeby konkretnych założeń, co pozwala uniknąć zapamiętywania trasy przez ludzi jak i psy. Poligon został także wyposażony w techniczne stanowiska, m.in. do ćwiczeń przebić przez przegrody budowlane o różnej strukturze i we wszystkich płaszczyznach, wykonywania stabilizacji oraz założeń ratownictwa wysokościowego i ewakuacji przy użyciu technik linowych z wysokości i przestrzeni trudno dostępnych. Pamiętając o specyfice pracy z psami ratowniczymi, na jednym z pól roboczych zastosowano innowacyjny system emisji zapachu, dający możliwość wypracowania reakcji psów na zapach o zaplanowanym natężeniu. Poza tym przygotowano miejsca do stworzenia stanowisk do badań oddziaływania obciążeń wywieranych na niestabilne konstrukcje oraz do ćwiczeń gaśniczych.

Z założenia obiekt ten daje więc możliwość przetrenowania kompleksowej akcji ratowniczej po wystąpieniu katastrofy budowlanej: lokalizacji poszkodowanych przy pomocy psów ratowniczych oraz sprzętu lokalizującego w postaci geofonów, kamer wziernikowych i termowizyjnych, uzyskania dostępu do zasypanych osób poprzez wykonanie przebić,

drażenia tuneli, stabilizacji uszkodzonych konstrukcji, przemieszczania elementów o dużym tonażu, zabezpieczenia medycznego i ewakuacji z małych i niedostępnych przestrzeni. Spełnia tym samym praktycznie wszystkie wymagania stawiane zespołom USAR w trakcie certyfikacji INSARAG* i wszystkie wymogi dla gruzowiskowych pól egzaminacyjnych opisane w rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych z 13 grudnia 2012 r. w sprawie zwierząt wykorzystywanych w akcjach ratowniczych. Każde pole robocze ma wiele kryjówek, gdzie można schować pozoranta bez dostępu dla psa. Umożliwia ocenę samodzielnej pracy psa w odległości od przewodnika na dużej niestabilnej i trudnej do pokonania przestrzeni. Część podziemna poligonu pozwala ocenić umiejętność penetracji i przeszukania ciemnych pomieszczeń, zaś kilkukondygnacyjne obiekty lokalizację i oznaczenie pozorantów niedostępnych ukrytych na wysokości. Walory poligonu zostały wykorzystane w czerwcu tego roku. Odbłyły się na nim po raz pierwszy egzaminy psów ratowniczych organizowane przez Szkołę Aspirantów PSP w Krakowie.

Na jego terenie odbywają się szkolenia specjalistyczne dla ratowników SGPR PSP i OSP Gdańsk oraz strażaków z gdańskich jednostek ratowniczo-gaśniczych. Najczęściej jednak korzystają z niego psy ratownicze. Wymyślony, zaprojektowany i wybudowany poligon to znakomite miejsce do doskonalenia umiejętności ratowniczych, stąd trudno się dziwić, że od chwili jego powstania budzi olbrzymie zainteresowanie wśród grup ratowniczych z całej Polski.

SPIS LITERATURY

1. SGPR OSP Gdańsk. – Tryb dostępu: <http://www.psyratownicze.net.pl/>.
2. Poligon ratowniczy. – Tryb dostępu: https://emermed.pl/poligon_ratowniczy_teren.
3. Komenda Wojewódzka PSP w Gdańsku. – Tryb dostępu: <http://www.straz.gda.pl/informacje/sluzba-w-ppsp/zasady-rekrutacji>.

Наукове видання

Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції

***ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ***

За зміст наданих матеріалів, а також за використання відомостей, не рекомендованих до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії та пунктуації

© Дизайн обкладинки – Федоренко С. С., 2012
© Дизайн емблеми конференції – Бурляй І. В., 2012

Підписано до друку 08.05.2018 р. Замовлення № 31.
Обл.-вид. арк. 19,8. Ум. друк. арк. 18,8
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
18034, м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8.