

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

## НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ (ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА)

Збірник матеріалів  
Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
12 березня 2015 року



Харків 2015

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

**НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ  
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ  
(ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА)**

**Збірник матеріалів  
Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
12 березня 2015 року**

**Харків 2015**

Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ 2015. – 270 с.

У збірнику розміщені матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика)».

Збірник містить матеріали з сучасних проблем моніторингу надзвичайних ситуацій, пожежогасіння, аварійно-рятувальних робіт, інженерної та аварійно-рятувальної техніки, професійної підготовки рятувальників; розглянуто питання дослідження процесів горіння, радіаційного та хімічного захисту.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Безуглов О.Є.,  
кандидат технічних наук, доцент Тарахно О.В.,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент Шаршанов А.Я.

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

Відповідальний за випуск кандидат фіз.-мат. наук, доцент Шаршанов А.Я.

© Національний університет цивільного захисту України, 2015

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

---

УДК 614.8

*Аветісян В.Г., к.т.н., доцент, Вертій В.В., НУЦЗУ*

**РОЗРАХУНОК ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ВИСОТНИХ  
БУДІВЕЛЬ ПРИ ПОЖЕЖІ**

На сьогоднішній день набуло розмаху висотне будівництво житлових та громадських будівель. В останні роки винайдені сотні рятувальних пристроїв, які дозволяють проводити евакуацію людей з будівель майже будь-якої поверховості у випадку загрози їхньому життю й здоров'ю від небезпечних факторів пожежі [1]. Всі рятувальні пристрої можна умовно розділити на три групи: пристрої, що доправляються до місця пожежі пожежними підрозділами; стаціонарні рятувальні пристрої; індивідуальні рятувальні пристрої, які дозволяють рятуватися без сторонньої допомоги (різні види саморятувальників) [2]. Проведені дослідження й практика гасіння пожеж свідчать, що на сьогоднішній день немає досить надійного та універсального рятувального пристрою, за допомогою якого можна було б за короткий час провести рятувальні роботи при пожежі у висотних будівлях. У цей час зусилля більшості дослідників і винахідників в області пожежної безпеки спрямовані на вдосконалювання конструкцій ручних вогнегасників й автоматичних установок виявлення й гасіння пожеж. Пожежі в будівлях підвищеної поверховості виникають найчастіше з вини людини, як правило, внаслідок недотримання правил пожежної безпеки й необережного поводження з вогнем [2].

Основним показником який впливає на успіх проведення рятувальних робіт є час приведення рятувальних засобів у готовність. Від даного показника залежить час нарощування сил та засобів для проведення рятувальних робіт та час їх виконання в цілому. Тому особливо важливим є правильно розрахувати кількість рятувальних пристроїв, які зосереджуються першими підрозділами на місці пожежі.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. В.М. Есин, В.И. Сидорук, В.Н. Токарев. Пожарная профилактика в строительстве. М.: ВИПТШ МВД РФ, 1995. – 352 с
2. Особенности ведения оперативно-тактических действий и проведение первоочередных аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров на различных объектах. Рекомендации М. ВНИИПО МВД РФ, 1997.

*Азаров І.С., студент, Національний авіаційний університет;  
Сидоренко В.Л., к.т.н., доц., Серета Ю.П., Інститут державного  
управління у сфері цивільного захисту*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНА РОЗРОБКА БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ЯК ЗАСІБ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Україна насичена потенційно небезпечними об'єктами (ПНО) і має цілий ряд регіонів з техногенно напруженим і навіть кризовим станом навколишнього середовища. Тому проведення комплексного моніторингу оцінки природної і техногенної безпеки ПНО в реальному масштабі часу, а також прогнозування виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій (НС), аварій, катастроф та їх наслідків є однією з найбільш важких проблем, які стоять перед нашою державою.

На сьогоднішній день використовуються, в силу ряду об'єктивних причин, тільки наземні мобільні засоби дистанційного моніторингу за НС. Використання підрозділів ДСНС України для моніторингу НС безпілотних літаючих апаратів (БПЛА), в силу ряду об'єктивних причин, є вкрай обмежена. Тому становить науковий інтерес розробка методів проведення повітряної відеорозвідки в зоні НС і визначення шляхів створення вітчизняних БПЛА, які дозволять спеціалістам ДСНС збирати та аналізувати в режимі реального часу інформацію про час і розвиток НС та правильно й об'єктивно розставити пріоритети в розробці аварійних планів.

Мобільний комплекс геоінформаційного моніторингу з використанням БПЛА повинен включати в себе: 1) дистанційно керований БПЛА літакового, вертолітного або квадрокоптерного типу, забезпечений блоками сенсорів (відеокамера, анемометр, датчик тиску, дозиметри, радіометрії, датчики небезпечних і шкідливих газів тощо), реєстрації та передачі даних, автопілота, ручного управління та електричного живлення. Можливі варіанти змінних електронних модулів різних призначень; 2) наземний пункт управління (НПУ), що повинний мати блоки реєстрації та обробки даних, відображення індикації, управління БПЛА.

Основні технічні вимоги до проєктованого БПЛА: можливість ручного дистанційного управління і виконання польоту в автоматичному режимі; радіус керованого польоту до 10 км зі швидкістю (60–80) км/год. протягом однієї години; злітна вага БПЛА – біля 5 кг; корисне навантаження (відеоканал переднього огляду, автопілот, пристрій обробки проб, датчики і дозиметри і т.і.) складає (1,5–2,0) кг;

номінальна напруга живлення знаходиться в діапазоні від 3,4 до 5,5 В; струм споживання становить не більше 200 мА.

До складу БПЛА також повинна входити GPS антена і GPS /ГЛОНАСС навігаційний модуль, який визначає географічні координати супутникової антени і передає ці дані по стандарту «NMEA», інформація від якого повинна надходити на бортовий мікропроцесор (контролер) (однокристална мікро-ЕОМ з RISC архітектурою сімейства «microATX» виробництва компанії Atmel) та «мікро-SD» карту пам'яті. Мікроконтролер є узгоджуючою ланкою між окремими блоками і управляє його функціями в цілому згідно із записаними в ППЗУ програмами. Формат збереження файлу повинний відповідати вимогам стандарту «KML», тобто збереження даних можуть бути візуалізовані в програмі «Google Earth» будь-якої актуальної версії. Сигнал формату «PPM» від приймача пульту дистанційного управління повинний надходити на порт мікроконтролера, в якому декодується програмою.

Для досягнення поставленої мети можна пристосувати багатцільовий відчизняний БПЛА М-6 «Жайвір» літакового типу, що створений та проходить випробування з його удосконалення у науково-виробничому центрі безпілотної авіації "Віраж" Національного авіаційного університету.

Комплекс у складі двох БПЛА, системи НПУ, катапультного пристрою і бортових спеціалізованих пристроїв дозволяє проводити роботи за нормальних погодних умов і в нічний час. Передбачений ручний і автоматичний режим управління БПЛА (автоматична підтримка заданих параметрів курсу, крену, кута тангажа, швидкості польоту, контролю бортового устаткування тощо).

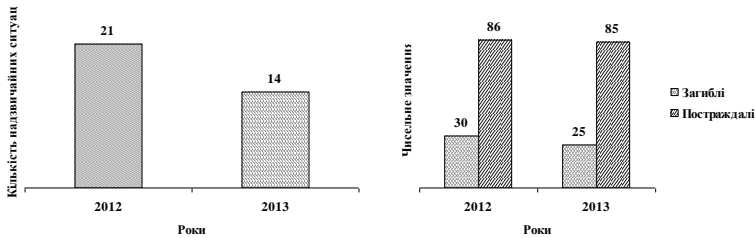
Використання БПЛА має економічну вигоду в порівнянні з пілотованими літальними апаратами на тлі постійного росту цін на авіаційне паливо та надання послуг на виконання авіаційних робіт і їхнє обслуговування.

Таким чином, приведений пілотний проект БПЛА як засіб дистанційного моніторингу НС може виконувати повітряну розвідку в зоні можливої аварії або катастрофи, здійснювати відбір проб газів і аерозолів в різних шарах факелу аварійного викиду, проводити реєстрацію небезпечних і шкідливих факторів аварії на різних відстанях від джерела викиду з автоматичною передачею відеоінформації на НПУ з подальшою обробкою даних на персональному обчислювальному комплексі із спеціальним програмним забезпеченням для прийняття управлінських рішень спеціалістами ДСНС України.

*Андрієнко М.В., кандидат історичних наук,  
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖНОЮ БЕЗПЕКОЮ УКРАЇНИ

Аналіз діяльності єдиної державної системи цивільного захисту України за останні роки свідчить, що основним досягненням її функціонування є зменшення кількості надзвичайних ситуацій. Так, за останні два роки загальна кількість надзвичайних ситуацій зменшилася на 32,5%, а загиблих і постраждалих на 16% та майже 1% відповідно, що наведено на рис. 1.



**Рисунок 1 – Динаміка змін кількості надзвичайних ситуацій, загиблих та постраждалих за 2012-2013 роки**

Надзвичайні ситуації, пов'язані із пожежами і вибухами, особливо у будівлях та спорудах житлової призначеності, наносять найбільшу загрозу життю і здоров'ю людей та мають найбільш трагічні наслідки. Так, внаслідок цих надзвичайних ситуацій тільки у 2013 році загинуло 99 осіб, проте їх кількість порівняно з 2012 роком зменшилася на 22,7%. Основною причиною виникнення вищезазначених надзвичайних ситуацій було недотримання правил пожежної безпеки, у тому числі порушення правил експлуатації опалювальних приладів.

У той же час, на жаль, у 2013 році мали місце масштабні надзвичайні ситуації державного та регіонального рівнів у 14 регіонах України з людськими жертвами та порушеннями нормальної життєдіяльності великої кількості громадян. Прикладом резонансної надзвичайної ситуації є вибух побутового газу у квартирі на сьомому поверсі багатоповерхового житлового будинку у м. Луганську, внаслідок якого загинуло 2 особи та 26 осіб постраждали, евакуйовано 131 особу.

Аналіз вищерозглянутих даних та ступеню дослідженості проблем у сфері пожежної безпеки дає підстави зробити висновок про

зростаючу роль державного управління в цілому, і державного управління сферою пожежної безпеки зокрема. Це обумовлюється потребою органів державної влади у здійсненні організуючих і координуючих впливів на сферу пожежної безпеки з метою підтримання необхідного її рівня.

Аналіз сучасних літературних джерел українських фахівців і дослідників вказує на конкретні прогалини у проведенні досліджень, пов'язаних із науково-теоретичним обґрунтуванням розвитку державного управління сферою пожежної безпеки України і дозволяє зробити висновки про існування загальної проблеми державного управління сферою пожежної безпеки в Україні. Указану проблему слід вважати комплексною, яка складається із сукупності проблем різного характеру: науково-теоретичного, фінансового, правового тощо. При цьому проблема науково-теоретичного обґрунтування функціонування та розвитку державного управління сферою пожежної безпеки в Україні є актуальною проблемою, розв'язання якої дозволить реалізувати системні засади управління цією сферою і формувати своєчасні рішення різнопланового характеру в інтересах розвитку цілісної інфраструктури сфери пожежної безпеки в Україні.

Таким чином, на підставі проведеного дослідження ступеня розробленості теоретико-методологічних засад державного управління сферою пожежної безпеки в Україні визначена наукова проблема, якою є проблема науково-теоретичного обґрунтування функціонування та розвитку державного управління сферою пожежної безпеки в Україні, вирішення якої вбачається в розробці науково-теоретичних засад здійснення державного управління сферою пожежної безпеки на системній основі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України // Указ Президента України від 02.10.2012 № 5403-VI.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні за 2013 рік // Електронний ресурс. Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).



*Барило О.Г., к.т.н., с.н.с., Потеряйко С.П., к.військ.н., доцент,  
Переверзін Ю.П., к.військ.н., доцент, Демків А.М.,  
Тищенко В.О., к.держ.упр., доцент*  
*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, м. Київ*

## **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Аналіз статистики виникнення надзвичайних ситуацій в Україні за останні роки свідчить про загальне зниження кількості надзвичайних ситуацій, а за останні два роки їх кількість зменшилася на 32,5%. Крім того, зареєстровано зниження кількості загиблих і постраждалих у надзвичайних ситуаціях на 16% та майже 1% відповідно [1].

Із вищенаведених даних можна зробити висновок про ефективність функціонування єдиної державної системи цивільного захисту України. У той же час, існує проблема, яка полягає у тому, що з однієї сторони обсяги та складність завдань під час реагування органів управління та сил цивільного захисту зростають, а з іншої – внаслідок недостатньої достовірності та своєчасності інформації про обстановку в зоні надзвичайної ситуації об'єктивність її оцінки з метою прийняття обґрунтованого рішення знижується.

Відомо, що інформація є одним із основних ресурсів, без яких неможливе здійснення управлінської діяльності, адже на основі інформації базуються такі заходи з організації управління як: моніторинг надзвичайних ситуацій, оцінка обстановки, прийняття рішення, планування дій, організація взаємодії, постановка завдань, здійснення контролю.

Досліджено, що під час моніторингу зони надзвичайної ситуації основними джерелами одержання найбільш повних і достовірних даних про обстановку є підпорядковані органи управління, органи управління вищого рівня та їх засоби спостереження і контролю, а також взаємодіючі органи управління. Алгоритм роботи органу управління у надзвичайній ситуації наведено на рис. 1 [2].

Погоджуємося із висновками, наведеними у попередніх наукових дослідженнях, а саме: на прийняття обґрунтованого управлінського рішення суттєво впливає повнота, достовірність, адекватність і корисність інформації. Відсутність хоча б одного із вищезазначених факторів може призвести до прийняття необґрунтованого рішення [2].

**Висновки.** За результатами наукових досліджень можна стверджувати, що на ефективність функціонування єдиної державної системи цивільного захисту суттєво впливає стан її інформаційного за-

безпечення. Тому, пропонується створити систему інформаційного забезпечення як складову частину єдиної державної системи цивільного захисту, яка являє собою сукупність заходів і дій, що організуються, проводяться та спрямовуються органами державного управління на пошук інформації про обстановку у зоні надзвичайної ситуації, її узагальнення, обробку та доведення у необхідному вигляді до керівництва з метою прийняття обґрунтованого рішення на застосування сил і засобів цивільного захисту.



**Рисунок 1 – Алгоритм роботи органу управління у надзвичайній ситуації**

## ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році.
2. Барило О.Г., Потеряйко С.П., Тищенко В.О. Інформаційне забезпечення органів державного управління у надзвичайних ситуаціях // Науковий вісник АМУ: збірник наукових праць. – 2013. – Вип. 4. – С. 77-84.

*Белан С.В. к.т.н., доцент НУЦЗУ*  
*Дейнеко Н.В. к.т.н. НУЦЗУ*

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ У ЗАМКНУТИХ ПРОСТОРАХ**

Статистика виробничого травматизму свідчить про його безперервне зростання у цілому світі. За інформацією Міжнародної організації праці, щорічно трапляється близько 250 млн нещасних випадків на виробництві. У розвинених країнах із високим технічним рівнем він значно менший, ніж у країнах, що розвиваються, у тому числі й в Україні. У країнах Євросоюзу від нещасних випадків та професійних захворювань потерпає щорічно близько 10 млн. осіб з яких майже 8 000 гине. Загалом по всіх країнах земної кулі кожні три хвилини гине людина, а щосекунди зазнають травм чотири особи.

За статистикою, в Україні щоденно на виробництві травмується 40-50 осіб і 2-3 особи гинуть. Безперервно зростає ціна помилки однієї людини: якщо відразу після Другої світової війни від помилки однієї людини гинуло в середньому 2-4 особи, то сьогодні ця цифра наближається до 10.

За інформацією Національного науково-дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці, стан виробничого травматизму в Україні за останнє десятиліття характеризується зменшенням кількості випадків як загального, так і смертельного травматизму. Найвищий рівень смертельного травматизму сьогодні простежують у вісьмох галузях економіки, на які припадає біля 90% всіх смертельних випадків на виробництвах України: вугільна промисловість, агропромисловий комплекс, транспорт, будівництво, невиробнича сфера, металургія, машинобудування, хімічна промисловість. Найбільша кількість нещасних випадків пов'язана з організаційними чинниками, біля двох третіх від усіх нещасних випадків.

На жаль, останнім часом в Україні почастишали випадки смертельного травматизму під час виконання робіт у замкнутих просторах (колодязях, відстійниках тощо). Про важливість заходів безпеки, які необхідно вживати під час проведення робіт в замкнених просторах свідчать дані аналізу травматизму. Більшість нещасних випадків, пов'язаних з проведенням робіт в таких умовах, як правило, є груповими та мають смертельні наслідки.

**«Замкнений простір»** – це простір, обмежений поверхнями, які мають люки (лази) з розмірами, що перешкоджають вільному і швидкому руху через них працівників та обмежують вільний повіт-

рообіг (п. 6.7.31 Правил охорони праці при будівництві та ремонті об'єктів житлово-комунального господарства, НПАОП 45.2-1.02-90). Нарівні з поняттям «замкнений простір» існує близьке за змістом поняття «*важкодоступний простір*» – простір, в якому через малі розміри ускладнюється виконання робіт, а природний повітрообіг недостатній.

До робіт у замкнених просторах належать роботи в спорудах інженерних комунікацій (водопостачання, водовідведення, теплопостачання, електропостачання, мережі ліній зв'язку та телекомунікацій тощо), спеціалізованих спорудах (наприклад, у силосній або сінажній башті, гноївкозбірнику) та ємностях технологічних установок. Роботи в замкнених просторах належать до робіт підвищеної небезпеки, а місцем виконання робіт можуть бути колодязь, приямок, резервуар, цистерна, бункер, камера, колектор, тунель, шурф, шахта, газохід, повітровід, барабан, топка тощо. Роботи в замкнених просторах належать до газонебезпечних робіт, оскільки під час проведення робіт можливе виділення в робочу зону вибухонебезпечних або шкідливих парів, газів та інших речовин, здатних викликати вибух, загоряння, шкідливу дію на організм людини, недостатній вміст кисню (нижче 20 % об'ємних норм – п. 1.5 Типової інструкції з організації безпечного ведення газонебезпечних робіт, НПАОП 0.00-5.11-85).

Нажаль, останнім часом в Україні почастишали випадки смертельного травматизму під час виконання робіт у замкнутих просторах). Причинами яких стали: незадовільна організація робіт відповідальними особами; не проведення приладової перевірки повітряного середовища перед виконанням газонебезпечних робіт; виконання робіт без засобів індивідуального захисту; допуск до виконання робіт підвищеної небезпеки осіб, які не пройшли навчання, інструктажів з охорони праці; недодержання працівниками вимог інструкції з охорони праці.

Під час перевірок територіальними управліннями Держгірпромнагляду щодо дотримання вимог охорони праці під час виконання робіт у замкнутих просторах суб'єктами господарювання виявлено низку порушень законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці. Проведений аналіз дозволив казати, що основними з яких є: не отримання дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки; до виконання робіт з підвищеною небезпекою допускаються працівники, які не пройшли навчання, перевірку знань з питань охорони праці; працівники недостатньо забезпечені засобами індивідуального захисту; газонебезпечні роботи виконуються без наряду-допуску; допускаються до виконання робіт працівники, які не пройшли періодичного медичного огляду; не перевіряється загазованість місць проведення робіт; не проводиться випробування рятувальних поясів.

Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на підприємстві. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини. З метою запобігання нещасним випадкам щодо безпечного виконання робіт у замкнутих просторах потрібно пам'ятати, що роботи у замкнутому просторі мають проводитись виключно кваліфікованим персоналом, який забезпечений всіма необхідними засобами індивідуального захисту. До робіт у замкнутому (обмеженому) просторі допускаються працівники, які:

- пройшли навчання та перевірку знань з безпечного ведення робіт;
- пройшли медичний огляд та не мають протипоказань до виконання даного виду робіт;
- забезпечені спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту, контрольно-вимірвальними приладами та сигналізаторами шкідливих та небезпечних факторів навколишнього середовища.

На працюючого в замкнутому просторі можлива дія таких небезпечних і шкідливих виробничих чинників:

- загазованість;
- пожежо- і вибухонебезпечність;
- дія (падіння) предметів та інструменту;
- падіння робітників при відкриванні (закриванні) кришок люків і при спуску (підйомі) у споруду;
- наїзд транспортних засобів при роботах на проїзній частині;
- несприятливий температурний режим (температура, вологість повітря у робочій зоні);
- затоплення водою внаслідок механічного ушкодження або аварії діючих підземних комунікацій, впливу потоку води при значних атмосферних опадах;
- епідеміологічна небезпека та інша шкідлива небезпека, пов'язана з контактом працюючого з середовищем замкнутого простору;
- недостатня освітленість робочої зони.

Організацію безпеки праці в замкнених просторах визначають нормативні документи, де в межах виробничої діяльності виникає потреба у проведенні таких робіт. Міжгалузевим нормативним документом, який визначає безпеку праці в замкнених просторах, є НПА-ОП 0.00-5.11-85.

Організацію безпеки праці в замкнених просторах споруд інженерних комунікацій визначають:

- у газових мережах – Правила безпеки систем газопостачання України (НПАОП 0.00-1.20-98);

- у мережах тепlopостачання – Правила безпечної експлуатації тепломеханічного обладнання електростанцій і теплових мереж (НПАОП 40.1-1.02-01) і Правила технічної експлуатації систем тепlopостачання комунальної енергетики України, затверджені наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 19.01.1999 р. № 9);

- у водопровідно-каналізаційних мережах – Правила техніки безпеки при експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених місць (НПАОП 41.0-1.01-79) і Правила охорони праці під час експлуатації водопровідно-каналізаційних споруд на залізничному транспорті (НПАОП 60.1-1.01-04);

- в електричних мережах – Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (НПАОП 40.1-1.21-98);

- у мережах зв'язку та телекомунікацій – Правила безпеки при роботах на кабельних лініях зв'язку і проводового мовлення (НПАОП 64.2-1.07-96);

- у дренажних та зливостічних мережах – Порядок технічного обслуговування, утримання та ремонту внутрішньоквартальних дренажних і зливостічних систем у місті Києві (додаток до рішення Київської міської ради від 09.03.2006 р. № 152/3243).

«Роботи в колодязях, шурфах, траншеях, котлованах, бункерах, камерах і колекторах»; «роботи у замкнених просторах (смістях, боксах, трубопроводах)» входять до Переліку робіт з підвищеною небезпечкою (п. 89, п. 92 НПАОП 0.00-2.24-05), а «Порядок видачі дозволів Державним комітетом з нагляду за охороною праці та його територіальними органами» (НПАОП 0.00-4.05-03) вимагає отримання дозволу від Держгірпромнагляду на проведення цих видів робіт.

Аналіз основних нормативно-правових актів дозволив виділити основні вимоги охорони праці при виконанні цих робіт, а саме: перед початком робіт в каналізаційних колодязях, відстійниках, зливних ямах необхідно провести аналіз загазованості на наявність шкідливих та небезпечних речовин та при необхідності забезпечити їх вентиляцію (перед спуском в колодязь необхідно упевнитись, у відсутності шкідливих газів за допомогою переносного газоаналізатора або опусканням запаленого шахтарського ліхтаря; спуск людей до колодязя дозволяється тільки у шланговому або ізолюючому протигазі; виконувати роботи у замкнених (обмежених) просторах повинна бригада не менш ніж з трьох працівників; відкриті каналізаційні колодязі повинні бути огорожені з метою запобігання потрапляння до них людей, тварин або наїзду транспортних засобів; під час спуску в колодязь, гноєзбірник або робочий канал, виконуючий роботу повинен надіти запобіжний пояс зі страхувальною мотузкою, яку повинен весь час тримати інший працівник, що знаходиться на поверхні; інколи газ не можливо повніс-

тю видалити з колодязя, в таких випадках працівник повинен кожні 10 хвилин виходити на поверхню та відпочивати 20 хвилин; під час робіт всередині споруд каналізаційної мережі категорично забороняється застосовувати відкритий вогонь, палити, запалювати сірники, перевіряти наявність газу підпаленим папером.

## **УДК 614.8**

*Болибрух Б.В., к.т.н., доцент, начальник ГУ ГСЧС в Хмельницькій обл.  
Сенчихин Ю.Н., к.т.н., професор, НУГЗУ*

### **РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАЗВЕДКА ПРИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ НА РАДИЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ**

Аварийно-спасательные работы (АСР) на радиационно-опасных объектах (РОО) проводятся с целью спасения людей и устранения угрозы их жизни и здоровью.

Основными задачами АСР являются ликвидация (локализация) радиоактивного загрязнения и снижение (прекращение) миграции первичного загрязнения.

Работы ведутся непрерывно днем и ночью, при необходимости - посменно. Продолжительность работы смен определяется временем допустимого пребывания в средствах индивидуальной защиты и тяжестью работы.

Окончание работ определяется снижением загрязнения до уровня, определяемого нормами радиационной безопасности [1].

В процессе проведения АСР непрерывно проводятся радиометрический и дозиметрический контроль и выполняются следующие виды работ:

- обеспечение безопасности населения и сил, используемых при проведении АСР;
- разведка территории в интересах проведения АСР;
- поиск и спасение пострадавших;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- эвакуация пораженных из зоны радиоактивного загрязнения;
- локализация и ликвидация радиоактивного загрязнения;
- сбор, транспортирование и захоронение радиоактивных отходов;
- дезактивация техники, зданий, промышленных объектов, одежды, людей и т. д.

Рассмотрим следующие виды работ, первоочередными из которых есть обеспечение радиационной безопасности населения и сил и разведка территории.

*Для обеспечения радиационной безопасности ведения работ должен быть предусмотрен комплекс мероприятий, включающий:*

строгое нормирование радиационных факторов;

инструктаж по вопросам радиационной безопасности; систематический радиометрический контроль за радиационной обстановкой в зоне радиоактивного загрязнения (РАЗ) и динамикой ее изменения [2].;

индивидуальный дозиметрический контроль; индивидуальную защиту всех работающих;

организацию санитарно-пропускного режима, исключающего распространение радиоактивных загрязнений за пределы зоны РАЗ;

санитарную обработку персонала и систематическую дезактивацию спецодежды, оборудования, средств индивидуальной защиты.

Санитарная обработка личного состава сил, действовавших в ЗРАЗ, и населения, подвергшегося воздействию РАЗ, проводится после вывода их из ЗРАЗ, на пунктах санитарной обработки, развернутых формированиями РХБ на границе ЗРАЗ.

При отсутствии указанных формирований санитарная обработка проводится в санитарно-обмывочных.

*Радиационная разведка территории* в интересах проведения АСР ведется, как правило, с использованием наземных и воздушных транспортных средств и только в случаях невозможности их применения - пешим порядком.

Группы разведки (не менее трех человек) обеспечиваются средствами защиты от радиации и средствами радиосвязи.

Разведывательная информация должна содержать:

качественный и количественный радионуклидный состав РАЗ;

физические и химические формы нахождения радионуклидов;

площадь и границы РАЗ, мощности доз излучения;

характеристики типовых поверхностей загрязненных объектов.

На основании данных разведки о радиоактивном загрязнении территорий и акваторий в зоне РАЗ проводится оценка обстановки с целью выбора способов ведения АСР, а также для определения маршрутов эвакуации пораженных и населения [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. НРБ-96. Нормы радиационной безопасности.

2. Болібрux Б.В. Вплив іонізуючого опромінення на особовий склад підрозділів та засоби контролю / Б.В. Болібрux, Ю.М. Сенчихін, С.В. Кулаков // Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності пожежно-рятувальних підрозділів. Матеріали науково-практичної конференції. – Харків: АЦЗУ, 2005. – С. 27-30.

3. Микеев А.К. Противопожарная защита АЭС / А.К. Микеев. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 432 с.



## **ЗАСТОСУВАННЯ «ГРЕБІНКИ» ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ НАФТОПРОДУКТІВ В РЕЗЕРВУАРАХ**

Кількість пожеж, що виникають у резервуарах з ЛЗР-ГР, порівняно невелике і не перевищує 15% від пожеж, які мають місце на об'єктах хімії і нафтохімії. Але це найскладніші пожежі. Небезпека цих пожеж обумовлена можливістю рідин розтікатися великий площі із швидкістю поширення полум'я.

Під час гасіння пожежі в резервуарах потрібно застосувати засоби гасіння з урахуванням характеру речовин, що горять, організувати гасіння за допомогою об'єктових установок пожежогасіння, врахувати вказівки обслуговуючого персоналу, а також метеорологічні умови, забезпечити одночасно з гасінням пожежі охолодження конструкцій будівель, технологічних установок і апаратів, яким загрожує дія високих температур, не допускати попадання води на апарати, обладнання і трубопроводи, які за умовами технологічного процесу працюють при високих температурах під тиском, захист і охолодження цих апаратів, обладнання і трубопроводів узгоджувати з фахівцями об'єкта, забезпечити на початковій стадії гасіння каучуку або гумових технічних виробів максимальні витрати води, а після зниження інтенсивності горіння водяні стволи замінити на пінні, вжити заходів щодо охолодження комунікацій, апаратів і трубопроводів з факельним горінням газу до повного припинення його надходження, організувати подавання розпиленних струменів на захист і охолодження апаратів і трубопроводів, покритих тепловою ізоляцією, не руйнуючи її.

Одним із основним способом гасіння цих пожеж є використання повітряно-механічної піни середньої кратності. Але складність при проведенні «пінної атака» в тому, що досить важко подати генератори піни на резервуар. При гасінні використовую колінчасті підйомники з розрахунком один підіймач - два ГПС-600, автодрабина - один ГПС-600.

«Гребінка»- це металева труба діаметром 80-100мм із заглушкою на одному кінці а на другому головка - 77мм, до якої приєднано 4 ГПС-600 по довжині. Подача «гребінки» на резервуар здійснюється за допомогою автокрана.

Використання «гребінки» при гасінні пожеж в резервуарах з ЛЗР та ГР зменшить час підготовки до «пінної атака», Зменшить кількість особового складу, а також збільшить ймовірність успішного

гасіння так, як при подачі піни з 4 ГПС-600 збільшиться стійкість піни до руйнування.

## ЛІТЕРАТУРА

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

## УДК 614.8

*Бондар В.В., Керімов Д.М., НУЦЗУ*

## ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Обстановка пожеж. Сучасні сільські населені пункти та, особливо районні центри, за своєю архітектурою, благоустроєм та плануванням мало відрізняються від невеликих міст. Усю територію населеного пункту можна умовно розподілити на житлову та виробничу зони. У центрі населеного пункту розташовуються адміністративні та громадські будинки, кінотеатри, клуби, палаци культури, школи, дошкільні дитячі будинки, торгові, побутові підприємства та ін. Адміністративні та громадські центри забудовуються 3-5 поверховими будинками і вище, а далі від центра побудовані 1-2 поверхові будинки приватної власності.

Житлова зона розподіляється вулицями з двосторонньою забудовою та кварталами довжиною і шириною приблизно 300 м. Вулиці, що ведуть до центра, більш широкі та з твердим покриттям. Кожна присадибна ділянка має господарський двір, у якому розташований 1-2 поверховий житловий будинок, приміщення для тварин та птахів, сарай для дров та інвентарю, гараж, льох, інші приміщення. Більшість сільських населених пунктів газифіковані або мають газобалонні та електрифіковані установки.

Виробнича зона складається з будинків та споруд, об'єднаних технологічним процесом, енергостатичними, санітарно-технічними, транспортними системами та обладнанням. Вона включає тваринницькі, птахівницькі, звіроферми та комплекси, тепличне господарство, цехи первинної переробки сільськогосподарської продукції, складське господарство, а також механічні майстерні, цехи та гаражі для ремонту і зберігання сільськогосподарської техніки.

## ЛІТЕРАТУРА

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

2. НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні.
3. НАПБ А.01.003-2009 Правила улаштування та експлуатації систем оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей в будинках та спорудах.

## **УДК 351.861**

*Борисова Л.В., к.юр.н., доцент, НУЦЗУ,  
Сокол Я.С., НУЦЗУ,  
Борщов Д.О., НУЦЗУ*

### **МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ**

Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля», затверджено Положення про державну систему моніторингу довкілля. Постановою Кабінету Міністрів № 528/2001 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391» внесено зміни до Положення з метою уможливлення кращої організації та тіснішої співпраці між суб'єктами державної системи моніторингу довкілля. З цією метою була створена міжвідомча комісія з питань моніторингу довкілля, були запроваджені управлінські стандарти щодо процедури, яку суб'єкти державної системи моніторингу довкілля будуть використовувати у процесі моніторингу довкілля та уточнені показники, які будуть використовуватися для моніторингу довкілля. Постановою Кабінету Міністрів № 1551/2001 «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань моніторингу довкілля» було затверджено Положення про міжвідомчу комісію з питань моніторингу довкілля, яку очолює Міністр охорони навколишнього природного середовища, та її персональний склад. Постановою Кабінету Міністрів України № 343 було затверджено Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря.

З метою сприяння програмному підходу до подальшого розвитку державної системи моніторингу довкілля в країні, схвалено «Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля» (Наказ від 24.12.2001 № 487), які зараз впроваджуються на рівні областей. У 2004 р. Кабінет Міністрів схвалив Концепцію Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища (Розпорядження від 31 грудня 2004 р. № 992-р).

Тим не менше, існуючі мережі моніторингу не відповідають вимогам національного законодавства країни та міжнародним зобов'язанням. Не проводився огляд або перегляд існуючих мереж спо-

стережень з часу їх створення. В країні відсутній фоновий моніторинг, та не проводяться вимірювання важливих параметрів забруднень.

Сьогодні не існує уніфікованої методики для використання всіма структурами, які здійснюють моніторинг тих самих компонентів довкілля. В Україні тільки обмежена кількість промислових підприємств проводять моніторинг стану довкілля за межами своїх територій. Моніторинг стану довкілля промисловими підприємствами є добровільним і часто пов'язаний з процесом сертифікації по ISO 14000.

Існує потреба у значному покращенні моніторингу довкілля. Не зважаючи на прийняття у 2004 р. програми моніторингу, посилення відповідних статей бюджету та розвиток мережі моніторингу, все ще існують значні пробіли в покритті моніторинговими спостереженнями. У деяких областях нещодавно створили бази даних у режимі он-лайн, які об'єднують усіх суб'єктів системи моніторингу у відповідних регіонах.

Проведення моніторингу екологічного стану навколишнього природного середовища з урахуванням стандартів ЄС сприятиме створенню сателітних екологічних рахунків і приведенню у відповідність з ними системи показників статистичної звітності щодо охорони навколишнього середовища та природних ресурсів; проведенню статистичного моніторингу екологічного стану навколишнього природного середовища з урахуванням стандартів ЄС; упровадженню обліку надходжень в атмосферу парникових газів.

Таким чином, основи для співпраці між Україною і ЄС у сфері охорони довкілля і прогнозування наслідків техногенного впливу і природних катастроф вже закладено: розроблено форми і методи такої співпраці, працюють спільні органи в цій сфері, проводяться спільні зустрічі та консультації. Тим не менше, цей напрямок співробітництва все ще потребує підвищення рівня й ефективності двостороннього співробітництва, зосереджуючись на конкретних проектах із метою досягнення довгострокових цілей сторін

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пикаев А.А. Европа и глобальное партнерство. – Режим доступа: <http://ad.tbn.ru>.
2. Фролов М. Екологічний ризик у регулятивних правовідносинах екологічної безпеки // Право України. – 2000. – № 9. – С. 94-98.
3. Спільна доповідь з виконання Угоди про партнерство і співробітництво між Україною та ЄС. // Аналітичний щоквартальник. Співпраця ЄС та України. Випуск №3, 2003 р.

*Васильченко А.В., канд. техн. наук, доцент НУГЗУ;  
Стец Н.Н., ГУГСЧС в Кировоградской обл.*

## **СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ**

В Украине в настоящее время для расчета времени эвакуации из помещений зданий разного назначения используется методика из приложения к "ГОСТ 12.1.004-91\*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования". Этот нормативный документ уже не отвечает современным требованиям, т.к. в нем отсутствует понятия допустимого пожарного риска и индивидуального пожарного риска. Считается, что допустимый пожарный риск обусловлен уровнем, который допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий, а индивидуальный пожарный риск – тот, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара.

В Российской Федерации в 2008 г принят Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ, которым введены эти понятия, а в ВНИИПО МЧС России разработан проект методики «Оценка индивидуального пожарного риска для общественных зданий». Метод оценки индивидуального пожарного риска разработан в развитие и дополнение методики, изложенной в Приложении 2 к ГОСТ 12.1.004-91.

Для расчета времени достижения опасными факторами пожара критических значений в методике ВНИИПО в качестве независимых переменных выбраны масса верхнего и нижнего слоев и внутренняя энергия верхнего и нижнего слоев.

Для верхнего слоя:

$$\frac{dm}{dt} = G_K - G_W \quad \text{и} \quad \frac{dQ}{dt} = Q_K - Q_W - Q_C, \quad (1)$$

где  $G_K$  – массовый расход дыма через конвективную колонку;  $G_W$  – массовый расход дыма через открытые проемы в помещении;  $Q_K$  – тепловая мощность, вносимая в задымлённую зону конвективной колонкой;  $Q_W$  – тепловая мощность, удаляемая с дымом через открытые проёмы;  $Q_C$  – тепловая мощность, теряемая в конструкции.

Для нижнего слоя предполагается, что его параметры остаются неизменными во время пожара:

$$\frac{dm}{dt} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{dQ}{dt} = 0. \quad (2)$$

Национальным институтом стандартов и технологий США разработана программа CFAST для расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара при расчете пожарного риска в соответствии с положениями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Программа CFAST (Consolidated Fire Growth and Smoke Transport Model – Единая модель развития пожара и перемещения дыма) написана на FORTRAN 90.

В основе математической модели CFAST лежит задача Коши для системы дифференциальных уравнений.

Уравнения сформулированы относительно следующих переменных: давление, объем дымового слоя, температура верхнего и нижнего слоев [1, 2].

$$\frac{dP}{dt} = f(xV, y\hat{H}_L, z\hat{H}_U), \quad (3)$$

$$\frac{dV_U}{dt} = f(xP, y\hat{H}_U, z\frac{V_U dP}{dt}), \quad (4)$$

$$\frac{dT_U}{dt} = f(xV_U, y\hat{H}_U, z\hat{m}_U, \omega\frac{V_U dP}{dt}), \quad (5)$$

$$\frac{dT_L}{dt} = f(xV_L, y\hat{H}_L, z\hat{m}_L, \omega\frac{V_L dP}{dt}). \quad (6)$$

где  $V$  – объем помещения;  $V_U, V_L$  – объем  $i$ -го слоя;  $\hat{H}_U, \hat{H}_L$  – энтальпия  $i$ -го слоя;  $\hat{m}_U, \hat{m}_L$  – массовый расход дыма от источника;  $x, y, z, \omega$  – коэффициенты.

Сравнение модели CFAST и методики ВНИИПО позволяет убедиться, что они соответствуют друг другу и могут быть использованы для решения практических задач пожарной безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. NIST Special Publication 1026. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6). Technical Reference Guide. – NIST, 2005. / SFAST - Техническое руководство.
2. NIST Special Publication 1041. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6). User's Guide. – NIST, 2005. / CFAST - Руководство пользователя.

*Гудович О.Д., к.т.н., с.н.с., доцент*

*Мазуренко В.І., к. військ. н., доцент*

*Інститут державного управління в сфері цивільного захисту*

## **ЩОДО ДЕЯКИХ АСПЕКТІВ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕВАКУАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ**

На виконання вимог Кодексу цивільного захисту України згідно з п.4 розділу XII щодо приведення нормативно-правових актів у відповідність з Кодексом постановою Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. № 841 затверджено Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Разом с тим, втратила чинність постанова Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2001 р. №1432 «Про затвердження Порядку проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».

В цілому, в новій редакції нормативно-правового акту щодо порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру збережена попередня структура документу та його зміст, додатково внесено розділ «Організація проведення евакуації».

В той же час, новий документ отримав зміну статусу на відміну від попереднього. В розділі «Органи з евакуації, їх функції та завдання» внесені деякі пункти, які суттєво впливають на порядок діяльності евакоорганів згідно з визначенням порядку їх функціонування.

Також мають місце зміни у термінах, які додатково створюють підстави щодо змін з оформлення та переробки значної кількості документів евакоорганів.

На нашу думку, процес приведення даного нормативно-правового акту у відповідність з Кодексом мав би здійснюватися у певній відповідності до положень пунктів 1-16 статті 33, а зміни, які внесені в документ мають відбуватися на підставі об'єктивних причин та чіткого обґрунтування.

Порівняння положень і термінів, визначених в цих документах, наведено в таблиці 1.

Аналіз, проведений з порівняння коректності та змістовності змін у розглянутих редакціях, свідчить про необхідність внесення поправок до чинного нормативного акту, а саме головне – визначити евакокомісію як постійно діючий орган управління евакуацією.

Таблиця 1 – Порівняння змін, внесених у чинний нормативно правовий акт, на відмінність від попереднього

Зміст окремих положень та термінів нормативно-правового акту затвердженого		Коментар щодо відповідних змін, внесених до Порядку
ПКМУ 841 від 30.10.2014	ПКМУ 1432 від 26.10.2001	
Статус – Порядок	Статус - Положення	Зниження статусу
п.20. Для планування, підготовки та проведення евакуації у центральних органах виконавчої влади, Раді міністрів АР Крим, місцевих державних адміністраціях, органах місцевого самоврядування та на об'єктах господарювання утворюються <b>тимчасові органи з евакуації</b> .	Р.2 п.12. Для планування, підготовки та проведення евакуації приймання і розміщення населення створюються евакуаційні комісії, збірні евакуаційні пункти, проміжні пункти евакуації та приймальні евакуаційні пункти (далі - <b>евакуаційні органи</b> ).	1. Внесення термінів <b>тимчасові органи з евакуації та комісії з питань евакуації</b> . викликає сумнів, щодо дієздатності евакокомісії, оскільки на евакооргані покладаються планування та підготовка евакозаходів, коригування та уточнення планів та документів у разі змін обстановки.
п.21. До тимчасових органів з евакуації належать <b>комісії з питань евакуації</b> , збірні пункти евакуації, проміжні пункти евакуації, приймальні пункти евакуації.	Р.2. п.12 створюються <b>евакуаційні комісії</b> , збірні евакуаційні пункти, проміжні пункти евакуації та приймальні евакуаційні пункти	Зміна назви терміну « <b>евакокомісії</b> » на « <b>комісію з питань евакуації</b> » має бути аргументована, а при створенні нової редакції документа необхідно застосувати ustalені або нормовані терміни
р. Планування евакуації населення п.п. 34-37.	р. 3. Планування евакуації населення. п.п. 34-40.	Розділ Планування евакуації населення необхідно доповнити.
п. 34...за методикою, затвердженою Міноборони.	р.4 п.54. Методичне забезпечення... евакуаційних заходів здійснюється МНС.	Пункт 34 треба змінити відповідно до підпорядкування ДСНС України.

УДК 614.8

*Дерев'яно І.Г., Мамчур Р.І., НУЦЗУ*

## ОРГАНІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ НА ТРАНСФОРМАТОРНОМУ МАЙДАНЧИКУ

Під час підготовки сил і засобів до гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій на трансформаторному майданчику заздалегідь роз-



робляють оперативні документи, основним з яких є план пожежога-сіння. Він визначає порядок дій персоналу трансформаторного май-данчику під час пожежі та його взаємодії з особовим складом пожеж-них підрозділів, а також порядок застосовування сил та засобів з ура-хуванням техніки безпеки.

До прибуття оперативних підрозділів начальник зміни повинен організувати розвідку пожежі та прийняти відповідні заходи з її га-сіння. Після оцінки обстановки начальник чергової зміни (диспетчер або черговий на підстанції) приступає до гасіння пожежі силами та засобами енергооб'єкту. При цьому необхідно, зняти напругу з уста-новки, що горить, та сусіднього обладнання, якщо це не потягне за собою важких наслідків, перевірити, включилася чи ні стаціонарна установка пожежогасіння автоматично. Одночасно він виділяє пред-ставника для зустрічі пожежних підрозділів і до їх прибуття керує гасінням пожежі.

Оперативно-рятувальні підрозділи приступають до гасіння тран-сформаторів згідно із розробленими інструкціями та вказівками чер-гового обслуговуючого персоналу після отримання письмовий дозвіл на гасіння та інструктажу усього особового складу підрозділів з тех-ніки безпеки.

Після узгодження маршрутів руху до осередку пожежі і розта-шування оперативно-тактичних позицій, КПП зобов'язаний організу-вати проведення інструктажу з особовим складом, що бере участь у гасінні пожежі, щодо порядку проведення робіт та віддати розпоряд-ження на оперативно-тактичне розгортання сил і засобів пожежога-сіння.

Компактні струмені води доцільно застосовувати тільки під час гасіння пожеж у електроустановках під напругою до 110 кВ, але тіль-ки в тих випадках, коли до осередку горіння неможливо наблизитись для подачі розпиленої води.

Для гасіння пожеж електроустановок, які знаходяться під на-пругою, допускається використовувати воду з водопровідних мереж, а також з природних і штучних водойм. Морську воду в зв'язку з її підвищеною електропровідністю застосовувати забороняється.

Під час ліквідації пожеж на великих площах, які виникають внаслідок викиду масел, що горять, необхідно використовувати роз-пилену воду або її комбінування з порошковими сумішами, які пода-ються в супутньому потоці і надходять у зону горіння одночасно.

Гасіння пожежі в приміщеннях трансформаторних, всіма вида-ми піни за допомогою ручних засобів забороняється, оскільки піна і розчин піноутворювача мають підвищену електропровідність порів-няно з розпиленою водою.

Загоряння (займання) в електроустановках під напругою лікві-дується персоналом енергетичного об'єкту за допомогою перенос-

них і пересувних вогнегасників: порошкових - при напрузі до 1,0 кВ, вуглекислотних - при напрузі до 10 кВ.

Відстань від насадки (розтруба) вогнегасника до струмопровідних частин електроустановок не може бути менше ніж 1 м. Застосування пінних вогнегасників не допускається.

Під час гасіння трансформаторних установок необхідно дотримуватись безпечних відстаней від електроустановок, що знаходяться під напругою; застосовувати індивідуальні ізолювальні електрозахисні засоби під час гасіння пожеж на електроустановках без зняття напруги; забезпечувати надійне заземлення пожежних стволів і пожежних автомобілів. Водій пожежної машини має працювати в діелектричних рукавицях і взутті.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 13.03.2013 № 575. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

2. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

3. ГОСТ 11677 - 85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия.

4. Лист № 32/4/4521 від 03.11.2006, Державний департамент пожежної безпеки МНС України. Рекомендації щодо безпечного використання вогнегасних речовин під час гасіння пожеж електрообладнання, яке знаходиться під напругою.

5. Наказ МНС України 07.05.2007 р. № 312. Правила безпеки праці в органах і підрозділах мнс України

6. Сапожников А.В. Конструирование трансформаторов. - М.: Госэнергоиздат, 1999. - 360 с.: ил.

### УДК 614.8

*Ищенко І.І., ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

На всіх стадіях свого розвитку людина була тісно пов'язана з навколишнім світом. Людство все більше і більше відчуває на собі проблеми, що виникають при проживанні в високоіндустріальному суспільстві. Небезпечне втручання людини в природу різко посилюється, розширився обсяг цього втручання, вона стала різноманітніше і він загрожує стати глобальною небезпекою для людства. Практично щодня в різних куточках нашої планети виникають так звані "надзви-

чайні ситуації" (НС), це повідомлення в засобах масової інформації про катастрофи, стихійні лиха, чергову аварію, військового конфлікту чи акта тероризму. Найбільшу небезпеку становлять великі аварії, катастрофи на промислових об'єктах і на транспорті, а також стихійні і екологічні лиха. У результаті викликаються ними соціально-екологічні наслідки можна порівняти з великомасштабними військовими конфліктами. Аварії й катастрофи не мають національних кордонів, вони ведуть до загибелі людей і створюють у свою чергу соціально політичну напруженість (приклад - Чорнобильська аварія). На всіх континентах землі експлуатуються тисячі потенційно небезпечних об'єктів з такими об'ємами запасів радіоактивних, вибухових і отруйних речовин які у разі НС можуть викликати небезпечні наслідки в навколишньому середовищі, створюють загрозу існування людини на землі як біологічного організму.

В даний час спостерігається різке зростання кількості НС та тяжкості їх наслідків. Тому зростає необхідність у проведенні комплексу рятувальних та інших невідкладних робіт. Це викликає підвищення рівня вимог до якості і часу проведення комплексу рятувальних та інших невідкладних робіт.

Під надзвичайною ситуацією (НС) розуміється такий стан об'єкта, визначеній території або акваторії, при якому внаслідок виникнення джерела надзвичайної ситуації порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їхньому життю чи здоров'ю, завдається шкода майну населення, економіці та навколишньому природному середовищу.

Ліквідація надзвичайної ситуації здійснюється силами та засобами підприємств, установ і організацій незалежно від їх організаційно-правової форми, органів місцевого самоврядування, органів виконавчої влади суб'єктів, на території яких склалася надзвичайна ситуація, під керівництвом відповідних комісій з надзвичайних ситуацій.

Ліквідація надзвичайної ситуації вважається завершеною після закінчення проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Розвідка в найкоротші терміни повинна встановити характер і межі руйнувань і пожеж, ступінь радіоактивного та іншого виду зараження в різних районах вогнища, наявність уражених людей і їх стан, можливі шляхи введення рятувальних формувань та евакуації потерпілих. За даними розвідки визначають обсяги робіт, уточнюють способи ведення рятувальних і аварійних робіт, розробляють план ліквідації наслідків надзвичайної події.

Особливе місце в організації та веденні рятувальних робіт займає пошук і звільнення з-під завалів постраждалих. Їх пошук починається з уцілілих підвальних приміщень, дорожніх споруд, вуличних підземних переходів, у зовнішніх віконних і сходових приямків, око-

лостенних просторів нижніх поверхів будівель; далі обстежується весь, без винятку, ділянка рятувальних робіт. Люди можуть перебувати також у порожнинах завалу, які утворюються в результаті неповного обвалення великих елементів і конструкцій будівель. Такі порожнини найчастіше можуть виникати між збереженими стінками будівель і нещільно лежачими балками або плитами перекриттів, під сходовими маршами.

Порятунок людей, що потрапили в завали, починають з ретельного огляду завалу, при цьому усувають умови, що сприяють обвалення окремих конструкцій. Далі намагаються встановити зв'язок з потерпілими, що потрапили в завали (голосом або перестукуванням). У завалах проробляють прохід збоку або зверху з одночасним кріпленням нестійких конструкцій та елементів. Підходи до людей, що знаходяться в завалі, слід вести можливо швидше, уникаючи трудомістких робіт і використовуючи порожнини в завалах, що збереглися приміщення, коридори і проходи. Завжди слід пам'ятати, що використання для розбирання завалів важкої техніки різко прискорює процес, але може завдати непоправної шкоди потерпілим.

Значна частина робіт в осередку ураження припадає на локалізацію та ліквідацію пожеж. Ці роботи виконують формування пожежогашіння добровільних пожежних підрозділів, штатні пожежні частини промислових об'єктів, пожежні частини територіального підпорядкування у взаємодії з рятувальними формуваннями.

Дуже важливо якомога швидше оцінити обстановку, передбачити розвиток пожеж і на цій основі прийняти правильне рішення щодо їх локалізації та гасіння. При локалізації на шляху поширення вогню (з урахуванням напрямку вітру) влаштовують відсічні смуги: на напрямку поширення пожежі розбирають або обрушують спалені конструкції будівель, повністю видаляють з відсічною смуги легкозаймісті матеріали та суху рослинність: для створення відсічної смуги шириною до 50-100 м необхідна дорожня техніка (бульдозери, грейдери і т. д.).

Пожежні підрозділи в першу чергу гасять і локалізують пожежі там, де знаходяться люди. Одночасно з гасінням пожеж евакуюють людей. При відшукуванні і евакуації з палаючої будівлі людей можна користуватися деякими правилами:

- пожежа в будівлі розповсюджується переважно по ліфтовим шахтам, сходових клітках, по вентиляційних коробів;
- цілі віконні прорізи у палаючому будинку свідчать про те, що в цьому приміщенні немає людей або вони не в змозі дістатися до вікон;
- сильне полум'я у віконних прорізах свідчить про повну розвитку пожежі при великій кількості горючих матеріалів;

- сильне задимлення без полум'я - ознака швидкого розповсюдження вогню прихованими шляхами і по конструкціях; якщо при цьому дим густий і темний, то це означає горіння при нестачі кисню.

Перед людиною і суспільством в ХХІ ст. все більш чітко вимагується нова мета - глобальна безпека. Досягнення цієї мети вимагає зміни світогляду людини, системи цінностей, індивідуальної і суспільної культури. Необхідні нові постулати в збереженні цивілізації, забезпечення її сталого розвитку, принципово нові підходи в досягненні комплексної безпеки. При цьому досить важливим є те, що в забезпеченні безпеки не повинно бути домінуючих проблем, так як їх послідовне рішення не може привести до успіху. Вирішувати проблеми безпеки можна лише комплексно.

Від якості проведення аварійно-рятувальних та інших видів робіт у зоні НС залежить життя і здоров'я людей, тим чи іншим чином залучених в умови надзвичайних обставин. З метою забезпечення оперативних, злагоджених дій всіх служб, зайнятих ліквідацією наслідків НС, а також гарантування професійної та соціальної захищеності рятувальників вищими державними органами України прийнято ряд нормативних актів, що регламентують порядок проведення робіт і позначають статус співробітників рятувальних підрозділів.

Для досягнення найбільшої ефективності робіт на місці НС потрібно комплекс заходів, що включає законодавчу базу, фонди економічної підтримки, спеціальне технічне забезпечення, забезпечення засобами зв'язку. Не менш важливий і організаційний аспект, що дозволяє координувати дії спеціальних рятувальних служб різних рівнів у надзвичайних умовах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України.К.:2012.
1. Зав'ялов В. М. Цивільна оборона. Навчальний посібник. - М.: 2009
2. Осипов В.І. Природні катастрофи на рубежі ХХІ століття / В.І. Осипов // Вісн. РАН. - 2001. : 4 - N: 4
3. Основи безпеки життє. - 2003. - N: 3.
4. Белов С.В. «Безпека життєдіяльності», Москва, з-во «Вища школа», 2004 рік.
5. Безпека життєдіяльності. Конспект лекцій. Ч. 2 / П.Г. Белов, А.Ф. Козьяков. С.В. Белов та ін; Під ред. С.В. Белова. - М.: ВА-СОТ. 1993.
6. Долін П.А. Ліквідація надзвичайної ситуації. М., Енергоіздат, 1992

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ**

При пожежах в житловому секторі сільських населених пунктів в першу чергу відключають електричну мережу, частіше на вводі у опори, організують розвідку всередині приміщень і евакуюють людей через основні входи або віконні отвори. Струмені води подають для захисту шляхів евакуації та в осередки найбільш інтенсивного горіння. При цьому необхідно враховувати наявність нагрівальних приладів, відкритих електропроводів, а також різних електро побутових приладів під напругою.

Якщо пожежа охопила значну площу і прийняла відкриту форму, КГП повинен негайно організувати розвідку декількома розвідувальними групами як в палаючих будівлях і приміщеннях, так і на основних шляхах поширення вогню, особливо з підвітряної сторони на глибину розльоту іскор і головешок. Розвідка повинна встановити: наявність загрози людям в палаючих та сусідніх будівлях, а також необхідність їх евакуації; місце, розміри та особливості горіння; наявність загрози тваринам, способи їх евакуації; можливість обвалення конструкції і утворення нових осередків пожежі в результаті розльоту іскор і головешок; наявність вододжерел, організацію і способи безперебійної подачі води для гасіння.

У напрямі найбільш інтенсивного поширення вогню, особливо з підвітряного боку, КГП повинен направити в розвідку групу, яку очолює найбільш досвідчений фахівець, для визначення зони розльоту іскор і головешок, а при необхідності організувати за допомогою населення евакуацію з цієї зони людей, тварин і майна, а також виставити пости і дозори з первинними засобами пожежогасіння.

При розвинених пожежах КГП всі сили і засоби направляє для забезпечення безпеки людей, евакуації тварин, а також обмеження поширення вогню по населеному пункту.

Якщо введених сил і засобів недостатньо і є явна загроза подальшого розвитку пожежі, то для запобігання подальшого розповсюдження вогню будівлі з горючих матеріалів, дворові споруди, парканни розбирають, а також видаляють запаси грубих кормів. Евакуаційні роботи повинні бути виконані до моменту підходу фронту вогню, тому для цих цілей залучають не тільки населення, але й різні механізовані засоби, наявні в населеному пункті (бульдозери, трактори, екскаватори, автомобілі з тросами та ін.) З будівель, що підлягають знесенню, в першу чергу евакуюють майно.

Для гасіння пожеж у житловій зоні сільських населених пунктів використовують переважно стволи СРК-50, розпилені і компактні водяні струмені. При відкритих пожежах застосовують більш потужні стволи РС-70, та лафетні. Кількість стволів визначають залежно від інтенсивності подачі води. Для захисту будівель і споруд в зоні теплового впливу можна успішно використовувати повітряно-механічну піну низької та середньої кратності.

Однією з основних умов гасіння пожеж у сільських населених пунктах є забезпечення безперебійної подачі необхідної кількості води для гасіння. Якщо вододжерела знаходяться на значній відстані від місця пожежі тоді організують підвіз води для гасіння. До місця пожежі викликають всі технічні засоби, здатні підвозити воду ( трактори з причіпними цистернами та ін.) При заболочених під'їздах до вододжерел, крутих і високих берегах воду забирають Гідроелеватори Г-600.

Якщо до місця пожежі прибула достатня кількість пожежних машин та доставлено необхідну кількість пожежних рукавів, КГП організовує подачу води до місця пожежі способом перекачування.

При гасінні пожеж, особливо відкритих, створюють оперативні ділянки за видами оперативної роботи. Начальниками оперативних ділянок призначають начальників ДПД, або пожежно-рятувальних підрозділів, що прибули на пожежу по додатковому виклику. При роботі на пожежі значної кількості підрозділів і формувань ДСНС КГП може створювати оперативний штаб на пожежі і залучати для роботи в штабі керівників сільськогосподарських підприємств, або сільської адміністрації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ключ П.П. Пожежна тактика / [Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовий А.С., Сенчихін Ю.М., та ін.] – Харків: Основа, 1998. – 592 с.
2. Сенчихін Ю.М. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів. Практикум: Навчальний посібник / В.В. Сировий, Л.В. Ушаков, О.В. Бабенко. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 262 с.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: Наказ МНС України № 575 від 13.03.2012 - (Нормативний документ Державної служби надзвичайних ситуацій України. Статут).

## УДК 614.8

*Карпенко Д.В., начальник відділу Державного нагляду і контролю  
Управління ДСНС України в Сумській області,  
Дерев'яно І.Г., Максименко О.М., НУЦЗУ*

### **ДІЯ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ГАСІННІ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ**

За період з 1970 по 1990 рр. на території колишнього СРСР зареєстровано 238 пожеж на об'єктах видобування, транспорту, зберігання та переробки нафти і нафтопродуктів. Статистика свідчить, що в системі Главтранснефти сталося пожеж: на насосних нафтопроводах - 10%, на нафтопромислах - 14%, на НПЗ - 27,7%, а на розподільних нафтобазах зафіксована найбільша частка пожеж - 48,3%

Місця виникнення пожеж: - Розподільні нафтобази 48,3% ; Нафтопереробні заводи 27,7% ; Нафтопромисли 14% 4; Насосні станції нафтопроводів 10%.

Горіння на пожежі супроводжується виділенням великої кількості тепла, значна частина якого передається тепловим випромінюванням.

При відкритому горінні будівель і споруд, відкритих складів горючих речовин у твердому стані, вогнебезпечних рідин передача тепла від факелу в напрямку інших об'єктів являє собою небезпеку виникнення в них пожежі та вибуху. Випромінювання факелу на пожежі істотно ускладнює дії пожежних підрозділів, що беруть участь у гасінні пожежі.

Максимальна кількість тепла від факелу випромінюється по нормалі від його геометричного центру. Щільність випромінювання визначається рівнянням:

$$q_{\max} = \varepsilon_{\text{зв}} \cdot C_0 \cdot \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right].$$

При відкритому горінні резервуарів з ЛЗР та ГР, передача тепла від факелу в напрямку інших об'єктів являє собою небезпеку виникнення в них пожежі та вибуху. Випромінювання факелу на пожежі істотно ускладнює дії пожежних підрозділів, що беруть участь у гасінні пожежі.

Максимальна кількість тепла від факелу випромінюється по нормалі від його геометричного центру.



При горінні розлитих легкозаймистих рідин форма полум'я близька до конусу з основою, що дорівнює діаметру пожежі, і висоті 1,4 D.

Для розрахунку безпечної відстані розміщення особового складу використовуємо програму "Fire Radiation"

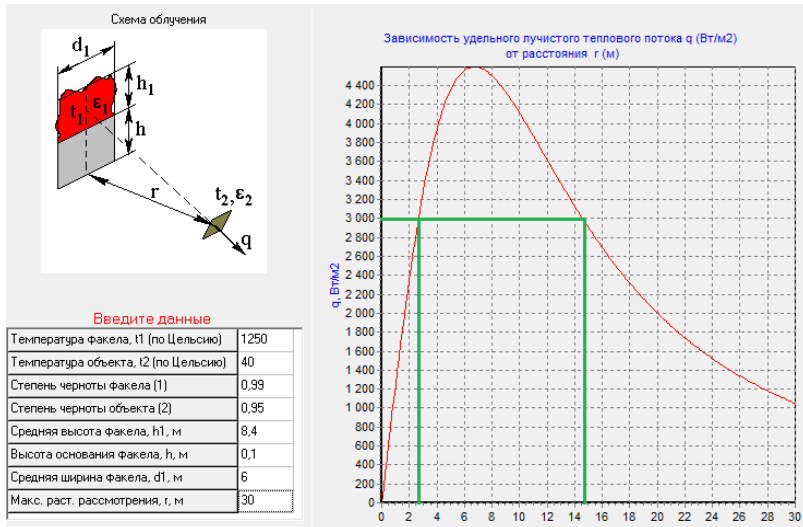


Рисунок 1 – Результати обчислювання теплового випромінювання

**Висновок:** проведення оперативних дій з гасіння пожежі необхідно проводити у тепловідбивних костюмах, та вживати заходів щодо зменшення теплового випромінювання. Визначення теплового випромінювання рекомендується проводити за допомогою програмного забезпечення, а саме програми "Fire Radiation".

### ЛІТЕРАТУРА

1. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.: ил.
2. НАПБ 05.035-2004 «Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами»

*Кибальна Н. А., старший викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

## **ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПОЛЯРНИХ РІДИН: ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ АСПЕКТ**

Полярні горючі рідини бувають водорозчинні, нерозчинні, а також малорозчинні у воді. Водорозчинні рідини змішуються з водою в будь-яких співвідношеннях. До них відносяться: нижчі спирти, деякі ефіри, ацетон тощо.

Зберігання полярних рідин таких, як спирти, ацетон, альдегіди, органічні кислоти, розчинники для фарб тощо здійснюється у вертикальних або горизонтальних сталевих резервуарах. Горизонтальні резервуари застосовуються для зберігання відносно невеликих кількостей (до 200 м<sup>3</sup>), а вертикальні (типу РВС), застосовувані для зберігання полярних рідин, можуть мати ємність до 20000 м<sup>3</sup>.

Виникнення пожеж полярних рідин в резервуарах залежить від наступних факторів:

- наявності джерела запалювання;
- властивостей горючої рідини;
- конструктивних особливостей резервуара;
- наявності вибухонебезпечних концентрацій усередині і зовні резервуара.

При горінні нижчих спиртів (метиловий, етиловий) спостерігається практично безбарвне полум'я, прогрітий шар не утворюється. Горіння інших полярних рідин (ацетон, метил-трет-бутиловий ефір тощо) може супроводжуватися виділенням кіптяви, полум'я має червоний колір.

Основним засобом гасіння пожеж полярних рідин в резервуарах є повітряно-механічна піна середньої або низької кратності. Вогнегасна дія повітряно-механічної піни полягає в ізоляції поверхні пального від факела полум'я, зниженні внаслідок цього швидкості випаровування рідини і скороченні кількості горючих парів, що надходять в зону горіння, а також в охолодженні і розведенні палаючої рідини. Роль кожного з цих чинників у процесі гасіння змінюється в залежності від властивостей рідини, що горить, якості піни і способу її дії.

Гасіння пожеж в резервуарах з полярними рідинами являє собою комплекс оперативних дій, спрямованих на ліквідацію пожежі.

Спираючись на результати досліджень вчених (Д. Войтович, О. Захаренко, С. Кривршликов, Е. Улинець та ін.), виокремлюємо

такі організаційні заходи управління оперативними діями при гасінні пожеж полярних рідин:

- оцінку обстановки і створення відповідної вимогам діючих нормативних документів нештатної структури управління оперативними діями на місці пожежі;
- визначення компетенції оперативних посадових осіб та їх персональної відповідальності при виконанні поставлених завдань;
- планування дій з гасіння пожежі, у тому числі визначення необхідних сил і засобів, прийняття рішень щодо організації оперативних дій;
- постановку задач перед учасниками гасіння пожежі, забезпечення контролю і необхідного реагування на зміну обстановки на місці пожежі;
- здійснення в установленому порядку обліку зміни обстановки на місці пожежі, застосування сил і засобів для її гасіння, а також реєстрацію необхідної інформації, в тому числі диспетчером і за допомогою технічних засобів підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
- проведення інших заходів, спрямованих на забезпечення ефективності бойових дій з гасіння пожежі.

Водночас у подальших дослідженнях необхідно проаналізувати нові ефективні екологічно чисті способи і засоби гасіння полярних рідин в резервуарах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Боровиков В. Проблемні питання застосування піноутворювачів для гасіння пожеж // *Бизнес и безопасность*. 2003 . №4. С. 75-78 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=1418>
2. Улинець Е. М. Локалізація пожеж розливів нафтопродуктів у резервуарних парках : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.02 «Пожежна безпека» / Е. М. Улинець. – Харків, 2009. – 20 с.

**УДК 614.84**

*Куліш Ю.О., Черноморченко О.О., НУЦЗУ*

## **ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ**

Ні для кого не секрет, що пожежі найчастіше відбуваються від безтурботного ставлення до вогню самих людей. Статистика пожеж по Україні показує, що 80% пожеж відбувається у житлі. Тут же за-

гибель і травматизм людей від диму і вогню становить 9 випадків з 10. За даними Центру пожежної статистики на 1 мільйон людей при пожежах гине понад 100 чоловік, що в 6 разів більше, ніж у США. При цьому кількість пожеж на рік на 1 мільйон осіб становить близько 2000. Основними причинами пожеж в побуті є: необережне поводження з вогнем при палінні і приготуванні їжі, використання електропобутових приладів, теле-, відео-і аудіотехніки не адаптованих до вітчизняної електромережі або несправних, проведення електрогазозварювальних робіт при ремонтних роботах у квартирах, дитячі пустощі з вогнем і деякі інші, в тому числі і діяльність комерційних структур працюють з порушеннями правил пожежної безпеки. Аналіз аварійних ситуацій, які мали місце на залізничному транспорті, говорить за те, що частіше всього відбувається: сходження рухомого складу з рейок, зіткнення, наїзди на перешкоди на переїздах, пожежі і вибухи безпосередньо у вагонах. Не виключені розмиви залізничних колій, обвали, зсуви, повені. При перевезенні небезпечних вантажів, таких як зріджені гази, легкозаймисті, вибухонебезпечні, отруйні та радіаційні речовини виникають витoki, вибухи та відбувається зараження місцевості.

На житловий сектор припадає від 70 до 80% від загального числа пожеж, що відбуваються щорічно в Україні. Основна кількість пожеж у житлі відбувається за так званим непрофілактіруємим причин, тобто з вини людей, що знаходяться у стані обмеженої дієздатності (стан сп'яніння, психічні захворювання, вікова неміч). У житлових будинках гине близько 90% від загальної кількості загиблих при пожежі по країні. Головні причини загибелі людей при пожежах - дія продуктів горіння (до 76% від загального числа загиблих) і висока температура (до 19% від загального числа загиблих). До об'єктивних причин належить висока ступінь зношеності житлового фонду, причому тут мова йде і про конструкції будівель, і про їх інженерному забезпеченні, відсутність економічних можливостей підтримки протипожежного стану будівель, низька забезпеченість житлових будинків засобами виявлення та оповіщення про пожежу, а також сучасними первинними засобами пожежогасіння. Наявність у квартирах і житлових будинках легкозаймистих предметів, синтетичних виробів і різноманітної побутової техніки, з одного боку, збільшує потенційну можливість виникнення пожеж, а з іншого боку, робить навіть самий незначний пожежа небезпечним для життя і здоров'я людей через утворення токсичних газів при горінні синтетичних матеріалів.

Багатоповерхові будинки, як правило, основний вид житла у великих населених пунктах. Особливістю, що посилює пожежну небезпеку житлових будинків, є наявність вбудованих в них приміщень іншого призначення: закладів торгівлі, зв'язку, комунально-

побутового призначення, громадського харчування та ін. При виникненні пожежі у вбудованому приміщенні виникає загроза для життя людей, що живуть на верхніх поверхах. У будинках заввишки більше п'яти поверхів є сміттєпроводи та ліфти, які також можуть представляти небезпеку з точки зору можливого задимлення. Пожежі в багатоповерхових житлових будинках можуть поширюватися по кабельних комунікаціях, якщо отвори в місцях проходження труб не закладені будівельним розчином або бетоном. Для будинків підвищеної поверховості характерні швидкий розвиток пожежі по вертикалі і велика складність рятувальних робіт. Продукти горіння рухаються в бік сходових клітин і шахт ліфтів. Швидкість їхнього поширення по вертикалі може перевищувати 10 і більше метрів на хвилину. Протягом декількох хвилин будівля повністю задимляється, і перебувати у приміщеннях без засобів захисту органів дихання неможливо. Найбільш інтенсивно відбувається задимлення верхніх поверхів, особливо з підвітряного боку. Від високої температури управління ліфтами виходить з ладу, і кабінні блокуються в шахтах. Швидко встановити місце знаходження ліфта при відключеному електроживленні не представляється можливим і люди, що знаходяться в ньому, гинуть. При пожежі на верхніх поверхах дуже складно проводити розвідку пожежі, порятунок людей і подачу засобів гасіння. Слід також додати, що фактором, що істотно підвищує пожежну небезпеку багатоповерхових будинків і будинків підвищеної поверховості, є висока ймовірність пізнього виявлення пожежі в разі відсутності або знаходження в несправному стані відповідних систем пожежної автоматики. З огляду на збільшення обсягу будівництва житлових будинків наднормативної висоти і беручи до уваги актуальність питань їх протипожежного захисту, ДСНС України прийняв рішення про перевірку даних будівель із залученням фахівців інших відомств.

Протипожежні системи утеплення фасадів житлових будинків і інших будівель. В даний час застосовуються три основні системи утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій: легка штукатурна система (вона отримала найбільше розповсюдження), важка штукатурна система і вентильована система утеплення. Але не все так просто! Всі ці системи на ринку будівельних послуг представлені дуже обмежено. У чому ж справа? Справа в тому, що при вирішенні задачі так званої теплової модернізації будівлі необхідно при проектуванні, будівництві та експлуатації будівлі виконувати вимоги нормативних документів. При цьому повинні враховуватися й економічні аспекти, спрямовані на здешевлення будівництва. Їх досягнення пов'язано не тільки із застосуванням високотехнологічних методів будівництва, але і з використанням високоефективних теплоізоляційних матеріалів, більшість яких мають полімерну основу, відносяться

до горючих матеріалів, продукти горіння яких високотоксичні. За даними друкованих джерел, в Україні з 1995 року відбулося більше 578 пожеж з розповсюдженням вогню по фасадах будівель, облицювальною, обробних матеріалів, різним іншим конструктивним і захисно-декоративним елементам фасадів. Людство поки не розробило теплоізоляційні матеріали, які поєднували б у собі одночасно такі якості, як довговічність, низька вартість, високий опір теплопередачі, вогнестійкість і т.д.

## УДК 614.8

*Куцаинов А.Б., начальник отдела организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан*

### **АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ**

Транспорт является одним из важнейших элементов материально-технической базы отечественного производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества. Автомобильный транспорт сыграл огромную роль в формировании современного характера расселения людей, в территориальной децентрализации промышленности и сферы обслуживания. Наряду с преимуществом, которое обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс так же сопровождается негативными последствиями – аварии на автомобильном транспорте.

На автодорогах Республики Казахстан за последние 12 лет (2002-2013 гг.) произошло более 175,5 тыс. аварии, при которых погибло более 37 тыс. человек и свыше 212,7 тыс. человек получили увечья [1].

Проведенные расчеты по значению  $\frac{\text{жертв}}{100 \text{ ДТП}}$  показывают, что в республике ежегодно при 100 ДТП в среднем погибает около 20,4 человек.

Число пострадавших и погибших в транспортных авариях намного превосходит общее количество пострадавших и погибших во всех других ЧС вместе взятых. Значительная часть пострадавших погибает вследствие несвоевременного и неправильного оказания первой помощи. Часто граждане являются свидетелями дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и могут оказать первую помощь пострадавшим до прибытия спасательных и медицинских подразделений. Для оказания помощи пострадавшим необходимо знать основные принципы спасения пострадавших и алгоритм действий.

Основными принципами спасения являются [2]:

- как можно скорее начать оказывать пострадавшему первую помощь в салоне автомобиля, без извлечения;
- разбирать техническое средство вокруг пострадавшего, а не вытаскивать пострадавшего из поврежденного технического средства;
- пострадавший после извлечения должен находиться в таком же или лучше, чем до начала аварийно-спасательных работ, состоянии.

Отклонение от этих правил, возможно лишь при угрозе жизни или вреда здоровью спасателей или пострадавших.

Для первичного осмотра пострадавшего в салоне автомобиля необходимо придерживаться алгоритма показанного на рисунке 1.

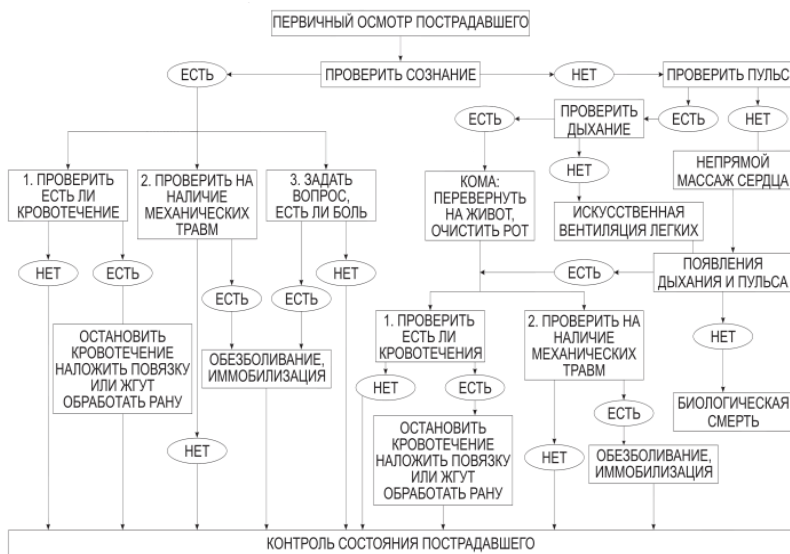


Рисунок 1 – Схема первичного осмотра пострадавшего при ДТП

После первичного осмотра пострадавшего, при необходимости ему оказывается первая помощь, затем решаются задачи извлечения пострадавшего из поврежденного автомобиля и эвакуации его в медицинское учреждение, для чего проводится удаление элементов автомобиля, зажимающих тело пострадавшего, мешающих свободному извлечению пострадавшего, т.е. его деблокирование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Банк данных учета дорожно-транспортных происшествий и лиц, в них пострадавших / МВД Республики Казахстан

2. Предупреждение дорожно-транспортного травматизма: Обзорная информация. Выпуск 18. – М.: НИЦ БДД МВД России, 2006. – 68с.

## УДК 614.85

*Лисенко О.М., заступник начальника ГУ з реагування на НС ГУ  
ДСНС України у Полтавській області*

*Горбань А.Г., заступник начальника Управління – начальник відділу  
організації реагування та підготовки підрозділів Управління реагу-  
вання на НС ГУ ДСНС України у Полтавській області*

### **ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У МІСТАХ ТА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Гасіння пожеж – один із основних видів бойових дій підрозділів ОРС ЦЗ. Гасити пожежі доводиться у будь-який час доби, в будь-яку погоду і на будь-якому об'єкті, при високих температурах, на висоті і в підвалах, в умовах вибухів, обвалень і стихійних лих. Успіх при гасінні пожеж досягається не тільки завдяки активним і вмілим діям безпосередньо при ліквідації пожежі, але і в результаті організації та забезпеченню сталого управління.

Для успішної організації управління рятувальними підрозділами на пожежі Управлінням ДСНС України у Полтавській області розроблено та впроваджено в дію програмне забезпечення, ряд програм по забезпеченню діяльності чергової частини оперативно-координаційного центру, штабу з ліквідації НС, штабу пожежогасіння та інших центрів управління в НС, а саме:

1. Інтерактивна карта – система, що дає змогу постійно контролювати, спостерігати, (мати дані), щодо оперативної обстановки на території області (країни), обліковувати НП та НС, спостерігати обстановку за будь-яку добу.

При цьому система працює наступним чином:

- оперативний черговий (начальник чергової зміни, диспетчер) при отриманні повідомлення про НП (НС), пожежу виконує основні свої обов'язки по забезпеченню реагування та після чого, якщо дозволяє обстановка одночасно вказує дану НП (НС) на інтерактивній карті, при цьому при з'явленні знаку НП (НС) на карті, у всіх користувачів у кого інтерактивна карта активована лунає звуковий сигнал, що означає виникнення нової НП (НС). Також слід звернути увагу на те, що кожен знак означає окремий вид НП (НС), при цьому якщо знак обертається – це означає, що подія (ситуація) не ліквідована.



Таким чином посадові особи (начальник управління, заступники) та інші мають можливість постійно спостерігати в картографічному режимі оперативну обстановку, відслідковувати виникнення та ліквідацію НП (НС) на території області та при необхідності видавати відповідні накази (вказівки) по забезпеченню реагування та організації інформування ДСНС та органів влади.

2. Карта залучення сил та засобів на ліквідацію НС (НП) – система, що дає змогу:

а) чітко визначати підрозділ в зоні якого виникла пожежа НП (НС), визначати порядок залучення підрозділів для надання допомоги, одночасно вказується кожного підрозділу до місця виникнення НП (НС) та орієнтовний час прибуття, при цьому таблиця будується відповідно пріоритету часу прибуття – це дає змогу диспетчеру миттєво визначати місцезнаходження об'єкту виникнення НП (НС), визначати підрозділ, який в першу чергу направляється до місця виклику та порядок висилки підрозділів на допомогу. Також при наведенні курсору на назву підрозділу на екран виводиться перелік техніки, що є в нього на озброєнні.

б) визначати кількість та найменування техніки будь – якого підрозділу області – це вкладка на карті, яка виводить на екран перелік всіх підрозділів з можливістю пошуку та демонстрування кількості техніки в підрозділі. При цьому в цій же вкладці є довідник мобільних телефонів всіх посадових осіб та осіб, що можуть виступати в ролі КПП підрозділів області, що дає змогу швидко знаходити телефони для оперативного зв'язку з керівником ліквідації НП (НС), також обладнаний системою пошуку.

в) визначати наявність та відстань об'єкта до вододжерел. При цьому вкладка в лівій стороні карти дозволяє встановлювати параметри відображення кількості підрозділів, що можуть залучатися до ліквідації, відображати джерела ППВ по розрядам – справні, несправні, неперевірені. Також при наведенні на джерело ППВ курсору відображається інформація про конкретне місце знаходження джерела з прив'язкою до об'єктів.

Це дає змогу по-перше: відразу встановлювати можливість використання джерел ППВ, ще до прибуття підрозділів, та необхідність залучення для цього додаткових сил та засобів; по-друге: всебічно забезпечувати роботу штабу пожежогасіння, штабу з ліквідації, як на етапі залучення сил та засобів для ліквідації так і на етапі організації робіт з ліквідації НП (НС).

*Лисенко О.М., заступник начальника ГУ з реагування на НС ГУ  
ДСНС України в Полтавській області,  
Лісняк А.А., к.т.н., доцент, Михайлевський Д.А., НУЦЗУ*

## ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ГОРЮЧИХ РІДИН В РЕЗЕРВУАРАХ

Основною вогнегасною речовиною при гасінні пожеж на об'єктах зберігання та переробки нафти та нафтопродуктів залишається повітряно-механічна піна середньої та низької кратності [1, 2, 3]. Аналіз результатів гасіння пожеж показує відносно високу ефективність використання повітряно-механічної піни, але відсутність в Україні налагодженої технології виробництва піноутворювача для потреб пожежогасіння привело до значного зростання ціни на піноутворювач та високої собівартості використання повітряно-механічної піни як вогнегасної речовини. Процес проведення піної атаки потребує ретельної підготовки сил та засобів [2], що призводить до затягування подачі вогнегасної речовини в осередок пожежі і, тим самим, до збільшення збитків від неї.

Основна частина піноутворювачів, що знаходяться на озброєнні відносяться до поверхнево-активних речовин з тривалим терміном розкладання у природних умовах, тому їх використання додатково збільшує екологічні наслідки від пожежогасіння на даних об'єктах.

В таких умовах гостро стає питання про необхідність зменшення витрат подачі повітряно-механічної піни для гасіння пожеж класу „В”.

Для вирішення цього питання використаємо формулу визначення потрібних витрат вогнегасної речовини для гасіння пожежі [2]:

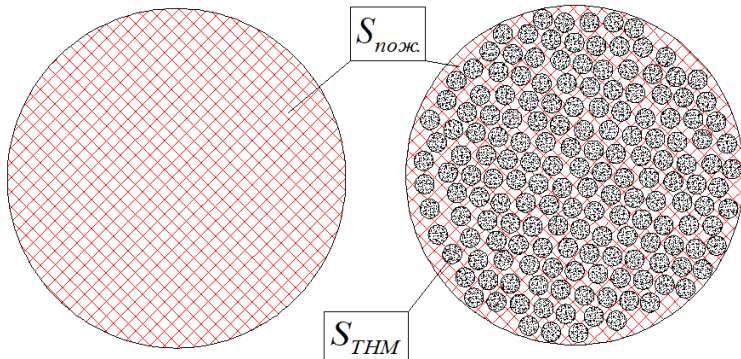
$$Q_{\text{нотр.}}^{\text{зас.}} = S_{\text{зас.}} \cdot I^s \quad (1)$$

де  $Q_{\text{нотр.}}^{\text{зас.}}$  - потрібні витрати для гасіння пожежі, л/с ;

$S_{\text{зас.}}$  - площа гасіння,  $\text{м}^2$  ;

$I^s$  - інтенсивність подачі вогнегасних речовин, л/м<sup>2</sup>с .

З наведеної формули видно пряму залежність потрібних витрат від площі гасіння. Гасіння горючих рідин відбувається по всій площі пожежі, таким чином:  $S_{\text{зас.}} = S_{\text{пож.}}$ . Відповідно зменшивши площу горіння (пожежі) ми забезпечимо зменшення площі гасіння і потрібні витрати вогнегасної речовини (повітряно-механічної піни) для гасіння пожежі.



**Рисунок 1 – Схематичне зображення зменшення площі пожежі за рахунок твердих негорючих матеріалів з позитивною плавучістю.**

$$S_{гас.} = S_{пож.} = \pi \cdot R^2 \gg S_{гас.} = S_{пож.} = \pi \cdot R^2 - S_{ТНМ} \quad (2)$$

де  $S_{ТНМ}$  - площа твердих негорючих матеріалів з позитивною плавучістю, які заповнюють дзеркало рідини що горить.

Отримані залежності дозволяють казати про перспективність використання даного способу для гасіння пожеж ЛЗР та ГР у резервуарах та необхідність розробки технічних засобів їх подавання, вивчення прийомів та способів організації оперативних дій по гасінню пожеж з використанням твердих негорючих матеріалів з позитивною плавучістю.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.
2. НАПБ 05.035-2004 – Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами.
3. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара.- М.: Стройиздат, 1987.-228 с.

## ЗАХИСТ ВІД УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Основною проблемою при гасінні пожеж в електроустановках є небезпека ураження людини електричним струмом. Особливо це стосується електроустановок, що знаходяться під напругою 220 В і більше.

Ураження електричним струмом може наступити в результаті безпосереднього дотику людини до струмоведучих частин, що знаходяться під напругою, або потрапляння під напругу кроку. Однак найбільш імовірним і частим випадком ураження є той, при якому в процесі гасіння струмінь води, піни або іншого вогнегасної речовини досягає частин електроустановки, що знаходяться під напругою. При цьому по тілу людини в землю піде струм, значення якого залежить від опору струменя вогнегасної речовини, опору тіла людини, опору між тілом людини і землею, опору пожежних рукавів та опору між пожежними рукавами і землею [1].

Під час гасіння пожеж на електроустановках під напругою з використанням ручних пожежних стволів необхідно [3]:

- застосовувати ефективні засоби і прийоми подавання вогнегасних речовин у зону горіння;
- дотримуватись безпечних відстаней від електроустановок, що знаходяться під напругою до пожежних, які працюють з ручними пожежними стволами (таблиця 1);
- застосовувати індивідуальні ізолювальні електрозахисні засоби під час гасіння пожеж на електроустановках без зняття напруги;
- забезпечувати надійне заземлення пожежних стволів і пожежних автомобілів.

Таблиця 1 – Мінімальні безпечні відстані до електроустановок під напругою, що горять, під час подачі пожежними вогнегасними речовин з ручних стволів

Речовини, які застосовуються для гасіння	Безпечні відстані (м) до електроустановок під напругою (кВ), що горять				
	до 1 кВ включно	вище 1 до 10 кВ включно	вище 10 до 35 кВ включно	110 кВ	вище 110 до 220 кВ включно
1. Компактні струмені води	4,0	6,0	8,0	10,0	не доп.
2. Розпилені струмені води; вогнегасний порошок	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
*Оптимальною є відстань 4 м для всіх рівнів напруги.					

Робочий ствол надійно заземлюється гнучким мідним дротом перетином не менше 10 мм<sup>2</sup> з використанням одиночного заземлювача або загального контуру.

Як вогнегасні речовини під час гасіння пожеж в електроустановках під напругою доцільно використовувати компактні та розпилені струмені води, газові вогнегасні речовини - інертні розріджувачі (на основі інертних газів), вогнегасний порошок.

Застосовувати усі види піни під час гасіння пожеж на електроустановках під напругою ручними засобами за участю людей забороняється.

Таким чином, для безпечного виконання робіт, пов'язаних з гасінням пожеж в електроустановках, з повним або частковим зняттям напруги в електроустановках станцій, підстанцій і мереж, повинні бути виконані наступні технічні заходи [2]:

- зроблені необхідні відключення і вжиті заходи, що перешкоджають випадковій подачі напруги до місця гасіння пожежі;

- вивішені на рукоятках комутаційних апаратів забороняючі плакати: «Не включати - працюють люди» або «Не включати - робота на лінії» та ін.;

- приєднані до заземлювального пристрою переносні заземлення (закоротки), після чого має бути перевірено відсутність напруги на відключених струмоведучих частинах, на які були накладені заземлення.

Роботи з гасіння пожеж у всіх випадках повинні проводитися з виконанням всіх технічних заходів, що забезпечують безпеку.

## ЛІТЕРАТУРА

4. Кашолкин Б. И., Мешалкин Е. А. Тушение пожаров в электроустановках. — Москва, 1985;

5. Наказ №312 від. 07.05.2007 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України»;

6. Наказ Міністерства енергетики України № 863 від. 22.12.2011 «Про затвердження Інструкції з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України».

## ЩОДО ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Однією з характерних помилок керівника гасіння пожежі є нерациональне використання пожежно-рятувальної техніки, що призводить до зайвих матеріальних втрат під час гасіння пожежі.

Під рациональним використанням пожежно-рятувальної техніки при подачі вогнегасних речовин на пожежі мається на увазі те, що при залученні мінімальної кількості техніки подано, при даних умовах оперативної обстановки, максимально можливою кількістю вогнегасних речовин.

Параметри пожежно-технічного озброєння (ПТО) повинні відповідати технічним характеристикам та їх положенням на пожежно-рятувальних автомобілях [1].

Умови, що забезпечують оптимальну роботу насосно-рукавних систем та, відповідно рациональне використання пожежно-рятувальної техніки:

- вірно визначений напор на насосі пожежно-рятувального автомобіля;
- потрібна кількість автомобілів та ПТО для роботи насосно-рукавної системи.

Виконати дані вимоги можна з використанням:

- формул гідравліки (методів аналітичного розрахунку);
- таблиць, складених за формулами гідравліки;
- методів спрощеного розрахунку;
- за номограмами.

Граничну відстань подачі вогнегасних речовин визначають за формулою [2]:

$$N_{sp.} = \frac{[H_H - (H_p \pm Z_M \pm Z_{прил})]}{SQ^2}, \quad (1)$$

де  $N_{sp.}$  – гранична відстань подачі вогнегасного засобу, (вимірюється у кількості рукавів);

$H_H$  – тиск, що розвивається насосом, м вод. ст.;

$H_p$  – тиск, який необхідно забезпечити у розгалуженні, м вод. ст., (втрати тиску у робочих рукавних лініях в межах 2-3 рукавів в

усіх випадках не перевищує 10 м, тому тиск на розгалуженні приймається на 10 метрів більше ніж тиск у прилада:  $H_p = H_{\text{прил.}} + 10$ );

$H_{\text{прил.}}$  – тиск у ствола, генератора, тощо, м вод. ст.;

$Z_m$  – висота перепаду місцевості, м;

$Z_{\text{прил.}}$  – найбільша висота підйому/спуску приладів гасіння, м;

$S$  – опір одного пожежного рукава довжиною 20 м;

$Q$  – витрата води в найбільш завантаженій магістральній рукавній лінії, л·с-1.

$$L_{\text{сп.}} = \frac{N_{\text{сп.}} \cdot 20}{1,2}, \quad (2)$$

де  $L_{\text{сп.}}$  – гранична відстань подачі вогнегасних речовин на місцевості, м;

1,2 – коефіцієнт нерівності місцевості (враховує нерівність прокладки рукавних ліній, різну довжину рукавів та ін.)

Отримані розрахунковим шляхом результати граничної відстані по подачі вогнегасних речовин слід порівняти з наявною кількістю рукавів що знаходяться на пожежно-рятувальному автомобілі і, з урахуванням цього, відкоригувати розрахунковий показник. При недостатчі рукавів на одному пожежно-рятувальному автомобілі слід організувати взаємодію між підрозділами що прибули до місця пожежі, забезпечити прокладку ліній від декількох підрозділів та вжити заходів щодо доставки рукавів будь-яким способом.

Подача приладів гасіння повинна по можливості здійснюватись від одного-пожежно-рятувального автомобіля, окрім випадків подачі різних вогнегасних речовин, введення вогнегасних речовин з різних напрямків, незабезпечення граничної відстані подачі вогнегасних речовин одним насосом.

## ЛІТЕРАТУРА

7. Иванниов В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Стройиздат, 1987.-228 с.

8. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів/ Сировой В.В., Сенчихін Ю.М., Бабенко О.В. – Х: УЦЗУ, 2008. – 260 с.

*Мурзін В.Ю., Науково-дослідний, проектно-конструкторський інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

## **АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАПОВНЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

З метою реалізації державної політики у сфері захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру та згідно з постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів» Державний департамент страхового фонду документації уповноважений вести Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів (далі – Реєстр ПНО). Департамент надає інформацію про ПНО Науково-дослідному, проектно-конструкторському та технологічному інституту мікрографії (далі – НДІ мікрографії), який наповнює даними Реєстр ПНО.

Реєстр ПНО – це комп'ютерна база даних (далі – БД) про ПНО всіх форм власності. Програмне забезпечення Реєстру ПНО дозволяє здійснювати автоматичний пошук і добір інформації за такими параметрами, як назва об'єкта, вид його діяльності, техніко-економічні характеристики, вид і категорія небезпеки, назви і кількості потенційно небезпечних речовин та ін.

Для того щоб організувати ефективну реєстрацію даних, НДІ мікрографії розробив 12 форм паспортів ПНО, які охоплюють інформацію про промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця зберігання небезпечних речовин та ін. Дані про ПНО надходять у НДІ мікрографії також у вигляді переліків ПНО, які затверджуються рішенням регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій по кожній з областей України та АР Крим один раз на рік за поданням територіального органу Державної служби України з НС та складаються з трьох розділів.

Результати аналізу виявили, що кількість об'єктів у першому і другому розділах переліку ПНО на кінець 2014 року сумарно перевищує кількість об'єктів в базі даних Реєстру ПНО на 1016 об'єктів. Розбіжність має місце майже по всіх областях. Найбільш відчутний розрив спостерігається у Дніпропетровській, Закарпатській, Харківській, Миколаївській, Тернопільській та Львівській областях, і становить не менше п'ятої частини всіх об'єктів.

Спеціалісти НДІ мікрографії проаналізували кількість ПНО в Реєстрі ПНО та переліках за останні 9 років для визначення якості напов-



нення бази даних та виявлення існуючих недоліків та розбіжностей у процесі ведення Реєстру ПНО. Чим же зумовлена ця розбіжність?

По-перше, слід враховувати можливі помилки складачів переліків ПНО, а саме наглядових органів Головних управлінь (управлінь) ДСНС України в областях. Наприклад, включення в перелік не ПНО, а юридичних осіб, яким ПНО підпорядковуються, або технологічного устаткування, апаратів, виробничих цехів та ділянок підприємства тощо.

По-друге, частина переліків ПНО затверджується в жовтні-листопаді кожного року, за 1-2 місяці до закінчення реєстрації об'єктів у Реєстрі ПНО, тобто зареєстровані об'єкти не встигають враховуватися в БД Реєстру ПНО в поточному році. Таке становище може бути виправлено шляхом внесення змін у дати затвердження переліків ПНО.

По-третє, частина паспортів ПНО надходять до НДІ мікрографії заповненими лише частково, з фактичними помилками, з відсутніми даними.

Підсумовуючи, можна дійти висновку, що актуалізація та поповнення інформації Реєстру ПНО здійснюється за двома основними напрямками: використання інформаційних даних паспортів ПНО та інформаційних даних переліків ПНО. За рахунок поліпшення даних цих складових буде відбуватися підвищення якості інформаційного наповнення БД Реєстру ПНО в цілому.

Якісне і точне наповнення БД Реєстру ПНО дає змогу оперативного реагування на майбутні НС, а це можливе тільки завдяки ефективній взаємній співпраці між Державною службою України з НС та Державним департаментом страхового фонду документації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дослідження статистичних даних про потенційно небезпечні об'єкти та розроблення нових структурних елементів інформаційного наповнення Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів : звіт про НДР (заключний) / НДІ мікрографії ; кер. Мурзін В. Ю. ; вивкон.: Сухорецька Л. В. [та ін.]. – Х., 2013. – 221 с. – № ДР 0113U003284.

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ  
ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Завдання пошуку ефективного варіанту організації взаємодії сил цивільного захисту (ЦЗ) відноситься до класу багатокритеріальних завдань. Аналіз особливостей взаємодії сил ЦЗ та відомих робіт з питань взаємодії військ [1-3] показав доцільність використання методу вибору головного показника. При цьому в якості головного показника доцільно використовувати максимум показника ( $R$ ), який характеризує результат, що досягається в цілому взаємодіючими силами при різних варіантах їх взаємодії, а витрати на організацію взаємодії ( $C$ ) використовувати як обмеження.

Крім того, практика свідчить про те, що дії угруповань сил суб'єкта взаємодії в залежності від обстановки будуть організовуватись по одному з можливих варіантів з обмеженого числа. У зв'язку з цим при організації взаємодії необхідно враховувати інформаційні ситуації, в яких приймається рішення. В теорії прийняття рішень розрізняють три основних типи інформаційних ситуацій:

1. Прийняття рішень в умовах визначеності.

Ці умови характеризуються наявністю однозначною, детермінованою зв'язку між прийнятим рішенням і отриманим результатом. У цьому випадку показник ефективності та обмеження залежать тільки від стратегій якими оперують сторони і фіксованих детермінованих факторів (вектор  $\bar{D}$ ).

2. Прийняття рішень в умовах ризику.

У цих умовах кожен варіант взаємодії сил може призвести до одного з безлічі можливих результатів, причому кожен результат має певну ймовірність появи. Значення показника ефективності в цьому випадку залежить, крім стратегій взаємодіючої сторони  $S$  і детермінованих факторів  $\bar{D}$ , також і від випадкових факторів (вектор  $\bar{\psi}$ ) з відомими законами розподілу.

3. Прийняття рішень в умовах невизначеності.

У даному випадку показник ефективності залежить крім стратегій взаємодіючої сторони  $S = \{S_i\}$ ,  $i = 1, \dots, n$  і фіксованих параметрів  $\bar{D}$ , також від випадкових факторів  $\bar{\psi}$  з повністю невідомими за-

конами розподілу або невизначеними факторами, для яких відомо лише безліч можливих значень.

В умовах ліквідації наслідків НС залежно від інформаційної ситуації, можливе застосування декількох критеріїв: критерій максимуму математичного очікування виграшу; критерій недостатньої підстави Бернуллі-Лапласа; критерій Вальда, Гурвіца, Севіджа, теорії ігор тощо [1].

Виходячи з вище зазначеного постановку задачі оцінювання ефективності організації взаємодії сил ЦЗ при ліквідації наслідків НС можна сформулювати наступним чином: при заданих (вектор  $\bar{D}$ ) значеннях детермінованих факторів (інформація про свої сили, про партнера, про умови виконання поставлених задач і т.п.), з урахуванням інформаційної ситуації ( $\bar{\psi}$ ) про варіанти дій партнера  $V = \{v_j\}$ ,  $j = \overline{1, \dots, m}$ , знайти такі варіанти взаємодії сил  $S = \{s_i\}$ ,  $i = \overline{1, \dots, n}$ , які забезпечили б максимум показника ( $R$ ), за умови, що витрати на організацію взаємодії ( $C$ ) не перевищили б допустимих:

$$\begin{cases} R(\bar{D}, \bar{\psi}, S(V)) = \max_{\substack{s_i \in S \\ v_j \in V}} R(\bar{D}, \bar{\psi}, s_j(v_j)); \\ C(\bar{D}, \bar{\psi}, S(V)) \leq C_{\text{доп}}; \\ S = \{s_i\}, i = \overline{1, \dots, n}; \\ V = \{v_j\}, j = \overline{1, \dots, m}, \bar{D} \in \overline{D}_{\text{зад}}, \bar{\psi} \in \overline{\psi}_{\text{зад}} \end{cases}$$

## ЛІТЕРАТУРА

1. Микрюков В.Ю. Теория взаимодействия войск [Текст] / В.Ю. Микрюков. – М.: «Вузовская книга», 2002. – 240 с.
2. Афанасьев, Ю.Л. Обоснование показателей эффективности взаимодействия войск (сил) противовоздушной обороны [Текст] / Ю.Л. Афанасьев // Военная мысль: Военно-теоретический журнал. Печатный орган МО Российской Федерации. – М.: Редакционно-издательский центр МО РФ, 2011. – № 6. – С. 47-51.
3. Аксиоматичні основи теорії взаємодії службово-бойових систем [Текст] / І.О. Кириченко, Ю.В. Аллеров, В.І. Тробюк, Ю.Ф. Урсакий // Честь і закон. – Х.: Військ. ін-т ВВ МВС України, 2006. – № 1. – С. 9-17.

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Ефективність моніторингу залежить від якості й оперативності інформації, на основі якої формуються прогнози та приймаються рішення [1].

Таким чином, необхідність підвищення оперативності та достовірності збирання інформації для моніторингу причин та наслідків пожеж в умовах інтенсивного інформаційного розвитку суспільства на основі сучасних інформаційних технологій підтверджує актуальність теми дослідження.

До основних задач моніторингу причин та наслідків пожеж можна віднести наступні:

- виявлення причин і умов, що сприяли виникненню пожеж та вчиненню злочинів, пов'язаних з ними, та вжиття заходів щодо їх усунення;

- підготовка і направлення на місця організаційно-методичних матеріалів щодо вдосконалення роботи органів дізнання;

- На основі даних масиву карток обліку пожеж в органах держпожнадзора здійснюється аналіз пожеж щомісяця, щокварталу.

Проведений аналіз дозволяє систематизувати розглянуті підходи до побудови інформаційних технологій моніторингу на основі фіксації оброблення даних за фактом надзвичайної ситуації та визначити основні етапи створення мобільного автоматизованого робочого місця для інспектора пожежної та техногенної безпеки.

Задача автоматизації збору інформації для системи моніторингу на основі мобільних автоматизованих робочих місць нерозривно зв'язана з задачами захисту інформації та інформаційної безпеки.

Основне завдання систем інформаційної безпеки – забезпечити безперебійну роботу структурних підрозділів ДСНС України, тобто уникнути нанесення збитків від потенційних джерел загроз. Управління інформаційною безпекою дає змогу колективно використовувати будь-яку конфіденційну інформацію та відповідні інформаційні ресурси, забезпечуючи при цьому їх ефективний захист від несанкціонованого доступу зловмисників [2].

Належна організація інформаційної безпеки в структурних підрозділах ДСНС України дає змогу забезпечити [2]:

- конфіденційність інформації – зберігається секретність від несанкціонованого розкриття чи перехоплення;

- цілісність інформації – зберігається точність та повнота, якщо дотримуватись настанов формальних процедур її модифікації чи видалення;

- доступність інформації (ресурсів автоматизованої інформаційної системи) – властивість інформаційної системи забезпечити доступ авторизованих користувачів до потрібної інформації та життєво важливих сервісів у міру потреби.

Проте неопрацьовані результати моніторингу надзвичайних ситуацій повинні мати обмежене коло доступу і тому на даному етапі конфіденційність інформації має більшу перевагу.

Проблемою захисту інформації шляхом її перетворення займається криптологія (kryptos – таємний, logos – наука). Криптологія поділяється на два напрямки – криптографію і криптоаналіз. Цілі цих напрямків є прямо протилежними.

Криптографія займається пошуком і дослідженням математичних методів перетворення інформації.

Сфера інтересів криптоаналізу – дослідження можливості розшифрування інформації без знання ключів.

Криптографія є одним із найбільш потужних засобів забезпечення конфіденційності і контролю цілісності інформації. Вона займає центральне місце серед програмно-технічних регуляторів безпеки [3].

Сучасними тенденціями розвитку інформаційних технологій є створення корпоративних інформаційних систем, а основною характеристикою даних систем є розмежування доступу користувачів до інформаційних і інших ресурсів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Малець І. О. Впровадження інформаційних технологій в управлінську діяльність підрозділів Міністерства надзвичайних ситуацій / І. О. Малець, Ю. І. Грицюк // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2011.–Вип. 21.14. – С. 326–331.

2. Грицюк Ю. І. Проблеми захисту інформації у структурних підрозділах МНС України / Ю. І. Грицюк, Т. Є. Рак // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. – Вип. 21.12. – С. 330–346.

3. Сучасні телекомунікаційні мережі у цивільному захисті : підручник / [Щербак Г. В., Мельнікова Л. І., Рубан І. В., Садовий К. В., Сумцов А. В.] – Харків, 2007. – 255 с.

*Нуаянзін В.М., к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії метеорологічних випробувань екологонебезпечних середовищ,  
ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

## **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ДОВІДНИКОВИХ СИСТЕМ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН**

В Україні опубліковано 2 довідники про небезпечні речовини [1, 2]. Перший з них - кишенькового формату досить повний та зручний, однак дещо застарілий, оскільки містить маркування старого зразка. Окрім того, він містить дані лише про хімічні речовини. Другий довідник присвячено лише маркуванню. Є подібні видання Укрзалізниці, проте жодної електронно-довідникової системи, яка б охоплювала максимальну кількість НР, була простою та зрозумілою в користуванні в Україні, до цього часу не розроблено. Тому розробка такого електронного комплексу є актуальною задачею, вирішення якої дозволить підвищити ефективність дій співробітників ДСНС у разі виникнення НС, яка пов'язана з обігом НР та запобігти матеріальним втратам та людським жертвам.

Поряд з тим існують програмні продукти, що дозволяють проводити ідентифікацію небезпечних речовин за деякими параметрами. Вони відрізняються між собою функціональними можливостями, програмними платформами, інтерфейсом користувача, необхідністю доступу до мережі інтернет та ін.

Однією з найбільш серйозних систем є **WISER**(бездротова інформаційна система для аварійно-рятувальних служб), що розроблена Національною медичною бібліотекою США [3].

WISER є системою, призначеною для надання допомоги аварійно-рятувальним службам при виникненні інцидентів з небезпечними матеріалами. Система надає широкий спектр інформації про небезпечні речовини, у тому числі можливість ідентифікації речовин, їх фізичних характеристик, інформації про стан здоров'я людини, необхідного захисного спорядження і заходів для керівництва ліквідації НС.

Програма доступна як окремий додаток на Microsoft Windows ПК, IOS пристроїв Apple, (iPhone, IPAD, i iPod Touch), пристроїв Google Android, пристроїв BlackBerry, Windows Mobile пристроїв, а Palm OS КПК.

Список речовин, що охоплює WISER базується на основі багатьох інших списків (ATSDR, DOT NIOSH, і т.ін.), інформації від аварійно-рятувальних служб, токсикологів і медичного персоналу, а та-

кож аналітичних даних щодо ймовірних речовин, що можуть виникнути при НС за участю небезпечних речовин.

Комплекс WISER загалом має ряд переваг та недоліків. Зокрема, до переваг варто віднести досить широкі можливості щодо встановлення симптомів при ураженні небезпечними речовинами та заходів невідкладної медичної допомоги; можливість прогнозування зони ураження хмарою небезпечної речовини з нанесення на карту місцевості. До недоліків варто віднести неможливість локалізації інтерфейсу користувача, неможливість використання в якості системи підтримки прийняття рішень керівника ліквідації НС у зв'язку з розбіжністю заходів в нормативних документах США та України.

Комплекс **ADRpro** призначений для організації перевезення небезпечних вантажів по території Російської Федерації у міжнародному сполученні [4].

Програма "Автоматизоване робоче місце організатора перевезення небезпечних вантажів" (**Adrpro**) призначена для полегшення розуміння вимог нормативних документів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом.

Програма є динамічним довідником, що формує довідкові дані по параметрах дорожнього перевезення небезпечних вантажів, що задані користувачем.

**Adrpro** стає в нагоді будь-якому фахівцеві, без детального вивчення нормативних документів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, наочно визначити вимоги до перевезення будь-якого небезпечного вантажу. Для зручності користування вся видавана **Adrpro** інформація структурована по різних розділах.

Зважаючи на основне призначення та цільову аудиторію програмного продукту основними недоліками є: невисока кількість інформації щодо небезпечних речовин; відсутність інформації щодо заходів локалізації/ліквідації небезпечної речовини; заходів забезпечення безпеки особового складу і та ін. Плюсом даної програми є посилання на вимоги ДОПОГ/ADR, Правила перевезення небезпечних вантажів та інші нормативні акти Російської Федерації.

**Електронний довідник по небезпечних вантажах** (Російська Федерація)

У базі даних програми міститься інформація про декілька тисяча хімічних речовин і виробів: основні властивості, вибухо- і пожежонебезпека, небезпека для людини, засоби індивідуального захисту, необхідні дії, нейтралізація, перша допомога [5].

Пошук здійснюється за назвою речовини або виробу, номеру ООН, номеру аварійної картки. У пошуку використовується виправлення орфографічних помилок і враховується наявність синонімів.

Основними перевагами даного програмного продукту є його відповідність чинним нормативним актам України та Російської Федерації, зокрема відповідність міжнародному документу «Аварійні картки на небезпечні вантажі...» [6], що дає можливість правомірного використання зазначеної інформації при ліквідації наслідків НС за участі підрозділів ДСНС України. Недоліками програми є: мала кількість інформації про небезпечну речовину; неможливість ідентифікації небезпечної речовини за фізико-хімічними властивостями, впливом на здоров'я людини; незручний інтерфейс користувача та ін. Таким чином використання даного продукту в підрозділах ДСНС можливе, проте з вказаними вище недоліками ефективність даного рішення досить низька.

### **ADR Dangerous Goods (Німеччина)**

ADR Dangerous Goods (програмний продукт для мобільної платформи Android) дозволяє швидко й ефективно шукати речовину за номером ООН і отримати миттєвий доступ до всієї наявної інформації з таблиці ADR. Додаток працює повністю в автономному режимі й надає результати миттєво [7].

В програмі передбачено додавання елементів до списку завантаження, у якому можна вказати загальну кількість елементів що відображаються. Це дозволяє точно налаштувати, які дані повинні з'являтися в результатах пошуку й у списку вантажу відповідно.

Перевагою даного додатку є виведення інформації про небезпечні речовини з нормативного документу ADR. Проте мала кількість відомостей та неможливість ідентифікації небезпечних речовин за багатьма ключовими параметрами є значним недоліком.

**ADR-Pro 2013 (Нідерланди).** Програма **ADR-Pro 2013** Beurtaartadres (програмний продукт для мобільних платформ Android та iOS) [8] дозволяє швидко й ефективно шукати речовину за номером ООН.

Перевагою даного додатку є виведення інформації про небезпечні речовини з нормативного документу ADR. Проте, як і в попередньому додатку ADR Dangerous Goods мала кількість відомостей та неможливість ідентифікації небезпечних речовин за багатьма ключовими параметрами є значним недоліком.

### **ERG 2012 (Emergency Response Guidebook 2012) (США)**

PHMSA (Адміністрація безпеки трубопроводів і небезпечних матеріалів Міністерства транспорту США) розробили нормативний документ - Рекомендації щодо реагування на НС (Emergency Response Guidebook 2012) та програмний продукт на його основі [9], що допомагає провести ліквідацію наслідків подій за участю небезпечних речовин. Існує також версія продукту для мобільних платформ Android та iOS.



ERG містить індексований список небезпечних вантажів і пов'язаний з ним ідентифікаційний номер ООН; загальну безпеку, яку вони представляють і рекомендовані заходи щодо ліквідації НС та загальні заходи безпеки особового складу. Аналогом даного нормативного документу, що чинний в Україні є Аварійні картки на небезпечні вантажі, що перевозяться по залізницях СНД, Латвійської Республіки, Литовської Республіки, Естонської Республіки (у редакції зі змінами й доповненнями від 21.11.08 р. і 22.05.09 р.).

«Лабораторія ADR» сайт **labadr.com.ua**. Сайт про перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом і Європейській угоді про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ADR = ДОПОГ). Крім роз'яснень вимог ДОПОГ, міститься багато корисної довідкової інформації із правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом [10].

Тут присутнє поле пошуку за назвою чи кодом ООН, окрім того виводиться розширена інформація про речовину та її фізико-хімічні властивості.

Головним недоліком пошуку небезпечної речовини в мережі Інтернет на спеціалізованих ресурсах є необхідність постійного онлайн-доступу; велика кількість неінформативних посилань, залежність від швидкості доступу до мережі тощо.

Отже, існуючі довідникові системи обігу небезпечних речовин мають як переваги, так і недоліки. Жодну з існуючих систем неможливо використовувати з метою забезпечення ідентифікації небезпечних речовин та надання рекомендацій щодо заходів по ліквідації НС при її викиді. Тому нова електронно-довідникова система повинна мати найбільш оптимальні рішення за всіма пунктами, що розглянуті в ході аналізу, окрім того посилатися на діючі на території України нормативно-правові акти, що регламентують обіг небезпечних речовин.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Небезпечні хімічні речовини в природі, промисловості і побуті. Довідник експрес-інформації у символах / Під ред. О.В. Гайдука. – К.: Агентство «Чорнобильінтерінформ», 1998.

2. Інформаційний довідник з маркування небезпечних вантажів, які перевозяться на залізничному та автомобільному транспорті. – К. УкрНДІПБ МНС України, 2007.

3. Wireless Information System for Emergency Responders [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://wiser.nlm.nih.gov/>

4. ADRpro (Автоматизоване робоче місце організатора перевезення небезпечних вантажів) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.labadr.com.ua/store/44-adrpro-v-92>

5. Електронний довідник по небезпечних вантажах [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://emercom.blogspot.com/2010/09/blog-post.html>

6. Аварийные карточки на опасные грузы, перевозимые по железным дорогам СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики (утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества, Протокол от 30.05.2008 N 48, редакція від 21.10.2010)

7. ADR Dangerous Goods [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.farlightgods.net/mawi/>

8. ADR-Pro 2013 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.beurtvaartadres.nl/>

9. ERG 2012[Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/library/erg>

10. Перечень опасных грузов [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://labadr.com.ua/Sprav/dangerous-goods/>

**УДК 35.078+778.14+621.391.88**

*Подорожний В. І., Бабенко В. В., к.т.н., Єгоров П. М.,*

*Яковченко О. І., Журавель О. Г.*

*Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ОПЕРАТИВНОЮ ТА ДОСТОВІРНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ**

Розглянута система забезпечення оперативною та достовірною інформацією під час розроблення планів локалізації та ліквідації наслідків аварійних ситуацій та аварій об'єктів під час проведення аварійно-рятувальних робіт.

Під час проведення аварійно-рятувальних робіт актуальною є проблема забезпечення підрозділів цивільного захисту, що виконують оперативно-диспетчерські функції, та чергових змін тощо, оперативною та достовірною інформацією щодо потенційних джерел небезпеки та особливостей ліквідації наслідків аварійних ситуацій на об'єктах оборонного, мобілізаційного та господарського призначення.

Розглянута структура забезпечення державної системи страхового фонду документації документами, які містять, необхідну інформацію для потреб оборони України, поставлення на виробництво, експлуатацію та ремонт продукції оборонного, мобілізаційного і господарського призначення, для проведення будівельних (відбудовчих), і в тому числі аварійно-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт під час ліквідування надзвичайних ситуацій та в особливий період.

Розглянуто чинники які впливають на достовірність інформації (документації), яка закладається на мікрофільмування та на оперативність отримання документів страхового фонду документації для використання її під час проведення аварійно-рятувальних робіт.

Розглянуто можливі шляхи вирішення проблемних питань отримання якісних документів страхового фонду документації в сучасних умовах розвитку цифрових технологій.

Розглянута система оцінки якості вихідних документів наданих в електронному вигляді на мікрофільмування.

Розглянута система збереження будь-якої інформації в цифровому вигляді на фотоплівці у вигляді оптично зчитуваних кодів.

Розглянута система відновлення інформації в цифровому вигляді з документів страхового фонду документації.

Розглянуто метод визначення якості вихідних документів наданих постачальниками на мікрофільмування у вигляді бінарних цифрових зображень [1].

Розглянуто метод визначення якості вихідних документів наданих постачальниками на мікрофільмування у вигляді півтонових цифрових зображень [2].

Розглянуто проблему оцінки якості та мікрофільмування вихідної кольорової документації.

Розглянуто проблеми отримання якісних цифрових копій з документів наданих на мікрофільмування на різноманітних паперових носіях [3].

Розглянуто методи кодування та декодування цифрової інформації у вигляді бітових потоків для виготовлення мікрофільмів та відтворення з них копій [4].

Запропоновано систему забезпечення аварійно-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт оперативною та достовірною інформацією на підставі документів страхового фонду документації в цифровому вигляді.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Розроблення методу контролю якості бінарних зображень документів, що надають постачальники для формування страхового фонду документації : звіт про НДР (заключний) / НДІ мікрографії ; кер. Приходько В. М., викон.: Єгоров П. М. [та ін.]. – Х., 2012. – 112 с. – № ДР 0112U004137.

2. Розроблення методу визначення якості растрових напівтонових зображень електронних копій документів : звіт про НДР (заключний) / НДІ мікрографії ; кер. Кривулькін І. М., викон.: Єгоров П. М. [та ін.]. – Х., 2014. – 142 с. – № ДР 0113U003274.

3. Розроблення методу створення комплексного електронного образу документації, наданої на мікрофільмування, з використанням

спеціальних схем освітлення : звіт про НДР (проміжний) / НДІ мікрографії ; кер. Козирев В. М., викон.: Бабенко В. В. [та ін.]. – Х., 2014. – 147 с. – № ДР 0114U004668.

4. Розроблення методів кодування та декодування цифрової інформації у вигляді бітових потоків для виготовлення мікрофільмів та відтворення з них копій : звіт про ДТР (заключний) / НДІ мікрографії; кер. Козирев В. М., викон.: Подорожний В. І. [та ін.]. – Х., 2014. – 54 с. – № ДР 0113U003275.

## **УДК 681.3.06**

*Полтавськи М.М., Науково-дослідний, проектно-конструкторський інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

### **ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

1. Недоліки процедури ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів та їх вплив на якість паспортизації зазначених об'єктів.

Розглянемо основні етапи процедури ідентифікації.

а) Такі етапи, як:

- виявлення джерел небезпеки;
- визначення видів небезпеки для кожного з виявлених джерел;
- визначення переліку небезпечних речовин, що використовуються на об'єкті господарської діяльності, їх кількості та класу небезпеки;

- визначення відповідності об'єкта чинним нормативно-правовим актам у сфері визначення небезпечних об'єктів, –

виконуються шляхом звичайного порівняння устаткування, технологічних процесів, речовин, які використовуються на підприємстві (об'єкті) в процесі господарської діяльності, з наведеними у відповідних документах переліками.

Тобто встановлюється факт наявності або відповідності, при цьому кожен факт є обов'язковим і достатнім для віднесення об'єкта до потенційно небезпечних. Ці етапи чітко визначені, логічно пов'язані між собою та дозволяють однозначно встановлювати факт наявності джерела потенційної небезпеки на об'єкті господарської діяльності. І головне, практика ідентифікації показує, що відповідальні особи надають точні та вичерпні дані за даними пунктами. Слід зауважити, що процедура встановлення наявності або відповідності не потребує будь-яких специфічних знань виконавців.

б) Такі етапи, як:

- оцінка зони поширення НС, яку можуть ініціювати кожне з виявлених джерел небезпеки;

– оцінка можливих наслідків НС для кожного з джерел небезпеки;

– встановлення максимально можливих рівнів НС для кожного з джерел небезпеки , –

потребують проведення розрахунків, приклади яких в Методиці ідентифікації ПНО не наведені. Посилання на інші можливі методики розрахунків також відсутні. Очевидно, що наявність цих етапів у складі процедури ідентифікації не обов'язкова. Вони здебільшого відносяться до розрахунків параметрів небезпеки вже ідентифікованого ПНО, тобто до визначення рівня потенційної небезпеки. Крім того, зазначені етапи, на відміну від попередніх, потребують специфічних знань і відповідного рівня освіти.

е) Такі етапи, як:

– вибір кодів НС, виникнення яких можливе на об'єкті господарської діяльності, згідно з класифікацією надзвичайних ситуацій;

– аналіз показників ознак НС та визначення їх порогових значень з використанням класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій, – повинні підсумовувати проведені розрахунки.

Таким чином, етапи, зазначені в пунктах **б** і **в**, потребують проведення значної кількості розрахунків з використанням відповідних методик, тобто ці етапи необхідні для визначення ступеня небезпеки, а не факту її наявності та їх застосування буде виправданим після проведення ідентифікації, а саме при заповненні відповідної форми паспорта ПНО. Ідентифікація ПНО, перш за все, повинна передбачати встановлення факту наявності або відсутності потенційної небезпеки, джерела якої повинні бути наведені у вигляді переліків, таблиць або довідників.

Наявність у Повідомленні колонки «Рівень можливих НС» значно ускладнює його складання, що призводить до спотворення інформації про об'єкт господарчої діяльності. Це одна з причин появи в Переліках ПНО об'єктів, господарча діяльність яких не може бути потенційно небезпечною, таких як школи, дитячі садки, міні-котельні, магазини, торговельні зали тощо. Повідомлення повинно бути підставою для початку проведення необхідних розрахунків і визначення рівня потенційної небезпеки.

Підсумовуючи розглянуті недоліки і враховуючи напрямки розвитку Реєстру ПНО, був визначений пакет нормативно-правових актів, які потребують змін і доповнень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів : наказ МНС України від 23 лютого 2006 р. № 98, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 20 березня 2006 р. за № 286/12160 // Офіц. вісн. України. – 2006. – № 12.

*Пустовіт М.О. науковий співробітник, Журбинський Д.А. науковий співробітник, Нестеренко А.А. науковий співробітник начальник науково-дослідної лабораторії метрологічних випробувань еколого-небезпечних середовищ, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ДОВІДНИКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «НЕБЕЗПЕЧНІ РЕЧОВИНИ» ДЛЯ ДСНС УКРАЇНИ**

Розробка довідниково-аналітичного програмного комплексу «Небезпечні речовини» передбачає створення інформаційної системи для ПЕОМ. Встановлення даного комплексу, наприклад, на робочому місці диспетчера ОДС ОКЦ, дозволить швидко ідентифікувати небезпечну речовину під час виникнення аварійної ситуації, передавати довідкову інформацію стосовно її фізико-хімічних властивостей, рекомендацій щодо засобів захисту особового складу та необхідних дій при локалізації та ліквідації аварійних ситуацій.

Інформаційна база довідниково-аналітичного програмного комплексу складається з масиву характеристик небезпечної речовини різного роду, зокрема до бази даних повинні входити максимальна кількість інформації про речовину.

Створення бази даних можливо за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, наприклад Microsoft Access, MySQL, Paradox Data Editor та інші [1]. Недоліком створення баз даних у вищевказаних програмних продуктах є неможливість розпаралелювання роботи щодо наповнення інформаційної бази даних небезпечних речовин. Кожна з програм сприймає базу даних як окремий документ, який неможливо редагувати декількома користувачами одночасно. Тому для вирішення даної проблеми необхідно було знайти інший інструмент.

Рішенням даної проблеми стало створення додатку для наповнення бази даних в середовищі розробки Borland C++ Builder.

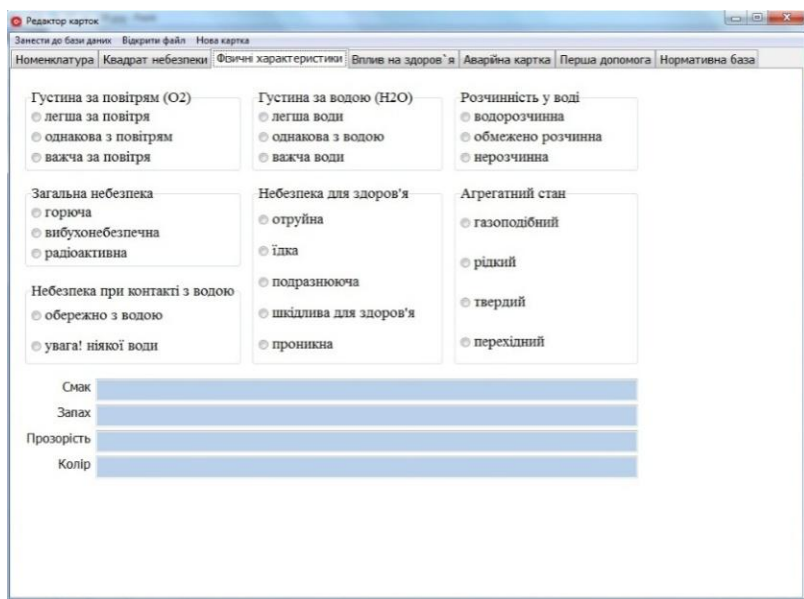
За допомогою можливостей та функціоналу Borland C++ Builder стало можливим на кожен небезпечну речовину створити окремий .ini файл, з усією інформацією про речовину. Сукупність .ini файлів утворює базу даних небезпечних речовин з можливістю її оновлення в режимі реального часу.

Таким чином, створивши окремий додаток, забезпечується одночасна робота необмеженої кількості користувачів по наповненню інформаційної бази даних, її оновлення в режимі реального часу та простота пошуку по інформаційним полям бази даних [2, 3].

База даних містить масиви даних, що використовуються в якості вхідних величин. Зокрема, в ній є наступна інформація:

- маркування за квадратом небезпеки (NFPA 704);
- HAZ коди небезпечних хімікатів;
- знаки та числа небезпеки (рекомендації ООН);
- класи небезпеки;
- коди IMDG;
- типи маркуванням транспортних ємностей;
- фізико-хімічні властивості небезпечної речовини;
- аварійні картки на небезпечні речовини.

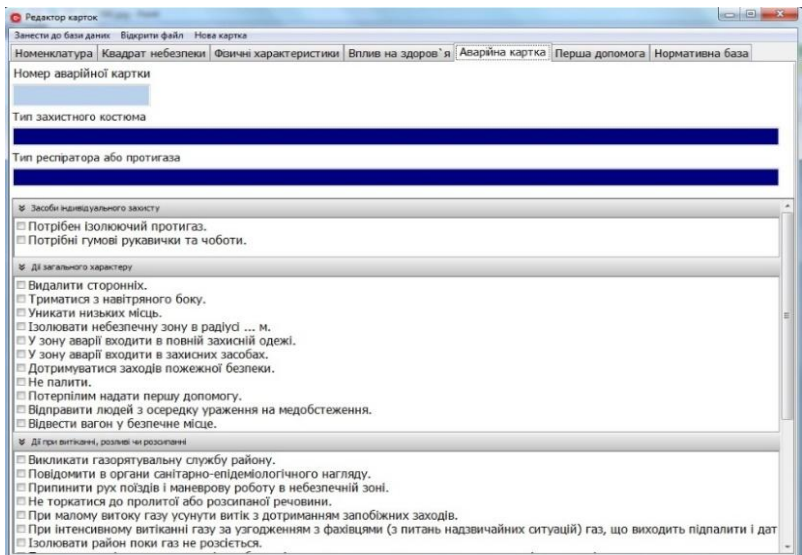
Інтерфейс програмного продукту представлений на рисунках 1 та 2.



**Рисунок 1 – Вкладка «фізичні характеристики» редактору карток**

Для додавання в інформаційну базу даних нової небезпечної речовини необхідно заповнити усі поля редактору карток. Якщо інформація про речовину в якомусь із полів відсутня – це не впливає на роботу редактору, проте при пошуку речовини за будь-яким із полів можуть виникнути складнощі.

Подальшими дослідженнями в даному напрямку передбачено розробку структури довідниково-аналітичного програмного комплексу, визначення функціональних характеристик, порядку роботи і т.ін.



**Рисунок 2 – Вкладка «аварійна картка» редактору карток**

## ЛІТЕРАТУРА

1. Симонович С.В. Інформатика. Базовий курс / Симонович С.В. та інші. - СПб: Видавництво «Пітер», 2009. – 640 с.
2. Катаев М.Ю. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие. - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. - 145 с.
3. Мухортов В.В., Рылов В.Ю. Объектно-ориентированное программ-мирование, анализ и дизайн. Методическое пособие. Новосибирск, 2002

**УДК 681.3.06**

*Пустовіт М.О., науковий співробітник науково-дослідної лабораторії метрологічних випробувань екологонебезпечних середовищ, Мартиненко Є.С., курсант, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

## **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО СИМУЛЯТОРУ З ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В БУДІВЛЯХ**

Вдосконалення підготовки персоналу оперативно-рятувальної служби цивільного захисту неможливе без впровадження в процес навчання комп'ютеризованих систем і тренажерів [1].



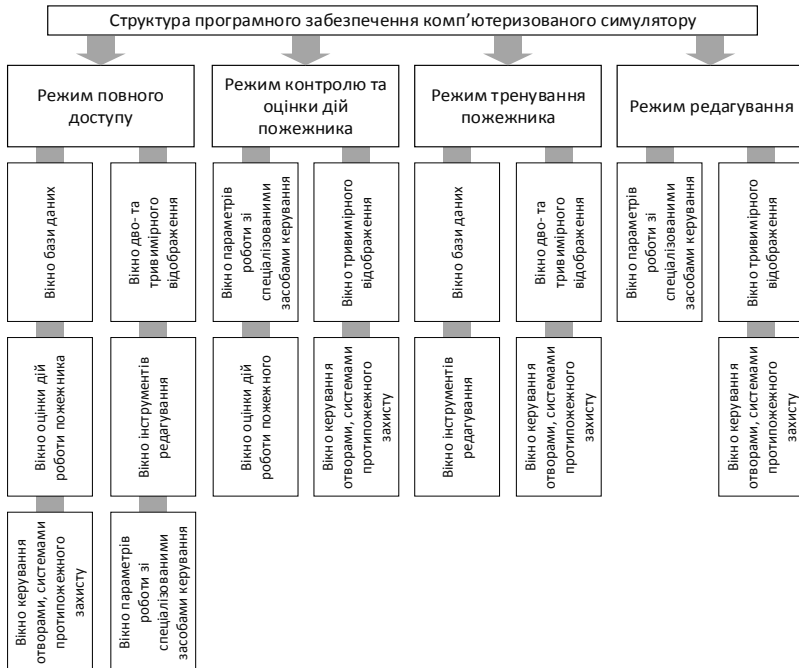
Під комп'ютеризованим симулятором гасіння пожеж в будівлях ми розуміємо сукупність моделей процесів розвитку і припинення горіння, набору більш простих моделей інших процесів, алгоритмів їх роботи та відповідного програмного забезпечення, асоційованого з цими моделями. Сюди також входить комплекс програмно-апаратних засобів, що забезпечують управління симулятором; введення, зміну та обробку вхідних та вихідних даних; обробку та аналіз результатів моделювання [2].

Для розробки програмного забезпечення комп'ютеризованого симулятора з гасіння пожеж в приміщенні було використано середовище візуальної розробки Microsoft Visual C++ [3].

Комп'ютеризований симулятор має наступні режими роботи:

1. Режим тренування пожежника;
2. Режим контролю та оцінки дій пожежника щодо гасіння умовної пожежі;
3. Режим редагування;
4. Режим повного доступу.

Загальна структура програмного забезпечення показана на рисунку 1.



**Рисунок 1 – Загальна структура програмного забезпечення симулятора**

*Режим тренування пожежника* передбачає роботу зі спеціалізованими засобами керування при гасінні умовної пожежі в тривимірному просторі. Даний режим не передбачає введення даних користувачем з двовимірного режиму до програмного продукту з метою зміни вхідних параметрів. Зміна обстановки умовної пожежі відбувається лише за умови правильного виконання користувачем дій щодо гасіння умовної пожежі (спрямування водяного струменя до осередку пожежі.)

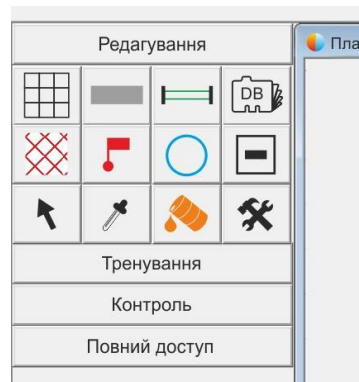
*Режим контролю та оцінки дій* пожежника як і вищенаведений режим передбачає роботу зі спеціалізованими засобами керування при гасінні умовної пожежі в тривимірному просторі. Даний режим не передбачає введення даних користувачем до програмного продукту з метою зміни вхідних параметрів. Зміна обстановки умовної пожежі відбувається лише за умови правильного виконання користувачем дій щодо гасіння умовної пожежі (спрямування водяного струменя до осередку пожежі) або введенням додаткових умов викладачем з модулю редагування. За результатами роботи симулятором проводиться аналіз дій пожежника та надається оцінка їх вірності.

*Режим редагування* може відображатись як в двовимірному просторі, так і в тривимірному просторі. Викладач, або особа, що проводить контроль може виконувати наступний спектр заходів:

- введення планування будівлі ,
- розстановка джерел запалювання,
- систем протипожежного захисту,
- введення детальних характеристик середовища та вхідних величин.

Вибір різних опцій здійснюється мишею за допомогою інструментів редагування об'єкта (рисунок 2) та через контекстне меню.

*Режим повного доступу* дає можливість комбінувати вищенаведені режими роботи симулятора. Режим відображення можливо перемикає з двовимірного простору в тривимірний і назад. Зокрема, в даному режимі роботи можливо як і редагування умов моделювання, керування (зміни) обстановки під час моделювання пожежі, так і тренування гасінню пожеж з використанням спеціалізованих засобів керування. Даний режим може також слугувати для налаштування різноманітних умов, що доступні

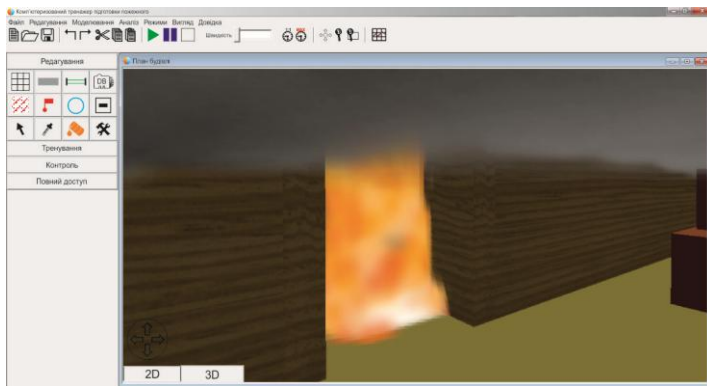


**Рисунок 2 – Інструменти редагування об'єкта**

користувачеві, з метою подальшого моделювання, тестування та апробації обраної задачі.

Загальний вигляд вікна програми з відображенням результатів моделювання в тривимірному просторі представлено на рисунку 3.

Збільшення швидкості роботи комп'ютерної програми симулятора з пристроями введення і виведення графіки здійснюється із застосуванням технології OpenGL.



**Рисунок 3.** – Інтерфейс програмного забезпечення при відображенні результатів моделювання у тривимірному просторі

Графічне відображення модельованих процесів і дружній інтерфейс роблять можливим впровадження комп'ютеризованого симулятора в навчальний процес для підготовки фахівців з гасіння пожеж.

Подальшими перспективним дослідженням в цьому напрямку є удосконалення симулятора шляхом розробки науково обґрунтованих моделей розвитку та припинення процесів горіння речовин та матеріалів класів В та С методом клітинних автоматів та розробка відповідного програмного забезпечення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы. – М.: Знание, 1986. – 80 с.
2. Рудницкий В.Н. Моделирование процессов тушения пожара для компьютеризированных тренажерных комплексов: монография / В.Н. Рудницкий, В.Я. Мильчевич, М.А. Пустовит. – Кубанский институт информзащиты, Краснодар: Цифровая типография №1, 2013. – 110 с.
3. Мухортов В.В., Рылов В.Ю. Объектно-ориентированное программ-мирование, анализ и дизайн. Методическое пособие. Новосибирск, 2002.

## **ЧАС БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В БУДІВЛЯХ З НЕСУЧИМИ МЕТАЛЕВИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ**

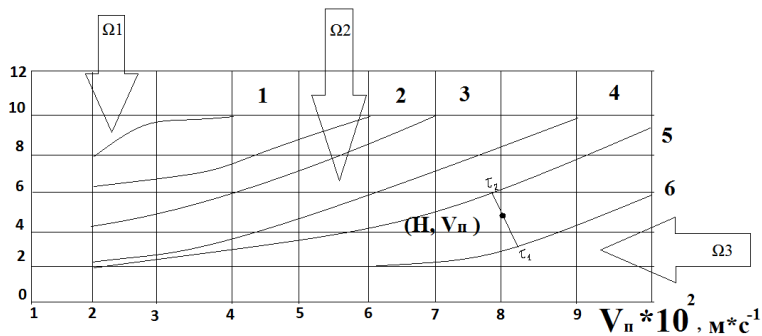
У сучасному будівництві будівель та споруд застосування несучих металевих конструкцій знаходить широке застосування. Будівлі такої конструкції забезпечують значне зниження матеріалоемності (за рахунок використання ефективних видів металопрокату), трудомісткості й вартості будівництва на одиницю площі. Прикладом такого будівництва можуть бути супермаркети, гіпермаркети, центри соціально-культурного призначення. На відміну від традиційних будівельних матеріалів (цегла, бетон, природний камінь) метал досить чутливий до високих температур і впливу вогню – він швидко прогрівається і втрачає свою несучу здатність.

Безпека евакуації людей і проведення аварійно-рятувальних робіт особовим складом підрозділів цивільного захисту й інших рятувальних формувань при пожежах з несучими металевими конструкціями буде обумовлена часом збереження їхньої несучої здатності. Однією з характерних причин загибелі й травмуванні людей при пожежах є обвалення будівельних конструкцій (за цієї причини у 2013 році трапилося 27,6% від загальної кількості від загальної кількості травмованих осіб рядового і начальницького складу ДСНС України) [1]. Час втрати несучої здатності незахищеної металевої конструкції обчислюється 15 хвилинами. Одним з напрямків забезпечення будівель та споруд із застосуванням несучих металевих конструкцій є застосування їх вогнезахисту. Для вогнезахисту металевих конструкцій наряду з іншими використовуються вогнезахисні покриття, що спучуються різних модифікацій. Широке їхнє застосування обумовлюється порівняно низькою вартістю й простотою технології застосування.

Для визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій у лабораторних умовах існують, установлені стандартами, що діють на території України, методи випробувань на вогнестійкість. В умовах реальної пожежі, коли потрібне прийняття управлінського рішення в найкоротший час, або ж на практиці, коли реальна конструкція відрізняється від випробувальної при стандартному температурному режимі у вогневій печі, допускається застосування розрахункових методів визначення [2]. Тому, визначення рівнів безпечного проведення аварійно-рятувальних робіт під час гасіння пожеж у будинках і спорудах з вогнезахисними металевими конструкціями за допомогою розраху-

нкових методик є актуальним завданням служби цивільного захисту. Розрахункова методика повинна доповнюватись графоаналітичним способом визначення межі вогнестійкості металевих конструкцій для її використання безпосередньо під час проведення аварійно-рятувальних робіт.

На підставі отриманих результатів емпіричних та теоретичних досліджень побудовані номограми для різних елементів будівель. Одну з номограм наведено на рисунку 1.



**Рисунок 1. Номограма для визначення межі вогнестійкості  $\tau$  металевих балок при  $H_c=107 \text{ Дж}\cdot\text{кг}^{-1}$ :**

1 –  $\tau = 55$  хв; 2 –  $\tau = 50$  хв; 3 –  $\tau = 45$  хв; 4 –  $\tau = 40$  хв; 5 –  $\tau = 35$  хв; 6 –  $\tau = 30$  хв;  
 $\Omega 1, \Omega 2, \Omega 3$  – зони розташування точки з координатами  $(V_p, H)$ .

Порядок роботи з номограмами такий – необхідно задати висоту приміщення  $H$ , швидкість поширення пожежі  $V_p$ , а потім на кожній з номограм визначити значення  $\tau$  методом «зваженої» суми.  $(V_p, H) \in \Omega 1 : \tau = \tau \min$  (в номограмі – 30 хв),  $(V_p, H) \in \Omega 3 : \tau = \tau \max$  (в номограмі 55 хв).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Огляд стану організації пожежогасіння, пожежно-рятувальних робіт, застосування пожежної та спеціальної техніки пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України у 2013 році. – К.:ДСНС України, 2013. – 32с.

2. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

## **ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В БУДІВЛЯХ ПРОМИСЛОВХ ПІДПРИЄМСТВ**

Обстановка на пожежах. Складність обстановки на пожежах зумовлюється розвиненим паливним господарством, великою кількістю маслонаповнювальної апаратури, значною довжиною споруд кабельного господарства, яке поєднується з багатьма приміщеннями основних споруд об'єкту, а також наявністю електромереж і установок під високою напругою та наявністю радіації на АЕС.

Розвиток пожеж в котельних цехах залежить від кількості, виду та агрегатного стану палива. При використанні кам'яного вугілля в апаратах приготування вугільного пилу (грохотах), а також в системах його пневмотранспорту під час аварій можуть статися вибухи вугільного пилу в суміші з повітрям, нижня межа займання якого дорівнює 1147 мЗ. Вибухи та вогонь під час пожеж можуть повторюватись та розповсюджуватись обладнанням на установках фільтрів. При наявності мазутопроводів в зонах вибухів вони можуть руйнуватись. При цьому з мазутопроводів, що працюють під тиском, який дорівнює 3 МПа (30 кг\см<sup>2</sup>), нагрітий мазут до температури 120оС швидко розпливається цехом і його пари можуть займатися від полум'я форсунок або від попадання його на нагріте обладнання котлів. В цих випадках, як показує практика, вогонь швидко охоплював великі площі. Незахищені металеві колони будинків та каркас котельних агрегатів піддаються деформації за 10-12 хв. Особливо небезпечним є палаючий факел при зіткненні з елементами конструкцій будинків та котлоагрегатів, які мають велике навантаження.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575.
2. НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні.
3. НАПБ А.01.003-2009 Правила улаштування та експлуатації систем оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей в будинках та спорудах.

## **ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У РЕЗЕРВУАРАХ ПІДШАРОВИМ МЕТОДОМ**

Подача низькократної піни безпосередньо в шар горючої рідини - стала можливою після появи фторовмісних плівкоутворювальних піноутворювачів, піни яких інертні до нафти та нафтопродуктів. Перевага підшарового методу перед традиційним, де піну подають зверху, полягає у захищеності піногенераторів і пінопроводів від вибуху пароповітряної суміші. Важливо, що при реалізації під шарового методу особовий склад пожежних підрозділів та техніка знаходяться за обвалуванням і менше піддаються безпосередньої небезпеки від викиду або скипання палаючої нафти.

При ліквідації пожеж у резервуарах, обладнаних системою під шарового гасіння, подача піни низької кратності здійснюється безпосередньо в шар нафтопродукту через пінопроводи системи пожежогасіння, що знаходяться в нижній частині резервуара, за допомогою пересувної пожежної техніки.

Система під шарового гасіння включає протяжну лінію трубопроводів для подачі розчину піноутворювача до піногенераторів і далі низькократної піни та пінопроводів через стінку резервуара всередину, безпосередньо в нафтопродукт, через систему пінних насадків.

Гасіння пожеж подачею піни в шар пального можливо тільки при використанні спеціальних піноутворювачів, що володіють інертністю до нафтопродуктів і здатних утворювати плівку на поверхні горючої рідини.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Применение пены для тушения пожаров органических жидкостей: Справочное пособие. М., МВД РФ, ГУГПС МВД РФ, ВНИИПО МВД РФ, 1995 – 99 С.
2. Інструкція щодо гасіння пожеж в резервуарах з нафтою і нафтопродуктами, затверджена наказом МНС України від 16.02.04. р. № 75.
3. Повзик Я.С. Пожарная тактика.: Учебник для пожарно-технических училищ / Повзик Я.С. – М.: Стройиздат, 1990. – 335 с.

## ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ВОДНОЇ СИСТЕМИ

В даний час для характеристики безпеки водного транспорту знайшли застосування статистичні та ймовірнісні показники, які розрізняють як загальні та окремі, абсолютні та відносні.

До загальних абсолютних статистичних показників безпеки відносяться: число аварій, число і валова місткість загиблих судів, число людських жертв, кількість і вартість загиблого вантажу і т.д. за певний проміжок часу, наприклад, за рік. До окремих статистичних показників належать ті ж показники, але викликані певною причиною.

Відносні показники безпеки характеризують кількість аварій і втрат, наведених до певного обсягу виконаних робіт (кількість пасажирів, вантажів, рейсів і їх тривалість або протяжність і т.д.). Відносні статистичні показники дозволяють оцінити досягнутий рівень безпеки, урівень досконалості судів, технічних засобів, організації та забезпечення аварійно-рятувальних робіт, ступінь підготовки екіпажу. Головною перевагою статистичних показників є їх об'єктивність. Разом з тим, вони відображають вже події, що вже відбулись і не можуть бути використані для вирішення перспективних завдань управління рівнем безпеки, для пошуку шляхів запобігання аварій).

Ймовірність безпечного плавання безаварійних пригод можна представити показником

$$P_{\bar{\sigma}} = \prod_{i=1}^n (1 - P_{aci}), \quad (1)$$

де  $P_{aci}$  – ймовірність виникнення аварійної ситуації від  $i$ -го джерела (фактора).

Вирази ймовірностей при оцінці різних станів і процесів різняться. Розробка системи ймовірнісних показників безпеки має самостійне значення і повинна ґрунтуватися на моделях безпеки, які для кожного конкретного випадку і процесу різні.

Наприклад, ймовірність рятування при залишенні судна можна визначити показником

$$P_{\text{рят.ек}} = P_{\text{рят.б}} + P_{\text{рят.АРС}}(1 - P_{\text{рят.б}}), \quad (2)$$

де  $P_{\text{рят.б}}$  – ймовірність рятування екіпажу з використанням суднових рятувальних засобів індивідуального та колективного користування;



$P_{\text{рят.АРС}}$  – ймовірність рятування екіпажу за допомогою засобів і сил аварійно-рятувальних служб

При врахуванні додаткових факторів (використання екіпажем бортових рятувальних засобів, засобів пошуково-рятувальних служб інших держав і т.д.) вираз (2) ускладниться:

$$P_{\text{рят.ек}} = P_{\text{рят.б}} + P_{\text{рят.АРС}}(1 - P_{\text{рят.б}}) + P_{\text{рят.ін.АРС}}(1 - P_{\text{рят.б}})(1 - P_{\text{рят.АРС}}), \quad (3)$$

де  $P_{\text{рят.ін.АРС}}$  – ймовірність рятування екіпажу за допомогою засобів іноземних рятувальних служб.

У більш узагальненому вигляді вираз ймовірності, що характеризує безпеку людини на морі, має вигляд

$$P_{\text{б.л}} = (1 - P_{\text{ас}}) + P_{\text{ас}}P_{\text{лас}} + P_{\text{ас}}(1 - P_{\text{лас}})P_{\text{рят.ек}}, \quad (4)$$

де  $P_{\text{ас}}$  – ймовірність виникнення аварійної ситуації;  $P_{\text{лас}}$  – ймовірність ліквідації або локалізації аварійної ситуації;  $P_{\text{рят.ек}}$  – ймовірність рятування екіпажу.

Таким чином, для визначення кількісних показників безпеки водної системи необхідне рішення наступних проблем:

- розробка моделей безпеки для різних елементів системи та з урахуванням різноманітних ситуацій;
- визначення ймовірнісних характеристик приватних подій, що входять до моделі безпеки.

Під окремими подіями тут розуміється прояв факторів, що впливають на безпеку. При цьому для оцінки ймовірнісних характеристик повинні враховуватися закони розподілу, встановлені за результатами попереднього досвіду.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Борисова Л.Ф. Анализ причин столкновения судов и проблемы безопасности мореплавания. Наука и образование: Материалы Междунар. научно-техн. конф. (Мурманск, 7-15 апреля 2004). Мурманск, МГТУ, ч.5, с.245-249, 2004.

2. Скороходов Д.А., Борисова Л.Ф., Борисов З.Д. Принципы и категории обеспечения безопасности мореплавания. Вестник МГТУ, том 13, №4/1, 2010 г. - с.719-729.

## **ПОЖАРНЫЕ РОБОТЫ В КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ**

Робототехника вошла в мир в 60-е годы как одно из передовых направлений машиностроения. Ее фундаментом были механика и вычислительная техника, электроника и энергетика, измерительная техника, теория управления и многие другие, научные и технические дисциплины.

Применение пожарных роботов (ПР) на базе лафетных стволов с дистанционным и программным управлением, оснащенных ИК датчиками обнаружения загорания, в комплексных системах противопожарной защиты приобретает особую актуальность.

ПР объединенные магистралью управления RS 485 и управляемые с единого пульта управления составляют роботизированный пожарный комплекс (РПК). РПК через УСО и систему пожарной сигнализации интегрируются в автоматические установки пожаротушения (АУП), которые незаменимы для высокопролетных сооружений и наружных установок, где применение АУП на базе традиционных спринклерных и дренчерных систем малоэффективно или технически невозможно.

Примером использования АУП на базе РПК является установка пожаротушения ангаров для самолетов, где ПР применяются для автоматического тушения очагов возгорания и охлаждения конструкций, как по заранее составленным программам по зонам контролируемым датчиками пожарной сигнализации, так и с автоматическим наведением ПР на очаг загорания.

В состав РПК входит:

- пожарные роботы (ПР) на базе лафетных стволов (до 32 шт);
- сетевой контроллер (СК);
- пульт дистанционного управления (ПДУ);
- устройство сопряжения с объектом (УСО).



**Рисунок 1 – Внешний вид ПР**

При поступлении сигнала «Пожар» от прибора ПС РПК выполняются следующие действия:

автоматическое наведение одного или двух ПР на очаг возгорания;

запускает 2 или 3 ПР в режиме автоматического сканирования с целью охлаждения конструкций ангара или других объектов;

подает сигналы для включения электрических задвижек подачи огнетушащего вещества.

Предусматривается дистанционное управление ПР в процессе тушения очага возгорания:

наведение ПР;

изменение скорости перемещения ПР горизонтальной и вертикальной плоскости;

изменение угла распыла струи ПР;

запуск программ сканирования ПР;

оперативное изменение программы сканирования ПР.

Основные технические характеристики пожарного робота (ПР) позволяют выполнять задачи пожаротушения на объектах больших объемов.

Государственная служба Украины по чрезвычайным ситуациям особенно заинтересована в производстве мобильных роботов, выполняющих заданные функции без непосредственного присутствия человека в рабочей зоне, причем в любых условиях окружающей среды. Об этом свидетельствует опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС [1].

Спасательные робототехнические средства, всегда готовые к экстренному применению, значительно уменьшают опасность для специалистов при проведении пожаротушения и аварийно-спасательных работ на радиационно и химически опасных объектах, при обезвреживании боеприпасов и разминировании местности, а также при ликвидации аварий на взрыво- и пожароопасных производствах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Микеев А.К. Противопожарная защита АЭС / А.К. Микеев. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 432 с.

*Сенчихин Ю.Н., к.т.н., профессор, НУГЗУ  
Люшенко В.В., начальник ГПСЧ-26 ГУ ГСЧС Украины в Николаевской области  
Зубков Д.М., НУГЗУ*

## **АНАЛИЗ ВЫБОРА СРЕДСТВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА СЛИВОНАЛИВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЭСТАКАДАХ**

Основными средствами тушения пожаров на сливоналивных железнодорожных эстакадах, как показала практика, являются лафетные стволы, позволяющие подавать струи воды и пены низкой кратности на значительные расстояния. Применение лафетных стволов позволяет произвести эффективное охлаждение конструкций эстакад и вагоноцистерн, находящихся в пламени пожара. Вместе с тем следует отметить, что тушение факела пламени в горловинах цистерн требует точной работы ствольщиков. Часто на местах для тушения таких пожаров производят закрывание люков горящих вагоноцистерн под прикрытием мощных водяных струй, так как в пожарных частях отсутствуют лафетные стволы, позволяющие достаточно легко маневрировать подаваемыми струями пены низкой кратности. Применение данного способа представляет определенную опасность для людей, производящих эту сложную и опасную операцию.

Анализ практики тушения проливов нефтепродуктов на сливоналивных эстакадах пенами низкой и средней кратности позволяет сделать вывод в пользу тушения таких пожаров пеной низкой кратности. Это обусловлено тем, что пена низкой кратности обладает повышенной изолирующей способностью, обладает большей термической устойчивостью и меньше разрушается при воздействии внешних факторов. Кроме того, пену пеной низкой кратности с помощью специальных стволов можно подавать на значительные расстояния, что позволяет повысить устойчивость стационарных установок к тепловому воздействию пламени, а также обезопасить условия оперативных действий подразделений при тушении пожаров.

Нормы расхода огнетушащих средств на тушение пожара нефти и нефтепродуктов на железнодорожной сливоналивной эстакаде приведены в [1,2].

Одним из широко распространенных средств тушения горючих веществ и материалов, а также охлаждения конструктивных элементов оборудования является вода. Это объясняется, прежде всего, ее теплофизическими свойствами. Вода охлаждает поверхность металлоконст-

рукций и оборудование эстакады, а также верхний слой разлитой жидкости, уменьшая скорость ее испарения. При этом важное значение имеет поверхность теплообмена. Чем выше поверхность теплообмена, тем эффективнее охлаждение. В этой связи более эффективными являются распыленные струи воды. Такой вывод подтверждается результатами огневых опытов и практикой тушения пожаров.

Интенсивность подачи воды или пены низкой кратности для защиты оборудования и металлоконструкций от тепловых нагрузок при орошении из различных видов стволов передвижными средствами приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Интенсивность подачи воды и пены для защиты оборудования от тепловых нагрузок при орошении передвижными средствами

Наименование огнетушащих средств и тип стволов	Интенсивность подачи воды и пены, л · с <sup>-1</sup> · м <sup>-2</sup>
Компактные водяные струи из ручных и лафетных стволов	0,2
Распыленные водяные струи из ручных стволов	0,1
Распыленные водяные струи из распылителей и пена низкой кратности	0,1

Интенсивность подачи воды и пены для защиты оборудования, находящегося в зоне горения, составляет 0,1 – 0,2 л · с<sup>-1</sup> · м<sup>-2</sup>. Интенсивность подачи воды на охлаждение запорной арматуры в зоне горения составляет 0,5 л · с<sup>-1</sup> · м<sup>-2</sup>. Интенсивность подачи воды и пены для защиты «соседнего» оборудования уменьшается в 2 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касьянов М.А. Пожежна безпека залізничних зливно-наливних естакад для нафти та нафтопродуктів: навчально-довідковий посібник / Касьянов М.А., Дудченко В.Г. та ін. – Луганськ: Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля., 2008. – 196 с.

2. НАПБ 05.035-2004. Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРІВНИЦТВА СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПРИ СТВОРЕННІ ШТАБУ НА ПОЖЕЖІ**

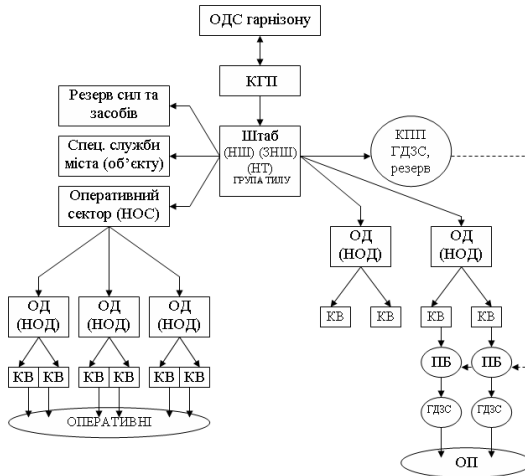
Система керівництва силами та засобами при створенні штабу на пожежі. Керівництво підрозділами здійснюють за даною системою тоді, коли вони прибувають на пожежу за підвищеним номером виклику і створюється штаб на пожежі. Керівником гасіння пожежі є, як правило, начальник гарнізону або його заступник за напрямом реагування на надзвичайні ситуації, або старший оперативний начальник (старша посадова особа) вищестоячого територіального органу ОРС ЦЗ, якщо він прибув на пожежу [1].

Практика показує, що під час роботи на пожежі 5-8 відділень та складній оперативній обстановці один КГП не в змозі ефективно здійснювати керівництво цими підрозділами, тому що одній людині у цих випадках важко опрацювати увесь об'єм інформації, яка надходить до нього. У цих випадках, КГП створює тимчасовий орган управління – штаб на пожежі, начальник якого є заступником КГП, та оперативні дільниці, а при необхідності, і оперативні сектори (ОС).

У цій системі КГП здійснює керівництво оперативними діями підрозділів, які приймають участь у гасінні пожежі, і роботою служб міста (об'єкта) на пожежі через начальника штабу (НШ) та начальників оперативних дільниць (секторів), НОД (НОС).

Основну роль в керівництві силами та засобами у складі штабу відіграє начальник штабу, який забезпечує виконання рішень КГП, очолює штаб і відповідає за його роботу. Він збирає відомості про обстановку на пожежі, узагальнює їх та аналізує, готує пропозиції КГП з керівництва оперативними діями, а також реалізує і контролює виконання рішень КГП через НОД (НОС), НТ (начальника тилу) та керівників служб міста (об'єкта) (рис. 1).

НТ, який входить до складу штабу на пожежі, організує та керує роботою тилу згідно рішень і розпоряджень КГП та НШ, якому він безпосередньо підпорядковується. При великих об'ємах роботи з організації та керівництва оперативними діями тилу на допомогу НТ можуть виділятися помічники та організовуватися групи тилу по зустрічі та розстановці підрозділів на джерела водопостачання, а також по забезпеченню безперебійної роботи пожежно-рятувальної техніки та подачі вогнегасних речовин до місця пожежі.



**Рисунок 1 – Система керівництва при створення штабу на пожежі**

Керівництво підрозділами на оперативних позиціях здійснюють начальники ОД (ОС) через безпосередніх командирів підрозділів і направляють всю їх оперативну роботу на безумовне виконання розпоряджень КГП та НШ.

Така система керівництва силами та засобами здійснюється на великих і складних пожежах, коли на їх гасіння залучаються сили та засоби за підвищеними номерами виклику, підрозділи на основних та спеціальних пожежно-рятувальних автомобілях, аварійні бригади спеціальних служб міста (об'єкта), військові підрозділи, а також сили та засоби інших гарнізонів ОРС ЦЗ [2].

Отже, розглянута система керівництва (управління) силами та засобами є найбільш розповсюдженою у практиці пожежогасіння під час під час гасіння пожеж за підвищеним номером виклику.

## ЛИТЕРАТУРА

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

2. Пожежна тактика: підручник для вищих навчальних закладів пожежної безпеки / [П.П. Ключ, В.Г. Палюх, Ю.М. Сенчихін та ін.]. – Х.: Основа, 1998. –592 с.

## **ОПЕРАТИВНЕ РОЗГОРТАННЯ - ВАЖЛИВИЙ ЕТАП РОБОТИ ПІДРОЗДІЛІВ НА ПОЖЕЖІ**

Оперативне розгортання – приведення сил та засобів у стан готовності по виконанню основного оперативного завдання на пожежі [1]. Воно повинно бути виконано у найкоротший час, тому що чим довше виконується розгортання тим більша буде площа пожежі, а при загрозі життю людей підрозділи не в змозі своєчасно подати вогнегасну речовину на зниження небезпечної температури та осаджування небезпечної концентрації продуктів згоряння.

Оперативне розгортання включає такі етапи: підготовку до розгортання, попереднє та повне розгортання. Виконання того чи іншого етапу залежить від результатів оцінки обстановки на пожежі і виконується раціональним способом. Швидкість розгортання залежить від обстановки на пожежі, фізичного стану, тактичної виучки та психологічної підготовки особового складу, етапу та схеми оперативного розгортання.

Пожежно-рятувальні машини та технічне озброєння повинно розміщуватися так, щоб вони не заважали нарощуванню і розставленню додаткових сил та засобів. При цьому необхідно забезпечити збереження рукавних ліній та не ускладнювати вуличного руху.

Команди на оперативне розгортання повинні бути короткими, чіткими та змістовними. Необхідно вибрати таку насосно-рукавну систему, яка дозволить забезпечити необхідну витрату вогнегасних речовин на найбільшу відстань або висоту за мінімальний час, з урахуванням можливості збільшення її при зміні обстановки на пожежі. В усіх випадках при розгортанні необхідно мати резерв пожежних рукавів на випадок змінення позиції ствольщиків чи необхідності заміни рукавів.

У період ліквідації пожежі може початися процес згорання сил та засобів.

### **ЛИТЕРАТУРА**

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



## **ВИМОГИ ЩОДО ОПЕРАТИВНИХ КАРТОК ПОЖЕЖОГАСІННЯ (ОППГ)**

**Оперативна картка пожежогасіння на об'єкт** – оперативний документ, що містить основні дані про об'єкт, шляхи евакуювання, який дозволяє КГП швидко і правильно організувати дії пожежно-рятувальних підрозділів з рятування людей і гасіння пожежі.

**Оперативна картка пожежогасіння на сільській населений пункт** – оперативний документ, призначений для швидкого визначення шляхів слідування до місця пожежі, знаходження найближчих вододжерел, отримання відомостей про забудову сільського населеного пункту та характеристику об'єктів, сили та засоби, які залучаються на гасіння пожеж. ОКПП на нові об'єкти мають бути складені протягом місяця з дня прийому в експлуатацію нового об'єкта [1].

ОКПП складаються на такі об'єкти: дитячі садки, розраховані на кількість місць менше 100, школи, заклади освіти, розраховані на кількість учнів і студентів менше 150; адміністративні будівлі органів влади; житлові будинки підвищеної поверховості (з умовною висотою від 26,5 м до 47 м включно) та інші.

ОКПП виконується на аркушах паперу 210 мм x 297 мм (формат А4). На лицьовому боці ОКПП наноситься: коротка характеристика об'єкта, його графічна схема, прилеглі будинки із зазначенням відстаней і ступеня їхньої вогнестійкості, найближчі вулиці і під'їзди до об'єкта, вододжерела з відстанями прокладання рукавних ліній, місця установки автодрабин, колінчатих автопідіймачів та інші елементи, що є важливими при організації дій підрозділів. На зворотному боці ОКПП (або на наступному аркуші) виконуються поверхові плани (схеми) будинку.

ОКПП на об'єкти групуються за видами об'єктів, складається опис, нумеруються та брошуруються в альбом. Періодичність відпрацювання із залученням сил і засобів не менш як раз на два роки.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Пожежна тактика: підручник для вищих навчальних закладів пожежної безпеки / [П.П. Ключ, В.Г. Палюх, В.В. Сировой та ін.]. – Х.: Основа, 1998. –592 с.

## **РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ПСИХОЛОГІВ ДЛЯ РОБОТИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ**

Психологічна діяльність є невід'ємною складовою проведення аварійно-рятувальних робіт. Вона спрямовується на забезпечення психологічного захисту населення та на підтримку оптимального психічного стану працівників органів і підрозділів цивільного захисту (далі – ЦЗ).

Організація психологічної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій (далі – НС) потребує адекватного розподілу наявних сил і засобів формувань психологічного спрямування. В НС, з великою кількістю постраждалих один психолог не в змозі надати психологічну допомогу всім хто її потребує. Виникає необхідність залучення групи психологів. Актуальним є науково обґрунтований розрахунок кількості психологів, які залучаються до надання психологічної допомоги та планування їх дій.

Сьогодні, рішення щодо залучення, визначення кількості та складу групи психологічної допомоги приймає начальник Центру психологічного забезпечення підрозділів Оперативно-рятувальної служби ЦЗ ДСНС України за пропозиціями, які подані представником ГУ (У) ДСНС тієї області, де сталася НС. Склад групи формується з психологів територіальних підрозділів психологічного забезпечення в областях та, за погодженням з обласними державними адміністраціями, центрів соціально-психологічної реабілітації [1].

Методика розрахунку необхідної кількості психологів для роботи в умовах НС не знайшла свого чіткого відображення в методичних рекомендаціях або розпорядчих документах. Вивчаючи досвід надання психологічної допомоги в умовах НС та враховуючи функціональні особливості діяльності психологів з різними цільовими групами пропонується модель розрахунку необхідної кількості психологів (рис. 1).

При залученні групи екстреної психологічної допомоги, в моделі наведено базову кількість психологів у її складі. В залежності від особливостей НС, присутності та можливостей волонтерів та волонтерських організацій, працівників Центрів соціально-психологічної реабілітації населення, соціальних працівників, медичних працівників тощо, кількість психологів, які відповідають за консультативну та соціальну роботу може бути збільшена. Обов'язкове залучення в гру-

пу психологів лікаря-психіатра пов'язане з проведенням, за необхідності, психофармакологічної корекції та встановленням діагнозу про психічну працездатність.



**Рисунок 1 – Модель розрахунку необхідної кількості психологів**

Найявний досвід свідчить про те, що допомога, яка надається в умовах НС, у більшості випадків не є психотерапією в класичному розумінні, скоріше це співчутлива підтримка постраждалих, уважне, доброзичливе ставлення та допомога у мобілізації їх внутрішніх ресурсів для того, щоб подолати горе.

Важливим завданням організації психологічної допомоги є забезпечення контакту психологів з керівництвом рятувальних підрозділів, взаємодія з оперативними та соціальними службами, адміністрацією території, на якій сталася НС, особливо якщо вона, може спричинити масову психотравматизацію населення.

Всі екстрені служби працюють щоб допомогти людині, яка потрапила в біду. Особлива роль в цій діяльності відведена психологам, увага яких спрямована передусім на душевний стан постраждалих, від якого часто залежить і життя.

## ЛІТЕРАТУРА

Наказ МНС України від 27.02.2008 № 148 «Про створення позаштатних мобільних груп екстреної психологічної допомоги МНС».

*Глеуова Ж.О., к.с-х.н., преподаватель, Темирбекова Н.Г., преподаватель, Кокшетауский университет им. А.Мырзахметова  
Хасанова Г.Ш., доцент Кокшетауского института КЧС МВД РК*

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

Пожар на полигонах ТБО это чрезвычайная ситуация. Полигон бытовых отходов особый объект. Особенно остро при эксплуатации полигонов ТБО стоит проблема пожаров и возгораний [1]. Это место, где сосредоточен большой объем горючих материалов: бумага, полиэтилен, пластик (последний при горении выделяет большое количество канцерогенов, особо опасных для жизнедеятельности человека).

Пожары и возгорания возникают при достаточном количестве кислорода в толще полигона, когда помимо окисления органических компонентов происходит окисление неорганических соединений [2]. Биохимическое разложение повышает температуру отходов до 40-70°C, что активизирует процессы химического окисления и ведет к дальнейшему повышению температуры. Зачастую отток тепла из толщи свалки недостаточен, что приводит к самовозгоранию отходов. Горение может происходить как на поверхности (открыто), так и в толще отходов (скрытое, пиролитическое горение).

Прием ТБО производят в неуплотненном состоянии (т. е. в том же физическом состоянии, в котором отходы поступают от населения и организаций).

При размещении отходов в картах полигона производится уплотнение ТБО, позволяющее увеличить нагрузку отходов на единицу площади сооружений, обеспечивая экономное использование земельного участка. Все виды работ по складированию, уплотнению, изоляции ТБО выполняются механизировано.

Технология складирования отходов ТБО в картах однотипная и заключается в следующем. Для формирования траншеи на первой рабочей карте производится сдвиг отходов, находящихся в северо-западной части карты. Осуществляется разбивка карты на местности в соответствии с заданными параметрами. Снимается плодородный слой почвы (ПСП) с первой карты скрепером и перемещается на расстоянии 13 м от края траншеи, где складировается в бурты (кавалеры) вдоль северо-восточной стороны рабочей карты. Мощность снятия ПСП -35 см. Длина бурта составит 50 м, ширина в основании – 6,0 м, высота – 2,1 м. Площадь траншеи - 1500 м<sup>2</sup>. Вместимость одной траншеи в физическом объеме – 1875 м<sup>3</sup> ТБО, в уплотненном состоянии – 1500 м<sup>3</sup>. Затем с первой карты снимается потенциально-

плодородный слой почвы (ППСП) и складывается перед буртом ПСП на расстоянии от траншеи 8,0 м. Мощность снятия ППСП - 20 см. Длина бурта 50 м, ширина – 4 м, высота – 2,0 м. После складирования ППСП производится выемка грунта, который будет использоваться для послойной пересыпки (изоляция) твердых бытовых отходов. Грунт складывается в бурты с северо-восточной стороны траншеи (перед буртом ППСП) на расстоянии 1 м от края траншеи. Мощность снятия грунта – 40 см. Длина бурта – 50 м, ширина – 6,0м, высота – 2,4 м. После формирования траншеи производится планировка и прикатывание дна траншеи.

Как видно из вышеизложенного материала, на полигоне ТБО складывается большой объем легковоспламеняющихся отходов. В связи с этим, возникает острая необходимость повышения уровня пожарной безопасности объектов данного профиля. С этой целью рекомендуется на полигоне создать систему сортировки отходов жизнедеятельности человека по группам пожароопасности предметов. Такая система предполагает наличие сортировочного помещения при въезде на полигон. В данном сортировочном цехе проводилось бы разделение бумаги, картона, синтетических материалов, древесных и зерновых отходов в отдельные ёмкости с целью их дальнейшей обработки. Далее каждый вид легковоспламеняющихся отходов необходимо очистить, спрессовать в брикеты и отправить на вторичную переработку. Таким образом решаются две наиболее важные проблемы. С одной стороны, это уменьшение объема твердых бытовых отходов, увеличение емкости полигона и снижения антропогенного влияния на окружающую среду. С другой стороны, изъев из отходов легковоспламеняющиеся предметы, снижается вероятность возникновения пожаров на полигонах.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Горячев С. А., Коньлов В. А, Попов В. В., Прохоров В. П., Рубцов В. В., Тербнев В. В. Основы пожарной безопасности. - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1990. - 242 с.

2. Шувалов М. Г. Основы пожарного дела. М.: Стройиздат, 1983. - 400 с.

**УДК 614.8**

*Тригуб В.В., к.т.н., доцент, Зуй О.С., НУЦЗУ*

#### **ОСОБЛИВОСТІ ПОРОШКОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

Порошкове пожежогасіння застосовується для гасіння пожеж класів А, В, С, D і Е (відповідно пожежі з горінням твердих речовин,

рідких речовин, газоподібних речовин, електроустановок і електрообладнання).

До переваг можна віднести:

1. Низька вартість. Стационарні і мобільні установки пожежогасіння, оснащені порошковим вогнегасною речовиною є, як правило, самими недорогими у своєму класі.

2. Простота конструкції. Відносна простота конструкції установки з порошковим наповнювачем значно спрощує її монтаж.

3. Здатність до тривалого зберігання. Порошкові суміші володіють властивістю зберігати свій хімічний і структурний склад, а також свої корисні властивості протягом тривалого часу, що робить їх особливо бажаними для застосування в стационарних установках пожежогасіння та вогнегасників.

4. Можливість застосовувати порошкові суміші для цілого ряду загорянь, в яких застосування води і інших речовин неможливо, небажано, або неефективно (загоряння лужних металів, бензину).

5. Універсальність. Порошкове пожежогасіння застосовується як при звичайних пожежах, так і специфічних. Зокрема, гасіння з допомогою порошкових сумішей застосовується для гасіння електроустановок під струмом напругою до 5 тисяч вольт.

6. Широкий температурний діапазон. Порошкові суміші застосовуються для гасіння пожеж в температурних межах від -50 до 50 градусів Цельсія.

7. Не вимагають герметизації приміщення. Таким перевагою володіє порошкове пожежогасіння порівняно з аерозольним і газових способами.

Поряд з перевагами, порошкове пожежогасіння має також і ряд недоліків:

1. Порошкові суміші неефективні для гасіння речовин, здатних горіти без припливу повітря, а так само речовин, що горять і тліючих в глибині шару (наприклад, дерев'яна тирса).

2. Порошкові суміші володіють хімічною активністю і вимагають негайного видалення з металевих поверхонь відразу ж після припинення гасіння, щоб уникнути псування обладнання з-за небажаних хімічних реакцій.

3. Фізичні властивості порошку робить його транспортування по трубопроводах набагато більш складною у порівнянні з рідинами і газами

4. Вогнегасні порошкові суміші шкідливі для здоров'я людини, застосування порошку для гасіння пожежі допускається тільки для приміщень тільки після евакуації персоналу.

Автоматичні установки пожежогасіння з порошковим наповнювачем можуть становити реальну загрозу життю та здоров'ю людей.

## ЛІТЕРАТУРА

Абрамов Ю. А. Моделирование процессов в пожарных стволах / Ю. А. Абрамов, В. Е. Росоха, Е. А. Шаповалова. — Харьков : Фолио, 2001. — 195 с.

**УДК 614.8**

*Тригуб В.В., к.т.н., доцент, Сідоряк Є.І., НУЦЗУ*

### **ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА МОРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ**

Особливостями аварій і катастроф на морських майданчикових об'єктах є надзвичайна швидкоплинність розвитку аварійних процесів, пов'язаних з викидом вуглеводнів та їх горінням в умовах щільного розміщення технологічного обладнання. Найбільш важливим фактором локалізації гасіння пожеж на морських судах і морських платформах для видобутку вуглеводнів та об'єктах морського берегового базування з високим ступенем пожежовибухонебезпеки є запобігання полум'яного горіння в будь-якій формі. Фізична сутність цієї умови полягає в тому, що під поняттям «гасіння пожежі» мається на увазі створення таких фізичних умов, які виключили б можливість продовження процесів горіння в будь-якій формі і будь-якого матеріалу. При цьому використовують імпульсну комбіновану струмись пінни низької та середньої кратності горизонтальної орієнтації або під кутом до горизонталі із забезпеченням можливості дотику або взаємного перекриття струменів з утворенням єдиного імпульсного комбінованого струменя, яку подають в зону пожежі за допомогою стаціонарної системи гасіння пожежі, монтованою на палубах морських суден, морських платформ та об'єктах морського берегового базування з високим ступенем пожежовибухонебезпеки, або імпульсні об'єднані струменя пінни низької та середньої кратності подають в зону пожежі за допомогою системи гасіння пожежі, розміщеної у контейнері, встановленому на палубах морських суден, морських платформ і на транспортних засобах об'єктів берегового базування.

При цьому використовують імпульсну комбіновану струмись пінни низької та пінни середньої кратності, отриманої імпульсної генерацією пінни середньої кратності на сіткових генераторах і генерацією пінни низької кратності допомогою стволів і насадок, що забезпечують спінування водопінного розчину шляхом зіткнення струменів з можливістю передачі кінетичної енергії струменів пінни низької та середньої кратності в імпульсний комбінований струмись пінни низької та середньої кратності.

## ЛІТЕРАТУРА

<http://findpatent.com.ua/patent/244/2442626.html>.

### УДК 614.8

*Федунків В.С., підполковник служби цивільного захисту, заступник начальника Управління ДСНС України в Івано-Франківській області з реагування на надзвичайні ситуації*

*Кочкодан Т.Й., майор служби цивільного захисту, начальник відділу реагування на надзвичайні ситуації Управління ДСНС України в Івано-Франківській області*

### **СТОРОЖОВА ВЕЖА – ІНСТРУМЕНТ МОНІТОРИНГУ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ І РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ**

На сьогоднішній день спостерігається різке збільшення потоку вітчизняних і зарубіжних туристів до Карпатського регіону. Крім традиційних туристів з Польщі, Словаччини, Чехії, Росії та Білорусі, все частіше з'являються туристи з Швейцарії, Австрії, Німеччини, Голландії, Франції та інших держав.

Особливої популярності набула головна чорногірська стежка, як найцікавіший, найскладніший і найпривабливіший спортивний туристичний маршрут України: г. Піп Іван (2028 м) [1]; г. Бребенескул (2036 м); озеро Несамовите (1750 м); г. Говерла (2061 м); г. Петрос (2020 м).

В середньому 7500 туристичних груп, що складає приблизно 190 000 чоловік, щороку реєструються перед виходом на маршрут в гірських рятувальників.

Як свідчить статистика, щорічно в результаті нещасних випадків в гірській місцевості гине близько 5 та важко травмуються – 300 туристів, що спричинено втратою ними орієнтування на місцевості, особливо при погіршенні погодних умов і обмеженій видимості, а також незнанням гірських маршрутів.

Слід зазначити, що гірськими рятувальниками за останні роки проведено 645 пошуково-рятувальних та аварійно-рятувальних робіт, під час яких врятовано 1905 людей та 587 особам надано першу долікарську допомогу [2].

Одними із факторів, які ускладнюють проведення пошуково-рятувальних робіт в гірській та лісовій місцевості, особливо в складних погодних умовах, являється:

- недостатність інформації про місцезнаходження туристів;
- недостовірність даних, які надходять від потерпілих;



відсутність централізованого моніторингу пересування туристичних груп.

З метою забезпечення безпеки людей в гірській та лісовій місцевості Карпат в структурі Управління функціонує гірська пошуково-рятувальна частина аварійно-рятувального загону спеціального призначення, до складу якої входить 7 гірських пошуково-рятувальних відділень. За кожним підрозділом визначено зону відповідальності.

Проте, на даний час існує безліч невирішених проблем, які безпосередньо впливають на ефективність проведення рятувальних робіт.

Зокрема, не створено жодного навчального закладу з спеціальної підготовки гірських рятувальників. Турбує стан комплектування гірських рятувальників основними спеціальними засобами та обладнанням (снігоходи, квадро цикли, альпіністське та туристичне спорядження).

Враховуючи зазначене, та той фактор, що значна кількість туристів здійснює сходження і походи найвищим гірським масивом Українських Карпат Чорногірою, головний хребет якої простягається на довжину близько 40 км, за ініціативою Управління ДСНС в Івано-Франківській області та за сприянням Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника було прийнято рішення розпочати заходи щодо створення на базі колишньої астрономічної і метеорологічної обсерваторії окремого рятувального поста.

В свою чергу це забезпечить зменшення часу, необхідного для проведення рятувальних операцій, на п'ять годин (відстань від підрозділу до підніжжя гори – 42 км, відстань від підніжжя до вершини 13 км, середня швидкість підйому складає при сприятливих погодних умовах 4 години), а в майбутньому посприє створенню потужної тренувальної бази для рятувальників декількох країн.

Створення на базі новітніх телекомунікаційних та інформаційних технологій системи моніторингу пересування туристичних груп дасть можливість здійснювати:

- реєстрацію маршруту туристичних груп в координатах на картах та космоснімках;

- відображення маршруту групи та рятувальників на детальній карті з координатами та часовим графіком зв'язку;

- автоматичного моніторингу пересування туристичних груп згідно реєстрації;

- ведення телефонних переговорів або обміну текстовими повідомленнями (SMS) при виникненні позаштатних подій;

- автоматичного визначення місцезнаходження туристичних груп з автоматизованих робочих місць, які встановлюються в оперативнодиспетчерській службі, гірських пошуково-рятувальних підрозділах Управління та в спеціалізованих пошукових автомобілях;

пошуку груп по координатах з пристроїв GPS. [3].

Звичайно, що ця ініціатива потребує значних матеріальних та людських ресурсів. Робота, яка на даний час проведена, здійснена силами Управління та Прикарпатського національного університету.

В подальшому відновлення в цілому колишньої обсерваторії на горі Піп Іван, яка розташована на території Карпатського національного парку в Івано-Франківській області, недалеко від кордону з Румунією на межі із Закарпатською областю, створення на її базі сторожової вежі та підрозділу “Чорногірський Рятувальний Пункт” дасть унікальну можливість для встановлення метеорологічної і сейсмологічної станції на найвищій у Європі висоті 2028 метрів, що дозволить розширити можливості прогнозування лісових пожеж, землетрусів, повеней та інших надзвичайних ситуацій.

Також, на даний час в Україні законодавством не передбачено та не функціонує центру підготовки гідів та екскурсіводів. Дане питання дуже важливе, оскільки зазначені люди масово займаються цією діяльністю, не маючи на це відповідних навиків та вмій. В багатьох випадках безпека туристів на початковому етапі залежить саме від них.

Тому на сучасному рівні в часи реформ слід розглянути питання щодо можливості розроблення та впровадження на основі європейського досвіду закону, який регламентує діяльність органів влади, суб’єктів господарювання та всіх дотичних до гір фізичних та юридичних осіб. Зокрема мова йдеться про створення закону «Про гори».

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Інтернет сторінка <http://uk.wikipedia.org> Піп Іван обсерваторія.
2. Огляд стану служби в УДСНС в Івано-Франківській області за 2014 рік.
3. Персональний моніторинг. Офіційний доступ: [http://big-i.te.ua/read\\_monitoring/1/personalnyj\\_monitoring](http://big-i.te.ua/read_monitoring/1/personalnyj_monitoring)

#### **УДК 614.84**

*Федцов А.А., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Тимків Б.Р., курсант, НУЦЗУ*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ І ЗАСОБІВ ЛОКАЛІЗАЦІЇ АВАРІЙ ЗА НАЯВНОСТІ НХР ТА ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ**

Локалізацію зони хімічного забруднення, заглушення чи зниження до мінімального рівня впливу небезпечних факторів залежно від типу НХР, масштабу і виду аварії, наявності необхідних технічних засобів і нейтралізуючих речовин виконують такими способами.

Обмеження і припинення викиду НХР здійснюється шляхом:

- відключення ушкодженої частини технологічного устаткування;

- перекриття кранів і засувок на трубопроводах;
- установки аварійних накладок (бандажів), хомутів, заглушок у місцях прориву ємностей і трубопроводів;
- підкарбування фланцевих з'єднань;
- перекачування рідин з аварійної ємності в резервну.

Ці роботи здійснюються під керівництвом і за особистою участю фахівців об'єкта, які обслуговують устаткування, чи супроводжують вантажі із НХР при транспортуванні.

Обмеження розтікання по місцевості з метою зменшення площі й інтенсивності випаровування здійснюється шляхом:

- обвалування протоки НХР;
- створення перешкод на шляху розтікання НХР;
- збирання НХР у природні заглиблення (ями, канами, кювети).

Зниження швидкості випаровування й обмеження поширення хмари НХР здійснюється шляхом:

- постановки рідинних завіс (водяних чи нейтралізуючих розчинів) у напрямку руху хмари НХР;
- розсіювання і зсуву хмари НХР газоповітряним потоком;
- засипання протоки і поглинання рідкого НХР сипучими адсорбційними матеріалами (грунт, пісок, керамзити);
- ізоляції рідкої НХР пінами;
- розведення протоки рідкого НХР водою чи розчинами нейтральних речовин;
- нейтралізації розчинами хімічно активних реагентів;
- охолодження протоки НХР твердою вуглекислою чи іншими нейтральними холодоагентами;
- структурування (загущення) протоки НХР спеціальними сполуками з наступним вивозом і нейтралізацією;
- випалювання протоки НХР.

Ізоляція (поглинання) парогазової суміші з метою обмеження її поширення може проводитися шляхом створення у напрямку руху хмари НХР дрібнодисперсних водяних завіс. Для нейтралізації НХР у воду можуть бути додані нейтралізуючі речовини. Дрібнодисперсні водяні завіси створюються за допомогою пожежної техніки, яка забезпечує тиск струменя води не менш 0,9 МПа. При нижчому тиску необхідна дисперсність крапель води, здатних поглинати (зв'язувати) парогазову фазу НХР, як правило, не досягається. Відсічні водяні завіси створюються вертикально на рубежі по фронту руху хмари НХР з урахуванням конструктивних особливостей приміщення, у

якому відбулася аварія, рельєфу місцевості, метеорологічних умов і даних хімічної розвідки.

Поглинання рідкої фази НХР шаром сипучих адсорбентів може здійснюватися шляхом розсипання (насування) матеріалу безпосередньо на протоку НХР. Товщина шару адсорбенту повинна бути не меншою за 10-15 см. Забруднений адсорбент і верхній шар ґрунту (на глибину всотування НХР) у разі необхідності збирається в спеціальні ємності й вивозиться в місця дегазації (нейтралізації).

Ізоляція рідкої фази НХР піною здійснюється з метою зменшення їх випаровування. У піну можуть вводитися дегазуючі (нейтралізуючі) добавки, які, вступаючи в реакцію, утворюють нетоксичні чи малолетючі речовини. Спосіб ізоляції НХР піною може застосовуватися за наявності достатньої кількості технічних засобів на великих площах.

Найбільш доступним способом зниження швидкості випаровування НХР є розведення рідкої фази струменем води чи розчинами нейтралізуючих речовин. Вони можуть подаватися в осередок аварії дрібнодисперсним чи компактним струменями. Під час подачі водяних струменів для нейтралізації (розведення) НХР не допускається її розбризкування і потрапляння на людей, а також доторкання до розлитої речовини. Дрібнодисперсний струмінь забезпечує дегазацію (нейтралізацію) як рідкої фази, так і парів НХР.

Залежно від умов аварії, наявності необхідних технічних засобів і нейтралізуючих речовин локалізація аварії з наявністю НХР і ліквідація її наслідків (знешкодження хмар і проток НХР) може здійснюватися як одним, так і комбінуванням перелічених способів.

## **УДК 614.8**

*Хілько Ю.В., викладач, Степаненко О.О., НУЦЗУ*

### **ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

При виникненні пожежі у тваринницьких приміщеннях вогнем охоплюється солом'яна підстилка, корми і спалені конструкції перекриття, причому вогонь дуже швидко поширюється по всьому приміщенню [1-4]. Протягом 25-30 хв. вогнем може бути охоплене все приміщення. Достатньо 15-20 хв. із моменту виникнення пожежі, щоб усю приміщення заповнилося димом, який має високу температуру.

Загибель тварин може наступити від задухи (концентрація кисню не перевищує 16 %), отруєння від окису вуглецю (0,4-0,5 %) і вуг-

лекісного газу (12 %). При гасінні пожежі необхідно враховувати це і вживати заходів до евакуації тварин.

Евакуація тварин проходить успішно, якщо вона почата до появи у тварини занепокоєння і страху. Виводити коней найкраще за допомогою приводів, закриваючи при цьому їм голову й очі попоною, мішковиною, тілогрійкою. Корови і бики поводяться більш спокійно в умовах пожежі, але, з огляду на їхню повільність, варто застосовувати фізичну силу. При цьому потрібно стежити, щоб у дверей тварини не збивалися в купу і не утворювали пробку.

Молодняк (лошата, телята) і дрібна худоба (кози, вівці) особливо полохливі, тому що в них дуже розвитий стадний інстинкт. Звичайно їх евакуюють вигоном. При евакуації овець і кіз вирішальне значення має висновок ватажка, після чого можна виганяти інших.

Птах, поросят, кроликів, як правило, виносять на руках у мішках або кошиках. Дорослих свиней витягають за ноги і вуха. При цьому потрібно побоюватися повернення тварин у палаюче приміщення.

Гасять пожежу водою, піском, землею, снігом. Не можна гасити водою палаючий бензин, газ, олії, а також запалилися двигуни внутрішнього згоряння. У цьому випадку полум'я варто гасити вогнегасником, піною, закидати піском, накривати брезентом. Струмись піни варто направляти на підставу полум'я, тобто безпосередньо на палаючий предмет або речовину.

У випадку загоряння електропроводів їх варто швидко знеструмити. Якщо це неможливо, потрібно надягти гумові рукавички, устати на гумовий килимок і сокирою або лопатою із сухою дерев'яною ручкою перерубати проводи по одному перед місцем загоряння. Проводи, що зайнялися, електродвигуни, гасять тільки вуглекислотним вогнегасником або застосовують порошковий вогнегасник.

Гасіння пожеж сільськогосподарських культур на корені, у смугах, скиртах, також має свої особливості. При збиранні врожаю в постійній готовності повинні бути первинні засоби пожежегасіння, пожежна техніка і сільськогосподарська техніка, пристосована для гасіння пожежі. При цій техніці організується цілодобове чергування членів ДПД.

Невеликі пожежі хліба на корені при швидкості вітру не більш 3 м/с можна гасити підручними засобами — захльостувати вогонь швабрами, лопатами, вологою повстю, а також змочувати водою, піною. Якщо є комбайни або жнивarki, варто влаштовувати прокос перед місцем пожежі. При поширенні вогню або значному вітрі місце пожежі необхідно оборати. Ефективною перешкодою для поширення вогню є проорані смуги шириною 10—15 м. Вздовж проораної смуги в залежності від сили вітру розставляють людей з лопатами, граблями, вилами, мітлами. Вони гасять іскри і палаючі шматки соломи,

засипаючи їх землею, затоптуючи і замітаючи. У випадку горіння сіна, соломи необхідно накрити непалаючі скирти брезентом і виставити біля них постових із засобами гасіння; одночасно з гасінням палаючу скирту розрізають, розтаскують і заливають водою. Для зачорніння палаючої скирти і захисту непалаючих скирт застосовуються розпиленні струмені.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях розділ 2 до наказу МНС України від 13 березня 2012 р. № 575 С. 79-81
2. Совершенствование организации и управления пожарной охраной/Брушлинский Н.Н., Микеев А.К., Базуков Г.С. и др.. М.: Стройиздат-1986, 149 с.
3. Пожежна тактика: Підручник/Клюс П.П., Палюх В.Г., Пустовий А.С., Сенчихін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998.-592с. С-571-579
4. Справочник руководителя тушения пожара/Иванников В.П.,Клюс П.П. – М. Стройиздат-1987, С.179-184.

**УДК 614.8**

*Хілько Ю.В., Шаповал В.С., НУЦЗУ*

### **НОВИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПРИ ГАСІННІ ТОРФ'ЯНИХ ПОЖЕЖ**

Лісові й торф'яні пожежі завдають великих збитків державі, а при поганій організації боротьби з ними, може постраждати і населення, яке проживає в зоні їх поширення. Близько 10 млн. га території України займають ліси і торфовища, тому лісові і торфові пожежі є найбільш поширеними. 31 % лісів розташовано в північному регіоні, 17 – східному, 10 – у південному, 8 – в південно-західному і 32 % - в західному регіоні.

Однією з складових гасіння торфових та низових пожеж є їх локалізація. Локалізацію пожеж у тилу і на флангах можна здійснювати за допомогою інженерної техніки шляхом переміщення сухого верхнього шару торфу до краю горіння. За цих умов між торфом, що горить, та торфовищем, що не горить, утворюється волога смуга поклада торфу, яка деякий час буде перешкоджати поширенню пожежі. Ширина цих смуг може бути лише 2-4 м

Винайдено новий агрегат для гасіння лісових та торфових пожеж - ґрунтомет-полосопрокладач для гасіння лісових пожеж в неступних для звичайної пожежної техніки місцях.

В основі роботи ґрунтомета лежить принцип поперечного фрезерування ґрунту, з одночасним метанням ґрунту. Умови експлуатації - піщані і супіщані ґрунти, без кам'янистих включень.

Тактико-технічні характеристики ґрунтомета.

Призначення - є засобом малої механізації при гасінні низинних лісових пожеж в недоступних для звичайної пожежної техніки місцях і призначений для гасіння кромки низинних лісових пожеж будь-якої інтенсивності шляхом закидання ґрунтом і одночасної прокладки мінералізованою загороджувальної смуги.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Рева Г.В. гасіння верхових пожеж ударними хвилями направлених вибухів. Пожежна безпека. Науковий збірник. – Черкаси.: ЧПБ МВС України, 1999. – 197с. С-24

2. Аналіз масиву карток обліку пожеж (POG\_STAT) за 7 місяців 2014 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://undicz.mns.gov.ua/content/.html>

3. Пожежна тактика: Підручник/Клюс П.П., Палюх В.Г., Пустовий А.С., Сенчихін Ю.М., Сировий В.В. – Х.: Основа, 1998.-592с. С-584-585

4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.priotech.ru/sredstva.html>

### УДК 351.746.1

*Чубань В.С., к.е.н., доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

## **СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ**

Незадовільний стан справ із пожежами та їх наслідками свідчить про необхідність розв'язання проблеми охорони життя людей, національного багатства і навколишнього природного середовища, що потребує посилення протипожежного захисту населення і територій держави.

Основними причинами виникнення проблеми є:

- недостатнє фінансування заходів, спрямованих на проведення технічного переоснащення пожежно-рятувальних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту сучасними зразками пожежної техніки та оснащення;

- відсутність необхідної кількості підрозділів місцевої пожежної охорони, їх недостатня забезпеченість пожежними автомобілями та низький рівень підготовки працівників.

Зазначені фактори негативно впливають на рівень протипожежного захисту населення і територій держави та призводять до збільшення кількості жертв від пожеж та зростання збитків для економіки держави.

Об'єктом управління організаційно-економічного механізму державного управління пожежною безпекою є система забезпечення пожежної безпеки.

Система забезпечення пожежної безпеки створюється і розвивається відповідно до Конституції України, указів Президента України, Постанов Уряду, Законів України, Кодексу цивільного захисту України, державних програм у цій сфері. Основу цієї системи складають органи влади, що забезпечують реалізацію державної політики у сферах цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, профілактики травматизму невинробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності.

Система забезпечення пожежної безпеки, на нашу думку, включає наступні підсистеми з точки зору дії на об'єкт управління:

- підсистема планування, яку можна розглядати як процес визначення цілей і завдань управління пожежною безпекою на певну перспективу, та вибір оптимального шляху їх досягнення й ресурсного забезпечення;

- підсистема забезпечення, тобто сукупність суспільно-економічних заходів, спрямованих на матеріальне забезпечення процесу управління пожежною безпекою;

- підсистема прогнозування, контролю та попередження, яка включає заходи із передбачення, яка базується на наукових дослідженнях, забезпечення досягнення основної мети управління пожежною безпекою;

- підсистема регулювання, яка являє собою діяльність держави щодо створення правових, економічних і соціальних передумов, необхідних для ефективного забезпечення пожежної безпеки;

- підсистема реагування, інформування та захисту.

В свою чергу, система забезпечення пожежної безпеки включає також: а) підсистему державного забезпечення і б) підсистему недержавного забезпечення. Зазвичай основою ефективного функціонування системи забезпечення пожежної безпеки є фінансове забезпечення. Традиційно найвагомим джерелом фінансового забезпечення органів і підрозділів, що забезпечують пожежну безпеку, є кошти державного та місцевих бюджетів, тоді як кошти, отримані з інших джерел, - лише додатковий фінансовий ресурс. Отже, основною фор-



мою фінансового забезпечення органів і підрозділів, що забезпечують пожежну безпеку, є бюджетне фінансування. Але, зростає роль позабюджетних джерел фінансування. Позабюджетні надходження грошових коштів та доходів в матеріальній чи нематеріальній формі, які отримує бюджетний заклад, є результатом його самостійної фінансово-господарської діяльності. Основними джерелами позабюджетних коштів є кошти за надання платних послуг та спонсорські кошти, які останнім часом набувають широкого використання. Однією із форм фінансування соціальних проектів та цільових програм бюджетних установ може бути фандрайзинг [1], що представляє собою спеціально організований процес збору коштів на реалізацію проектів неприбуткових організацій.

Отже, гарантування пожежної безпеки є важливим фактором стабільного розвитку держави і її регіонів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кришталь Т.М. Особливості фінансового забезпечення органів та підрозділів МНС /Т.М. Кришталь, В.С. Чубань// Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки, вип. 21. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – С. 207-216.

**УДК 778.14:006.05**

*Шевченко І. І., Науково-дослідний, проектно-конструкторський інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТИВ ISO ДЛЯ АДАПТАЦІЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ У СФЕРАХ СТРАХОВОГО ФОНДУ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ**

Членство України в СОТ та прагнення нашої країни стати рівноправним членом Європейського союзу потребує вдосконалення національної системи технічного регулювання, що сприятиме створенню належних умов для захисту прав споживачів, розвитку найбільш пріоритетних галузей економіки та виробництва, що випускатимуть якісну продукцію, та захисту населення у надзвичайних ситуаціях.

Для використання міжнародного досвіду під час проведення наукових робіт у сфері страхового фонду документації (далі – СФД) та забезпечення їх відповідності вимогам міжнародних стандартів Науково-дослідний, проектно- конструкторський та технологічний інститут мікрографії проводить дослідження матеріалів міжнародних стандартів ISO, здійснює аналіз їх основних положень і вимог, сис-

тематизує, узагальнює отриману інформацію та впроваджує її результати у науковій та науково-технічній діяльності.

Під час досліджень міжнародних стандартів здійснено систематизацію та узагальнення інформації, за напрямками: «Фотографія», «Інформація та документація», «Управління документообігом», зокрема, «Цивільний захист», – сфера застосування яких перетинається зі сферою СФД та сферою «Безпека у надзвичайних ситуаціях».

За напрямом «Цивільний захист» опрацьовано та проаналізовано понад 20 міжнародних стандартів, положення яких рекомендуються для застосування у сфері «Безпека у надзвичайних ситуаціях».

Матеріали проаналізованих міжнародних стандартів надають можливість оцінити ризики, вимоги та правила впровадження комплексу організаційних, технічних і спеціальних заходів для захисту населення в надзвичайних ситуаціях, а саме: здійснення планування, управління, контролю, підтримки та безперервного поліпшення системи управління аварійно-рятувальними роботами; впровадження системи управління безпекою в організаціях під час реагування на широкий спектр фінансових, комерційних, технічних та операційних ризиків, застосованих до організацій; ідентифікації та оцінки надзвичайних ситуацій; розроблення моделі попередження надзвичайних ситуацій та настанови з планування масової евакуації; методу попередження надзвичайних ситуацій шляхом колірного кодування сигналу небезпеки; представлення інформаційних та комунікаційних систем щодо управління надзвичайними ситуаціями; надання методу реагування на надзвичайні ситуації та методу попередження шляхом колірного кодування сигналу небезпеки тощо.

Впровадження положень цих міжнародних стандартів ISO сприятиме підвищенню рівня якості наукових досліджень завдяки використанню передового міжнародного науково-технічного досвіду та гармонізації національної науково-технічної продукції з міжнародною.

Впровадження положень матеріалів міжнародних стандартів створять передумови для удосконалення програм безпеки й охорони здоров'я, охорони та захисту довкілля, безпечної діяльності людей, розвитку міжнародної торгівлі та економічного зростання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дослідження матеріалів міжнародних стандартів ISO для адаптації нормативної бази державної системи страхового фонду документації до вимог європейської системи технічного регулювання та розроблення рекомендацій щодо гармонізації науково-технічної продукції сфери страхового фонду документації з міжнародною : звіт про НДР (проміжний) / НДІ мікрографії ; кер. Болбас О. М. ; викон.: Шевченко І. І. [та ін.]. – Х., 2014. – 76 с. – № ДР 0114U001774.

2. Аалізування матеріалів міжнародних стандартів ISO та розроблення рекомендацій щодо гармонізації нормативної бази державної системи страхового фонду документації з міжнародною: звіт про НДР (проміжний) / НДІ мікрографії ; кер. Болбас О. М. ; викон.: Шевченко І. І. [та ін.]. – Х., 2013. – 63 с. – № ДР 0113U003290.про НДР (проміжний) / НДІ мікрографії ; кер. Болбас О. М. ; викон.: Шевченко І. І. [та ін.]. – Х., 2014. – 76 с. – № ДР 0114U001774.

## **УДК 629.056.84**

*Яковенко О. І., Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

### **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ТОЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ**

При ліквідації надзвичайних ситуацій однією з важливих задач є оперативне і надійне координатно-часове та навігаційне забезпечення підрозділів цивільного захисту. Для її вирішення зазвичай використовуються сигнали глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС). При цьому точність в декілька метрів, яку забезпечує навігаційна апаратура в стандартному режимі роботи, може виявитися недостатньою. Класичним методом підвищення точності навігаційних визначень є використання диференціального методу, при якому вимірювання рухомого («роверного») приймача користувача комбінуються з вимірюваннями однієї або декількох референціальних станцій [1]. Підвищення точності навігаційних визначень досягається за рахунок того, що погрішності вимірювань навігаційних параметрів «роверного» приймача і референціальної станції є сильно корельованими. При формуванні різниць вимірюваних параметрів більша частина систематичних погрішностей компенсується. Таким чином, використання диференціального режиму передбачає наявність референціальних станцій та каналів зв'язку для передачі коригуючої інформації від референціальних станцій до апаратури користувача. При надзвичайних ситуаціях інформація референціальних станцій може стати недоступною внаслідок порушення засобів живлення та комунікації. В цих умовах альтернативою є використання методу точного позиціонування PPP (Precise Point Positioning) [2]. Найважливішою особливістю методу PPP є те, що він не потребує наявності та використання інформації референціальних станцій. Для компенсації основних погрішностей цей метод передбачає використання високоточних оцінок орбіт і годинників супутників, оцінок тропосферних і іоносферних затримок, міжчастотних затримок в радіотрактах супутників та приймачів. Цю ін-

формацію формують і надають для масового безкоштовного використання в міжнародних сервісних центрах обробки ГНСС-спостережень, наприклад IGS, EPN, VKG, JPL тощо [3]. Інформація може бути заздалегідь завантажена в пам'ять приймача і використуватися при проведенні аварійно-рятувальних робіт.

При реалізації методу PPP принципове значення, на відміну від диференціального методу, набуває врахування (компенсація) впливу ряду специфічних джерел погрішностей, таких, як геодинамічних (приливних тощо) ефектів, ефектів додаткових фазових набігів за рахунок обертання антен супутників і приймачів («wind-up»-ефекту), нерівномірності фазових характеристик антен супутників і приймачів, погрішностей ефемеридно-часового забезпечення тощо [4].

Використання методу точного позиціонування PPP дозволяє досягти дециметрової і навіть сантиметрової точності навігаційних визначень без інформації від референцних станцій, що дозволяє підвищити ефективність використання супутникової радіонавігаційної апаратури в умовах надзвичайних ситуацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Б. Гофманн-Велленгоф, Г. Ліхтнеггер, Д. Коллінз. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика – Пер. з англ. третього вид. під ред. Я.С. Яцківа. – Київ: Наукова думка, 1995. – 380 с.
2. Mohamed Abdel-Salam, Yang Gao, and Xiaobing Shen. Analyzing the Performance Characteristics of a Precise Point Positioning System. – Portland. ION GPS 2007. – pp. 1893-1899.
3. J.Couba, A guide to using International GNSS service (IGS) products, 2009. [Електронний ресурс] - <http://igsceb.jpl.nasa.gov/igsceb/resource/pubs/UsingIGSProductsVer21.pdf>.
4. А.И. Яковченко. Основные источники и составляющие погрешностей ГНСС-наблюдений и их моделирование при реализации метода точного позиционирования PPP // Радиотехника. – Выпуск №169 – 2012. – С.315-330.

**УДК 614.84**

*Беляев В.Ю., преподаватель, НУГЗ України,  
Панюк О.В., ГУ ГСЧС України в Ровенській області*

### **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСТРЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА**

Одним из путей снижения человеческих потерь является эвакуация населения из зон влияния поражающих факторов масштабных природных и техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС). Поиск оптимальных маршрутов экстренной эвакуации (ЭЭ) населения должен учитывать специфику динамики каждой конкретной ЧС, конфигурацию сети дорог и топографические условия в зоне ЧС, численность и состав эвакуируемого контингента, количество и тактико-технические характеристики (ТТХ) средств (СЭ), с помощью которых осуществляется эвакуация.

Проведение эвакуации в кратчайшие сроки возможно при отыскании оптимальных путей (маршрутов) эвакуации. При этом ЭЭ может осуществляться как по существующей сети дорог, так и в условиях бездорожья, когда дороги оказываются полностью или частично недоступными в процессе распространения поражающих факторов [1]. Поэтому оптимизация эвакуации должна базироваться на учете влияния различных факторов на скорость движения СЭ: топографии местности в зоне ЧС; типа грунта, дорожного или растительного покрова вдоль маршрута эвакуации; наличия запретных областей для движения СЭ; получаемой радиационной или токсодозы при движении вдоль маршрута.

Учет пространственного многообразия природных факторов в конкретной обстановке возможен лишь при использовании географических информационных систем (ГИС) и при наличии соответствующих математических моделей, формат входных и выходных данных которых совместим с возможностями ГИС.

В работе [2] предложены векторно-функциональные модели местности, позволяющие с высокой точностью описывать ее тематические свойства, в том числе – номинальную скорость движения СЭ, в виде зависимости  $V = f(x, y)$ , различной для разных типов подстилающей поверхности. В работах [3] приведены модели влияния крутизны  $\alpha$  на скорость движения различных СЭ вдоль склона в виде

$V = f(\alpha)$ . Дані залежності дозволили створити ГИС-модель азимутальної (в произвольному напрямленні  $\varphi$ ) швидкості руху СЗ в формі  $V = f(\alpha(x; y); \varphi)$ , т.е. отримати поля швидкостей руху вздовж маршрутів евакуації в зоні ЧС, враховуючі ТТХ конкретних типів СЗ. Підстановка в якість  $\varphi$  кута нормалі к ізохроні руху СЗ дозволяє знайти нормальну швидкість руху, а значить, - і величину переміщення СЗ в произвольному напрямленні. Ітераційне формування хвильового фронту переміщення в дальнішому дозволить отримати модель оптимального маршруту руху СЗ при евакуації населення населеного пункту. С цією ціллю перспективним представляється використання алгоритму «встречної хвилі».

### ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев В.Ю., Тарасенко А.А., Туркин И.Б. Нахождение оптимального маршрута эвакуации населения по существующей сети автодорог // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2011. - Вип. 13. - С. 39-46.
2. Абрамов Ю.А., Басманов А.Е., Тарасенко А.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения. – Харьков: НУГЗУ, 2011. – 927 с.
3. Хусаинов, А. Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А.Ш. Хусаинов, В. В. Селифонов – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 121 с.

### УДК 614.8

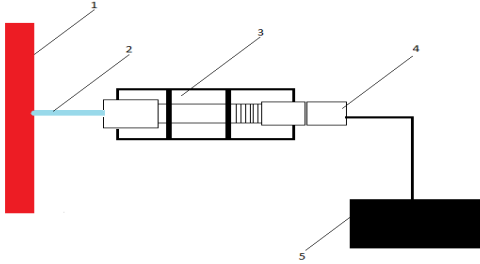
*Виноградов С.А., канд. техн. наук, Консуров М.О., НУЦЗУ  
Фомін Є.М., канд. техн. наук, ГУ ДСНС України в Херсонській області*

### ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИСТРОЮ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО РУЙНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЕЛЬ НИХ КОНСТРУКЦІЙ

Новий спосіб руйнування елементів будівельних конструкцій полягає у струменевій подачі рідини з високою швидкістю за допомогою насадка спеціального профілю на руйнування елемента будівельної конструкції. У складі рідини відсутня абразивна складова, а її подача до елемента, що руйнується, здійснюється імпульсним чином за допомогою пристрою гідроімпульсного руйнування [1].

Використання запропонованого способу руйнування елементів будівельних конструкцій дозволить підвищити ефективність проведення аварійно-рятувальних робіт шляхом зменшення рятувальників на його реалізацію, а також безвідмовність пристрою руйнування

елементів будівельних конструкцій через підвищення ресурсу насадка, що формує струмінь рідини високої швидкості. Крім цього, під час використання запропонованого способу можна зменшити розміри пристрою, який використовується для його реалізації, до установки ранцевого типу, а також енерговитрати. Мето. Експериментальних досліджень є визначення можливості руйнування конкретної будівельної конструкції зазначеним способом з визначеними параметрами пристрою гідроімпульсного руйнування.



**Рисунок 1 – Схема проведення експериментального дослідження:**

1 – будівельна конструкція, 2 – струмінь рідини, 3 – пристрій гідроімпульсного руйнування, 4 – ударний механізм, 5 – акумуляторна батарея

Для проведення експериментального дослідження був обраний елемент будівельної конструкції у вигляді залізобетонної плити марки В50 класу М700, товщиною 120мм [2]. Для руйнування елемента будівельної конструкції, пристрою гідроімпульсного руйнування були обрані наступні параметри:

Маса порохового заряду  $m_{p0}=7$  гр; довжина ствола  $L_c=560$ мм;

діаметр сопла  $D_c = 8,5$ мм.

За результатами проведеного експерименту видно (рис. 2), що пристрій руйнування елементів будівельних конструкцій при використанні вищезазначених параметрів формує струмінь швидкістю 1100м/с, це призводить до руйнування елемента будівельної конструкції бетону марки В50.



**Рисунок 2 – Результати експериментальних досліджень**

## ЛІТЕРАТУРА

1. Патент на корисну модель № 93939. Спосіб руйнування елементів будівельних конструкцій / Виноградов С. А., Консуров М.О., Ларін О. М., Калиновський А. Я., — № u 2014 04035 ; заявка 15.04.2014, Бюл. № 20, 27.10.2014.

2. СНИП 2.03.01-84\* строительные нормы и правила бетонные и железобетонные конструкции

УДК 614.8

*Виноградов С.А., к.т.н., Рудов І.О., НУЦЗ України*

### **РОЗРОБКА ПІНОЗМІШУВАЧА КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ ДЛЯ АЦ-40 (130) 63Б**

Використання компресійної піни є перспективним напрямком вдосконалення засобів пожежогасіння пожеж різних класів. Недоліком сучасних САФС установок пожежогасіння є їх значна вартість. Тому доцільно розробити засіб утворення компресійної піни для пожежних автомобілів, які стоять на озброєнні підрозділів ОРС, зокрема АЦ-40 (130) 63Б та її аналогів.

Основними елементами системи утворення газонаповненої піни є насос, компресор та пінозмішувач.

Для отримання компресійної піни не потрібно особливих насосів, тому для цього можна використовувати стаціонарний насос НЦП-40/100, при чому для утворення розчину піноутворювача можна застосовувати стаціонарний пінозмішувач СПС-5.

Параметри компресору залежать в першу чергу від того, яка кількість розчину піноутворювача використовується для утворення піни. Тому першочерговим є розробка пінозмішувача компресійної піни, у якому змішується розчин піноутворювача з повітрям.

Оснівні вимоги, які висуваються для такого пінозмішувача наступні:

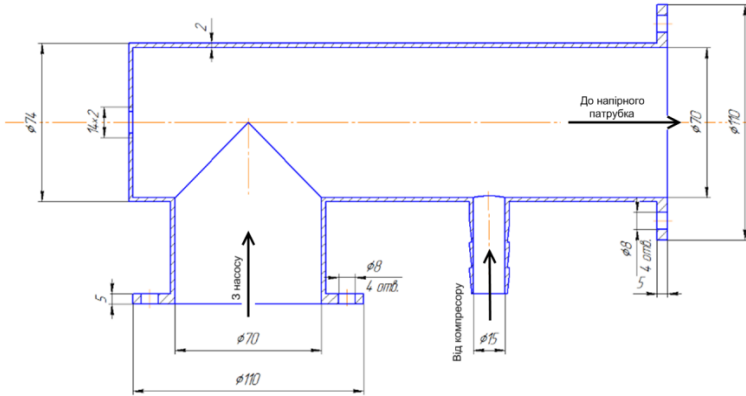
- простота конструкції;
- малі габарити;
- простота монтажу та переобладнання;
- забезпечення витрат розчину піноутворювача в широкому діапазоні;
- забезпечення утворення якісної компресійної піни.

Враховуючи сформульовані вимоги, пінозмішувач для утворення компресійної піни повинен монтуватися у діючу систему водопіпних комунікацій, зокрема в її напірну частину.

З урахуванням цього пропонується пінозмішувач встановити на одному з двох напірних патрубків, для цього використовувати фла-

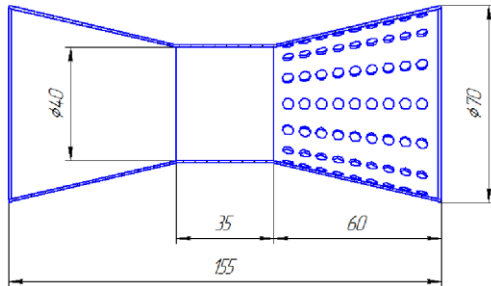


нець з прохідним отвором 70 мм. Крім цього, готова піна повинна надходити до напірного патрубку, тому вихідний отвір також повинен становити 70 мм. Для під'єднання трубопроводу подачі повітря повинен бути передбачений штуцер для його під'єднання. Розроблений корпус пінозмішувача наведений на рис. 1.



**Рисунок 1 – Корпус пінозмішувача в розрізі**

Для змішування потоку розчину піноутворювача з повітрям всередині пінозмішувача повинен бути вмонтований спеціальний пристрій, що забезпечить розділення потоку розчину піноутворювача та рівномірне додавання до нього повітря. З огляду на це розроблена піноутворювальна вставка, яка наведена на рис. 2.

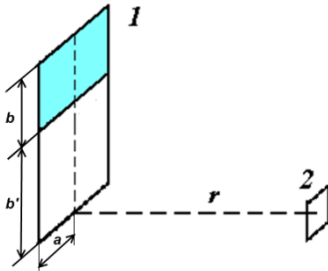


**Рисунок 2 – Піноутворювальна вставка пінозмішувача**

## ВИПРОМІНЕННЯ ФАКЕЛУ ГАЗОВОГО ФОНТАНУ НА ЗАХИСНИЙ ЕКРАН З ОЦИНКОВАНОГО ЗАЛІЗА

Використання захисних екранів – один із способів захисту особового складу підрозділів ОРС України від теплового випромінювання під час ліквідації потужних пожеж, зокрема, пожеж газових фонтанів.

При випромінненні факелу фонтану спостерігається картина, зображена на рис. 1.



**Рисунок 1. Схема випромінювання факелу фонтану:**

1 – факел фонтану, 2 – об'єкт спостереження, а, b – розміри факела, r – відстань від факела до об'єкта спостереження,  $\psi'_{2-1}$  – базовий коефіцієнт опромінювання поверхні тіла (2) на поверхню факела (1),  $\psi_{2-1}$  – середній коефіцієнт опромінювання поверхні тіла (2) на поверхню факела (1)

Результуючий питомий потік тепла, що утворюється на суміжному з факелом полум'я об'єкті, може бути знайдено на основі формули (1), яка описує теплообмін випромінюванням між двома довільними тілами у прозорому середовищі [1]. Згідно з нею

$$q_2 = \frac{Q_{1-2}}{F_2} = \epsilon_{зв} \cdot C_0 \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \cdot \Psi_{2-1} \quad (1)$$

де  $T_1$  – середня температура поверхні факела, К;  $T_2$  – температура об'єкта спостереження, К (дивись рис. 1);  $\Psi_{2-1}$  – середній коефіцієнт опромінювання поверхні тіла (2) на поверхню факела (1);  $\epsilon_{зв}$  – зведений ступінь чорноти системи.

Середній коефіцієнт опромінення визначається за формулою (2)

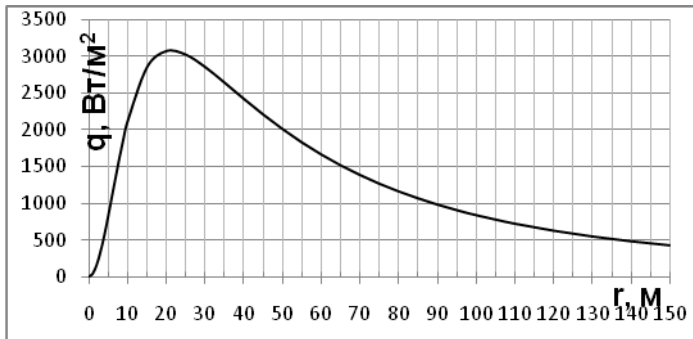
$$\Psi_{2-1} = 2 \left[ \frac{1}{2\pi} \cdot \left[ \frac{a}{\sqrt{a^2 + r^2}} \cdot \arctg \frac{(b+b')}{\sqrt{a^2 + r^2}} + \frac{(b+b')}{\sqrt{(b+b')^2 + r^2}} \cdot \arctg \frac{a}{\sqrt{(b+b')^2 + r^2}} \right] - \left[ \frac{1}{2\pi} \cdot \left[ \frac{a}{\sqrt{a^2 + r^2}} \cdot \arctg \frac{b'}{\sqrt{a^2 + r^2}} + \frac{b'}{\sqrt{b'^2 + r^2}} \cdot \arctg \frac{a}{\sqrt{b'^2 + r^2}} \right] \right] \right], \quad (2)$$

де  $a$ ,  $b$  та  $b'$  - розміри прямокутника 1 за рис. 1,  $r$  - відстань між площинами.

Зведений ступінь чорноти системи можна визначити з наступного виразу:

$$\epsilon_{зв} = \epsilon_{1-2} = \left[ \frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1 \right]^{-1}. \quad (3)$$

За формулами (1)-(3) авторами проведений серія розрахунків щодо можливості перебування особового складу під захистом екрану з оцинкованого заліза в залежності від дебіта фонтану. Встановлено, що найближча відстань, до якої може підійти рятувальник з таким екраном – 20 м при дебіті газового фонтану 1 млн. м<sup>3</sup>/добу (рис. 2). На такій відстані у бойовому одязі рятувальник може перебувати необмежений час.



**Рисунок 2. Залежність теплового випромінювання факела газового фонтану (дебіт 1 млн. м<sup>3</sup>/добу) на різній відстані від нього з захисним екраном з оцинкованого заліза**

### ЛІТЕРАТУРА

1. Термодинаміка та теплопередача у пожежній справі : Навч. посіб. / І.Б. Рябова, І.В. Сайчук, А.Я. Шаршанов . — Навч. посіб. — Х.: АПБУ, 2002 . — 352 с.

## **О ВЫБОРЕ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕЧЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ В КАНАЛАХ ПОСТОЯННОГО СЕЧЕНИЯ**

Разработка новых устройств подачи огнетушащего вещества, а также применение новых огнетушащих веществ, безусловно, является актуальной научной задачей. Одно из перспективных направлений – подача сжатых газов в рабочую рукавную линию. Применение данного способа позволит получать распыленные водные огнетушащие вещества из любых устройств подачи. Подача газов в растворы пенообразователя даст возможность получить компрессионную пену. Любое из приведенных огнетушащих веществ обладает большей огнетушащей способностью чем обычная вода. Кроме этого подача газа в рукавную линию существенно снижает относительную плотность огнетушащего вещества в канале. Это приводит к снижению потерь напора в рукавной линии, позволяет значительно увеличить высоту подъема жидких огнетушащих веществ по вертикальным каналам.

Данный способ реализовать не сложно. Сложности возникают с составлением адекватных математических моделей. Особенности математического описания гетерогенных смесей. В отличие от гомогенных гетерогенные смеси в общем случае описываются многоскоростной моделью с учетом динамических эффектов из-за несовпадения скоростей составляющих, которые в данном случае будем называть фазами. В гетерогенных средах осложняются и законы, описывающие относительное движение фаз, ибо это движение определяется не процессами диффузионного характера, связанного со столкновением и хаотическим движением частиц включений, а процессами взаимодействия фаз как макроскопических систем, например обтеканием частиц включений несущей жидкостью в суспензии или газозвеси.

Система уравнений, описывающих течение газожидкостной среды в рамках двухжидкостного приближения, содержит уравнения, выражающие законы сохранения энергии смеси, массы и количества движения каждой фазы, уравнение притока тепла к конденсированной фазе, уравнение состояния фаз и ряд соотношений, характеризующих интенсивность переноса импульса и тепла между фазами.

$$\frac{dW_E}{dP} = -\frac{\xi}{\rho_E W_E} + \left( 0,75 C_x \frac{1}{d_E} \frac{\rho_A}{\rho_E} \frac{W_A - W_E}{W_E} |W_A - W_E| - 2 C_{rE} \frac{W_E}{D_r} \right) \frac{dx}{dP}, \quad (1)$$

$$\frac{dx}{dP} = \frac{\frac{\xi}{\rho_{\dot{E}} W_{\dot{E}}} - \frac{1}{\rho_{\dot{A}} W_{\dot{A}}}}{0,75C_x \frac{U+1}{d_{\dot{E}}} \frac{\rho_{\dot{A}}}{\rho_{\dot{E}}} \frac{W_{\dot{A}} - W_{\dot{E}}}{W_{\dot{E}}} |W_{\dot{A}} - W_{\dot{E}}| + 2C_{f\dot{A}} \frac{W_{\dot{A}}}{D_{\dot{A}}} - 2C_{f\dot{E}} \frac{W_{\dot{E}}}{D_{\dot{E}}} + a_1 + 2a_2 x}, \quad (2)$$

$$\frac{dT_{\dot{E}}}{dP} = \frac{6\alpha_T (T_{\dot{A}} - T_{\dot{E}})}{\rho_{\dot{E}} W_{\dot{E}} C_{\dot{E}} d_{\dot{E}}} \frac{dx}{dP}, \quad (3)$$

$$W_{\dot{A}} = W_{\dot{E}} + a_0 + a_1 x + a_2 x^2, \quad (4)$$

$$\alpha_T = \left( a_3 + a_4 \text{Re}_{\dot{E}}^{0,5} \right) \frac{\lambda_{\dot{A}}}{d_{\dot{E}}}, \quad (5)$$

$$\text{Re}_{\dot{E}} = \rho_{\dot{a}} |W_{\dot{a}} - W_{\dot{e}}| \frac{d_{\dot{e}}}{\mu_{\dot{o}}}, \quad (6)$$

$$D_{\dot{\Gamma}} = 2a_5 \sqrt{\frac{f}{\pi}} + (1 - a_5) \frac{2bf}{b^2 + f}, \quad (7)$$

$$T_{\dot{a}} = T_{\dot{a}0} + \frac{W_{\dot{a}0}^2 - W_{\dot{a}}^2}{2C_p} + U \frac{C_{\dot{e}}}{C_p} (T_{\dot{e}0} - T_{\dot{e}}) + \frac{U}{2C_p} (W_{\dot{e}0}^2 - W_{\dot{e}}^2) + \frac{\xi U}{C_p \rho_{\dot{e}}} (P_0 - P), \quad (8)$$

$$\rho_{\dot{a}} = \frac{P}{R_{\dot{a}} T_{\dot{a}}}, \quad (9)$$

$$f_{\dot{a}} = \frac{m_{\dot{a}}}{\rho_{\dot{a}} W_{\dot{a}}}, \quad (10)$$

$$f_{\dot{e}} = \frac{U m_{\dot{a}}}{\rho_{\dot{e}} W_{\dot{e}}}, \quad (11)$$

$$f = f_{\dot{a}} + f_{\dot{e}}. \quad (12)$$

где нижние индексы «Г», «К», «0» соответствуют – «газ», «капли», «полные (заторможенные) параметры»; X – координата, м; P и P<sub>0</sub> – давление статическое и полное, Па; ρ – плотность кг/м<sup>3</sup>; T и T<sub>0</sub> – температура статическая и полная; W и W<sub>0</sub> – скорость и начальная скорость, м/с; C<sub>f</sub> – коэффициент обтекания; C<sub>x</sub> – теплоемкость (для жидкости), Дж/(кгК); C<sub>p</sub> – теплоемкость изобарическая (для газа), Дж/(кгК); f – площадь поперечного сечения, м<sup>2</sup>; C<sub>x</sub> – коэффициент сопротивления; Re – число Рейнольдса; b – ширина для прямоугольного канала, м; m – массовый расход, кг/с; U – коэффициент инжекции.

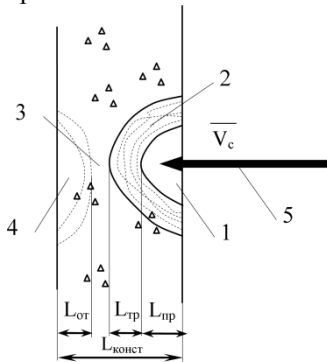
Очевидно, что решение системы (1) – (12) получить аналитически невозможно, данная система должна быть решена численно. Таким образом, представленная математическая модель, записанная в рамках двухжидкостного приближения, позволяет определять основные параметры газожидкостного потока в подводящих трубопроводах.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗРУШЕНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ УЛЬТРАСТРУЯМИ

Очень часто при проведении аварийно-спасательных работ в завалах, а также при тушении пожаров в ограждении, возникает необходимость быстрого проделывания отверстий в строительных конструкциях. Как правило, эти материалы намного лучше противостоят сжатию, чем растяжению, а во всех устройствах, которые используются сейчас, реализуется разрушение сжатием (к примеру, внедрение твердого наконечника и даже воздействие высокоскоростной струей жидкости). Чередование, при создании проломов, в строительных конструкциях напряжений сжатия и растяжения выше предельных значений позволит повысить производительность инструмента. Реализовать знакопеременные напряжения в конструкции можно с использованием импульсных технологий, и в частности, применение импульсных ультраструй.

В основу положена задача определения механизма разрушения твердого хрупкого материала при воздействии на него высокоскоростной струей жидкости, определение необходимых параметров струи и конструкции устройства гидроразрушения.

Процесс разрушения бетонной плиты упрощенно представлено на рис. 1.



**Рисунок 1 – Разрушение бетонной плиты при воздействии на нее ультраструей:**

1 – динамическая воронка, 2 – зона разрыхления, 3 – зона упругих колебаний (зона сотрясения), 4 – зона откола, 5 – ультраструя

При воздействии ультраструи 5 на поверхности образуется динамическая воронка – разрушение за счет сжатия. Зона разрыхления (гидроэрозии) 2 образуется за счет активного образования трещин в бетоне при знакопеременных нагрузках. Большая часть измельченного материала выносятся из зоны хвостовой частью ультраструи. В

зоне пластической деформации 3 разрушений не происходит. Напряжения в материале меньше предельных. Разрушения в данной зоне возможны при местном ослаблении материала (каверны, трещины и т.д.). В некоторых случаях возможно образование зоны откола 4. Наличие данной зоны типично для бетонных конструкций и приводит к тому, что пробитие конструкции возможно при меньших энергетических затратах. При аварийно-спасательных работах даже небольшие отверстия в конструкции увеличивают шансы на спасение пострадавших. В отверстие можно подать воздух, воду, обеспечить связь или оказать психологическую помощь.

Для оценки глубины проникновения высокоскоростной струи  $L_{np}$  можно использовать простую формулу [1]

$$L_{np} = k_n \lambda \frac{m}{d_c^2} V_c \cos \alpha \quad (1)$$

где  $k_n$  – коэффициент прочности поверхности, зависящий от качества материала;  $\lambda$  – коэффициент, характеризующий относительное влияние формы струи;  $m$  – масса заряда, кг;  $d_c$  – диаметр струи, м;  $V_c$  – скорость струи в момент столкновения с преградой, м/с;  $\alpha$  – угол падения струи по отношению к нормали преграды.

Проверка адекватности данной формулы по результатам, приведенным в [2], показал сходимость в пределах 20%. Формула не дает возможности определять протяженность зоны разрыхления  $L_{mr}$  и зоны возможного откола  $L_{om}$ . Протяженность этих зон, как правило, определяется экспериментальным путем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов М.Г. Теория проектирования артиллерийских снарядов. Часть II. Действие снарядов. / Ефимов М.Г. – Л.: Изд. Артиллерийской академии РККА им. Дзержинского, 1935. – 77 с.

2. Семко А.Н. Импульсные струи жидкости высокого давления / Александр Николаевич Семко - Донецк: Вебер (Донецкое отделение), 2007. – 149 с.

**АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА  
УСТАТКУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ МАЛОМІРНИХ СУДЕН ДЛЯ  
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО  
ЗАХИСТУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ**

Більшість населених пунктів в Україні розміщено біля водойм, вздовж великих і малих річок, морського узбережжя. У берегових зонах живуть сотні тисяч людей, розміщені житлові будови, об'єкти інфраструктури, організовані місця стоянки та зберігання водного транспорту. У даній ситуації актуальними стають питання забезпечення пожежної безпеки об'єктів водного транспорту та берегової лінії, розміщених на несудноплавних річках з малими глибинами, засміченим фарватером, на об'єктах важкодоступних для автотранспорту: островах, лісових селищах, гідропоруках і т.д.

Значний обсяг теоретичних та експериментальних досліджень, пов'язаних з розробками конструкції пожежно-рятувальних катерів було проведено такими вченими, як Е.Р., Holand P., Hughes V.M.P., Круглов А.Д., Лоскутов А.В., Макаров Н.А., Поляков В.Д. та іншими.

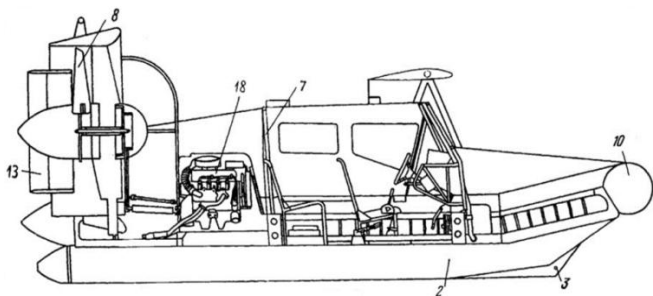
Незважаючи на наявну теоретичну базу і досягнуті практичні результати, питання підвищення ефективності газових фонтанів залишається актуальним.

Аналіз конструкцій пожежно-рятувальних катерів свідчить, що основним засобом пожежогасіння на них є високопродуктивні (до 140 л/с) насоси, що подають воду в стаціонарні лафетні стволи або в рукавні лінії. Насоси мають привід від спеціальних або ходових двигунів катера і встановлюються нижче конструктивної ватерлінії, що забезпечує швидке заповнення насосів самопливом. Лафетні стволи, як правило, встановлюються на носі, кормі і надбудові і забезпечують довжину (виліт) струменя до 100 м. На деяких катерах маютья телескопічні вишки і стріли, так само обладнані пожежними стволами. Крім того, зазначені вишки і стріли використовуються для висадки аварійних партій до осередків пожежі і зняття людей з палаючих судів. Водотоннажність річкових пожежних катерів від 7 до 25 т., при максимальній швидкості до 45 вузлів.

Загальним істотним недоліком існуючих пожежно-рятувальних катерів є обмеженість тактичних можливостей, внаслідок відсутності технічної можливості проведення аварійно-рятувальних робіт на водних об'єктах з малими глибинами і засміченим фарватером, а також відсутності спеціального обладнання для проведення аварійно-



рятувальних та водолазних робіт. Також, істотним недоліком є відсутність допоміжних засобів проведення евакуації постраждалих.



**Рис. 1 – Пожежний маломірний катер**

Враховуючи недоліки конструкцій і тактичних можливостей існуючих моделей пожежних катерів, очевидна необхідність розробки малого річкового пожежного катера з розширеними тактичними можливостями.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гурович А.Н., Проектирование спасательных и пожарных судов /А.Н. Гурович А.А. Родионов – Л.: Судостроение, 1971. – 283 с.
2. Борисов Н.Н., Пономарёв Н.А., Яковлев С.Г. Проектирование и техническая эксплуатация СВЭО. Н.Новгород: ВГАВТ, 1997.

**УДК 614.84**

*Дяченко Д.В., к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

#### **ЗАСТОСУВАННЯ УСТАНОВКИ «ПУРГА» ДЛЯ ГАСІННЯ ЛЕГКОЗАЙМИСТИХ ТА ГОРЮЧИХ РІДИН**

Установки «ПУРГА» працездатні при використанні усіх типів вітчизняних та іноземних піноутворювачів, в тому числі фторированих типа "легка вода". Піна, яку виробляють ці установки, подається на відстань 20-50 метрів, і має збільшену швидкість її розтікання по поверхні горючої рідини, в наслідок чого зменшується час гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів.

Установка комбінованого гасіння пожеж УКПП «ПУРГА» 20.40,60 складається з двох конструктивних блоків, що формують комбінований струмінь піни низької і середньої кратності. Кожний блок складається з водопінного ствола і генератора піни середньої кратності, приєднувального фланця, трійника, поворотного вузла, що

забезпечує обертання установки навколо вертикальної осі, двох поворотних шарикопідшипникових вузлів, що забезпечують обертання установки навколо горизонтальної осі, двох трійників, струмі прискорювача, ручки керування.

Розрахунки по основним показникам тактичних можливостей цієї установки показують, що вона має значні переваги перед засобами гасіння пожеж, які на сьогоднішній день використовуються пожежно-рятувальними підрозділами під час гасіння пожеж ЛЗР та ГР.

Таблиця 1 – Тактико-технічні характеристики УКГП "ПУРГА 20.40.60"

з/п	Найменування параметрів	Показник
1	Витрата води при робочому тиску 0,8 МПа, л/с.	54
2	Витрата водного розчину піноутворювача при робочому тиску 0.8 МПа, л/с.	60
3	Витрата піноутворювача, л/с.	3
4	Дальність струменя при робочому тиску 0,8 МПа – водяної, м пінної, м	50
		47
5	Кратність піни на кінці польоту	26
6	Переміщення установки у вертикальній площині, град. вгору вниз	75
		15
7	Переміщення установки у горизонтальній площині, град.	360
8	Маса ,кг	70
9	Розміри установки в робочому положенні, мм; довжина ширина висота	948
		1240
		495

**Примітка:** Установка працездатна при використанні всіх типів вітчизняних піноутворювачів, у тому числі плівкоутворювальних (фторованих) з концентрацією від 2 до 6 % і закордонних з концентрацією від 1 до 6%.

Такі установки рекомендовані до використання під час гасіння пожеж на території України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2107 – 92 (ГОСТ 11101- 93). Стволы воздушно-пенные. Технические условия.
2. ДСТУ 2802 – 94 (ГОСТ 9029 – 95). Стволы пожарные лафетные комбинированные. Технические условия.
3. Установка комбинированного тушения пожаров УКТП «ПУРГА 20.40.60» (УКТП «ПУРГА 50»). Проспект ЗАО НПО «Современные пожарные технологии», Россия, Санкт-Петербург.

## **ФОРМУВАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ БАЗИ ЩОДО НЕСУЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ, ІНЖЕНЕРНОЇ ТА ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ**

У вітчизняному машинобудуванні, включаючи середнє, постає нагальна проблема прогнозування та оцінки витривалості приводних систем та їх елементів як на стадії проектування, так і в процесі експлуатації. Наукове обґрунтування та експериментальне доведення інженерної методики оцінки витривалості приводів дозволять підвищити загальну працездатність, якість та ресурс машин і механізмів середнього машинобудування, зробити його конкурентоздатним та технічно досконалим.

З виникненням в наші дні науки логістики постає реальна можливість створення інтегральних (комплексних) критеріїв працездатності, які б дозволили прогнозувати витривалість, зносостійкість, надійність та довговічність одночасно. Введення в сучасну розрахункову базу таких величин як інтенсивність зношування, міра пошкодження та інші, а також розвиток та вдосконалення сучасних експериментальних методів (електронно-акустична емісія), Фур'є - аналіз анізотропії властивостей, зв'язок фізико-механічних властивостей матеріалів з їх напружено-деформованим станом та інші дозволяють перейти до створення інтегральних критеріїв працездатності. Зокрема, маючи основні показники процесу зношування, що відображають структурно-реологічні зміни автомобільного матеріалу (АМ), можна перейти до зміни його напружено-деформованого стану, і, через величину еквівалентних напружень  $\sigma_{екв}$ , визначити реальні значення межі витривалості  $\sigma_R$  та бази випробувань  $N_0$ , тобто спрогнозувати витривалість АМ.

Крім того, рівень еквівалентних напружень  $\sigma_{екв}$  визначає умову міцності небезпечного перерізу, а також імовірність виконання умови міцності, тобто надійність. Така основна фабула цієї роботи.

Випробування надійності, довговічності і витривалості в техніці – трудомісткий, тривалий по часу, енергоємний процес, тому загальноприйнятою тенденцією в світовій практиці є розробка і запровадження прискорених випробувань.

Запровадження прискорених випробувань скорочує терміни освоєння нових виробів, економить матеріальні, енергетичні і людські ресурси, підвищує оперативність управління надійності і довговічності на стадіях проектування і виробництва.

1. Методологія випробувань, побудована на прогнозуванні, може бути найбільш перспективним методом прискорених випробувань надійності, довговічності і витривалості в середньому машинобудуванні, в тому числі і для АРІПТ.

2. Для прогнозування залишкового ресурсу несучих елементів АРІПТ найбільш раціонально використовувати критерій росту тріщин.

3. Створена методика діагностування технічного стану дизелів АПТ є універсальною для всіх видів і класів двигунів внутрішнього згорання.

4. Термодинамічний критерій еквівалентності дозволяє розрахунковим шляхом призначати режими форсованих випробувань навіть для окремих елементів конструкцій, при цьому немає необхідності проводити випробування до відмови довільного елемента конструкції.

5. Швидкість росту ентропії системи визначає процес накопичення пошкоджень і тому може бути інтегральним показником працездатності системи.

6. Розроблена методологія визначення числа і тривалості прискорених випробувань працездатності конструкційних матеріалів.

5. Розроблена методологія визначення числа і тривалості прискорених випробувань працездатності конструкційних матеріалів.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вагапов Р.Д., Шишорина О.И., Хрилина Л. А. Моделирование при испытаниях на усталость // Испытание деталей машин на прочность. / Под ред. С.В.Серенсена. – М.: Машгиз, 1960.- С.24-66.

2. Вейбулл В. Усталостные испытания и анализ их результатов / Под ред С.Серенсена: //пер. с англ. - М.: Машиностроение. 1984. – 275 с.

3. Почтенный Е.К. Кинетическая теория механической усталости и ее приложение. - Минск: Наука и техника, 1973.- 213 с.

4. Приймаков А.Г. Применение ускоренных методов испытаний на выносливость волновых зубчатых передач.-Х.: Теория механизмов и машин, 1990.- № 48.-С.39- 44.

*Загора О.В., к.т.н., доцент, старший викладач НУЦЗУ,  
Селеєнко Є.Є., викладач НУЦЗУ,  
Фещенко А.Б., к.т.н., доцент, доцент НУГЗУ*

## **ІНТЕГРУВАННЯ ФУНКЦІЙ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОГО ОБ'ЄКТА В АВТОМАТИЗОВАНУ СИСТЕМУ УПРАВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ**

Запропоновані пропозиції з багатокритеріальної оптимізації автоматизованої інтегрованої системи безпеки й життєзабезпечення потенційно небезпечного об'єкта на етапі проектування. Вказані напрями застосування сучасних інформаційних технологій в системах протипожежного захисту потенційно небезпечних об'єктів

Ефективний захист об'єктів від загрози пожеж і вибухів можливо здійснити на базі інформаційних, комунікаційних і організаційних технологій шляхом створення автоматизованих систем пожежовибухонебезпеки (АСПВН) [1,2].

Комплексна автоматизація СПВН об'єктів необхідна для своєчасного одержання, обліку, передачі, зберігання, обробки й відображення величезних обсягів інформації, що циркулюють у системі; вирішення завдань моделювання й прогнозування розвитку пожежі, прийняття оптимальних управлінських рішень; контролю, діагностики й забезпечення працездатності обладнань АСПВН, виконавчих периферійних обладнань.

Метою багатокритеріальної оптимізації є вибір одного з безлічі реально можливих варіантів побудови АСПВН, що задовольняє встановленим обмеженням при проектуванні складається з декількох взаємозалежних систем, визначається ефективністю АСПВН, яка може бути інтегрована в автоматизовану систему управління технологічним процесом (АСУ ТП)

У зв'язку із цим формулюються чотири постановки завдання оптимізації:

- у заданих умовах експлуатації при прийнятих режимах роботи визначити оптимальну конфігурацію АСПВН;
- при заданій конфігурації АСПВН й умовах експлуатації визначити оптимальні режими;
- при заданій конфігурації АСПВН й обраних режимах визначити критичні (оптимальні) умови експлуатації;
- визначити мінімальні й максимальні економічні показники на основі показників окремих систем і провести їхнє порівняння з метою пошуку найкращого варіанта.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шоботов В. М. Цивільна оборона: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. / Шоботов В. М. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 438 с.
2. Топольский Н.Г. Основы автоматизации систем пожаровзрывобезопасности объектов. -М.: МИНЬ МВД России, 1997. -164 с.

### УДК 681.3

*Закора О.В., к-т техн. наук, ст. викладач, НУЦЗУ,  
Селеєнко Є.Є., викладач, НУЦЗУ,  
Фещенко А.Б., к-т техн. наук, доцент, НУЦЗУ*

## **РОЗРАХУНОК ЗАГАСАННЯ РАДІОХВИЛЬ У ЗАДАЧАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОБМІНУ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ В УМОВАХ МІСТА**

Одним з важливих завдань, що вирішуються в процесі організації радіозв'язку у системі оповіщення пожежно-рятувальної служби, є забезпечення потрібної дальності УКХ-радіозв'язку між підрозділами рятувальників у тих чи інших умовах функціонування. Рішення даної задачі вимагає обліку низки факторів, що впливають на дальність розповсюдження ультракоротких хвиль (УКХ), таких як рельєф місцевості, кривизна земної поверхні, загасання радіохвиль в процесі поширення та поглинання в атмосфері й ін. При роботі у міських умовах проблема посилюється наявністю великої кількості екрануючих матеріалів та перевипромінювачів, характерних для міських трас радіозв'язку.

У наш час відомо декілька вітчизняних і зарубіжних досліджень в даній галузі, статистичних моделей, що дозволяють вирішити завдання прогнозування втрат на міських трасах поширення радіохвиль (ПРВ) та розрахунку напруженості електромагнітного поля (ЕМП) з тією чи іншою мірою достовірності, такі, як, наприклад, моделі Кся-Бертоні [1], однак найбільший, мабуть, інтерес в цій області представляє метод Окумура-Хата, рекомендований, зокрема, авторитетним у цій галузі міжнародним органом - Міжнародним союзом електров'язку (МСЕ) [2]. Стосовно діапазонів, що використовуються ДСНС для організації радіозв'язку рятувальників у міських умовах становить інтерес рекомендація ІТУ-R P.1546 "Методи прогнозування передач для наземних служб в діапазоні частот 30 МГц - 3000 МГц" (далі - Рекомендація) [1, 3], яка забезпечує облік енергетичних параметрів і характеристик приймально-передавальних пристроїв і дозволяє прогнозувати величину напруженості ЕМП, яка створюється

ся передавачем еквівалентної (ефективної) випромінюваної потужності (е.в.п.) в 1 кВт у районі прийомної антени. В основі прогнозування лежить розрахунковий метод прогнозування напруженості поля, передбачений Рекомендацією, який може бути задіяний для коротких дистанцій зв'язку стосовно міських умов РРХ. Методом ґрунтується на використанні рівняння Окумура-Хата для прогнозування напруженості поля для мобільних служб у міському оточенні (для  $H_2 = 10$  м), представлено у вигляді:

$$E = 69,82 - 6,16 \log f + 13,82 \log H_1 + a(H_2) - (44,9 - 6,55 \log H_1) (\log d)^b, \quad (1)$$

де  $E$  - напруженість поля для 1 кВт е.в.п., дБ/мкВ/м;

$f$ - частота радіообміну, МГц;

$H_1$ - висота антени базової радіостанції над середньою (у діапазоні 30 – 200 м) висотою землі, м;

$H_2$ - висота антени мобільної станції над середньою (у діапазоні 1 - 10 м) висотою землі, м;

$d$  - дистанція зв'язку, км;

$$a(H_2) = (1,1 \log f - 0,7)H_2 - (1,56 \log f - 0,8);$$

$$b = \begin{cases} 1, & d \leq 20 \text{ км} \\ 1 + (0,14 + 0,000187 f + 0,00107 H_1') (\log[0,05 d])^{0,8}, & d > 20 \text{ км} \end{cases}$$

$$H_1' = H_1 \sqrt{1 + 0,000007 H_1^2}$$

Вважається, що рівняння Окумура-Хата добре узгоджується з графіками кривих Рекомендації, які дають значення напруженості поля для коротких сухопутних трас, що перевищуються протягом 50% часу для довжин траси до 10 км при РРХ над малопересіченою місцевістю і отримані шляхом багаторічних спостережень за умовами розповсюдження радіохвиль.

Користуючись отриманим за цією методикою значенням напруженості поля, розрахунок дальності, в свою чергу, може бути здійснено на основі відомого в радіотехніці співвідношення для діючого значення напруженості поля в районі прийомної антени.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Утц В.А. Исследование потерь при распространении радиосигнала сотовой связи на основе статистических моделей. Журнал "Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта", Выпуск № 5/2011, Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-poter-pri-rasprostranении-radiosignala-sotovoy-svyazi-na-osnove-statisticheskikh-modeley#ixzz3Mf9VMIVF>

2. Recommendation ITU-R P.1546. Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 MHz to 3 000 MHz.

**УДК 614.846.6**

*Калиновський А.Я., к.т.н, доцент; Коваленко Р.І., ад'юнкт, НУЦЗУ; Бастовий В.Н., заст. нач. логістики Національної Гвардії України, м. Київ*

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ПОЖЕЖНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

У сучасних економічних умовах, пов'язаних із значною енергетичною залежністю та високими цінами на пально-мастильні матеріали (ПММ), постає проблема економії пального не тільки об'єктами народного господарства, а і підрозділами ДСНС України. У підрозділах ДСНС України існують суворі вимоги щодо норм витрати пального [1, 2].

Для визначення необхідних технологічних заходів, які дозволять знизити витрату пального, необхідно проаналізувати тяговий баланс автомобіля [3].

Існує індикаторна потужність, яка характеризується корисною роботою, що здійснюється газами в циліндрі поршневого двигуна в одиницю часу [3]. Є також ефективна потужність, яка характеризується потужністю двигуна, яку ми отримуємо від колінчатого валу. Ефективна потужність  $N_e$  менше індикаторної  $N_i$  на величину потужності, яка затрачується на механічні втрати  $N_m$ , тобто [3]:

$$N_e = N_i - N_m \quad (1)$$

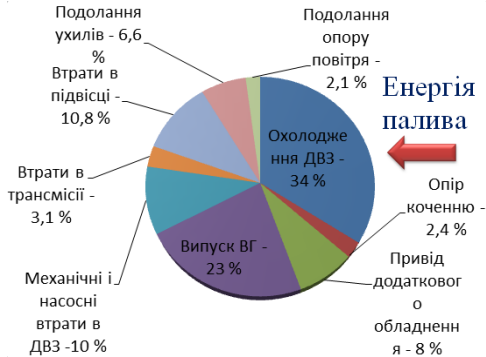
Структуру балансу потужності можна представити в наступному вигляді [3]:

$$N_e = N_i - N_m, \quad (2)$$

де  $N_e$  – ефективна потужність двигуна, кВт;  $N_b$  – потужність, яка витрачається на привід додаткового обладнання, кВт;  $N_{tr}$  – втрати потужності в трансмісії, кВт;  $N_f$  – втрати потужності при русі коліс, кВт;  $N_k$  – втрати потужності на коливання автомобіля, кВт;  $N_w$  – потужність, яка витрачається на подолання аеродинамічного опору, кВт;  $N_j$  – потужність, яка витрачається на подолання сил інерції, кВт;  $N_\Delta$  – потужність, опору дороги коченню, кВт;  $N_\alpha$  – потужність, яка витрачається на подолання скатуючої сили на підйомі, кВт.



Наглядно структура втрат енергії представлена на рис. 1 [4].



**Рисунок 1 Структура втрат енергії палива при роботі автомобіля**

Економія пального у підрозділах ДСНС здійснюється наступними технологічними заходами [5]:

- постійним підтриманням належного технічного стану ТЗ і передусім систем живлення, запалювання і газорозподілу двигунів, регулювання ходової частини і шин;

- обладнанням майданчиків відкритого зберігання ТЗ (парків) в умовах низьких температур сучасними засобами розігрівання і підігрівання холодних двигунів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства транспорту України № 43 від 10.02.1998 року «Про затвердження норм витрати палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті».

2. Наказ Міністерства інфраструктури України № 36 від 24.01.2012 року «Про затвердження змін до Норм витрати палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті».

3. Автомобильные двигатели. Под ред. М. С. Ховаха. М., А22 «Машиностроение», 1977. 591 с.

4. Сергиенко А. Н. Материалы диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Рациональное использование энергии автомобиля с гибридной силовой установкой и электроамортизаторами». – Х.: 2014.

5. Наказ ДСНС України № 432 від 27.06.2013 року «Про затвердження Настанови з експлуатації транспортних засобів органів та підрозділів ДСНС України».

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ ПРИ РАЗВЕДКЕ ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА**

Тепловизор – одно из тех средств, которое может позволить сократить время разведки пожара и его тушения, уменьшить материальный ущерб, помочь в решении по выбору «решающего направления», уменьшить количество пострадавших и погибших.

На сегодняшний день существует множество производителей тепловизоров и моделей, адаптированных для пожарных подразделений [1–2].



**Рисунок 1 – Тепловизоры, адаптированные для использования при пожарах [1, 2]**

В тоже время, использование устройств такого типа влечет за собой учет таких характеристик как [3–8]: погрешность, минимальное и максимальное значение длины волн, разрешение экрана, качество экрана, диапазон рабочих температур и т.д.

Следует отметить, что одной из проблем является отсутствие методик по применению данных устройств, рекомендаций к тактическим действиям, математического аппарата для анализа пожара на основе изображений в инфракрасном диапазоне и т.д. Так, например, в [9] всего лишь один раз упоминается слово «тепловизор», а именно в п. 4.6.5:

*«В зависимости от наличия сил и средств поисковые работы осуществляют на основе и с использованием:*

- *свидетельств очевидцев;*

- *визуальных признаков (по остаткам одежды и вещей на поверхности застabilизирована прослойки);*
- *показаний приборов поиска (газоанализаторов, зондов, магнитометром, **тепловизоров**, акустических систем);*
- *поисковых собак».*

В связи с этим разработка научно-обоснованных рекомендаций касательно применения тепловизоров, является актуальной задачей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тепловизоры для пожарных [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.pergam.com.ua/catalog\\_103.htm?PHPSESSID=j5848etppm6l6v4h9d9tbl08c1](http://www.pergam.com.ua/catalog_103.htm?PHPSESSID=j5848etppm6l6v4h9d9tbl08c1).
2. Тепловизор для пожарных [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://ircam.ru/teplovizor\\_pozharny.htm](http://ircam.ru/teplovizor_pozharny.htm).
3. Коротаяев В.В. Основы тепловидения / В.В. Коротаяев, Г.С. Мельников, С.В. Михеев, В.М. Самков, Ю.И. Солдатов. – СПб: НИУ ИТМО, 2012 – 122 с.
4. Джемисон Д.Э. Физика и техника инфракрасного излучения / Джемисон Д.Э., Мак-Фи Р.Х., Пласс Д.Н. – М.: Изд-во "Советское радио", 1965. – 642 с.
5. Тарасов В.В. Инфракрасные системы «смотрящего» типа / В.В. Тарасов, Ю.Г. Якушенков. – М.: Логос, 2004. – 452 с.
6. Вавилов В.П. Тепловизоры и их применение / В.П. Вавилов, А.Г. Климов. – М.: Интел универсал, 2002. – 88 с.
7. Вавилов В.П. Тепловые методы неразрушающего контроля: справочник/ В.П. Вавилов. – М.: Машиностроение, 1991 г. – 240 с.
8. Гришин А.М., Фильков А.И., Лобода Е.Л., Рейно В.В., Руди Ю.А., Кузнецов В.Т., Караваев В.В. Экспериментальные исследования возникновения и распространения степного пожара в природных условиях // Вестник Томского государственного университета "Математика и механика", 2011, No2. С. 91 – 102.
9. Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту [Електронний ресурс] // Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE21147.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE21147.html).

*Ковалев А.А., к.т.н., старший преподаватель НУГЗУ  
Запольський Л.Л., к.т.н., с.н.с., УкрНДІ ЦЗ*

## **ИННОВАЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРНОГО ЛЕСОПОЖАРНОГО ГРУНТОМЁТА**

При тушении низовых лесных пожаров, грунт является одним из наиболее доступных и эффективных огнетушащих средств. Эффективными способами предупреждения и тушения лесных пожаров является прокладка минерализованных полос и засыпка кромки движущегося огня грунтом [1].

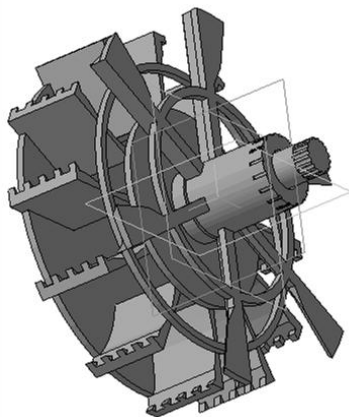
Общим существенным недостатком существующих тракторных пожарных грунтометов является отсутствие технической возможности для работы на средних и тяжелых почвах, а также низкая производительность (эффективность подачи почвы). Кроме того существующие грунтометы разработаны применительно к условиям перемещения по внутри лесным дорогам и просекам, что препятствует их применению внутри лесных кварталов, где имеется масса корней, валежника, пней и т.д. которые препятствуют возможности приблизиться и своевременно произвести оперативные действия по тушению и предупреждению распространения фронта пожара.

Поэтому актуальной научно-практической задачей является обоснование и разработка конструкции тракторного лесопожарного грунтомета инновационного типа позволяющего повысить производительность метания грунта, а также обеспечить эффективную работу на средних и тяжелых грунтах при движении в сложных условиях.

Поставленные цели и задачи возможно решить, если в качестве рабочего органа грунтомета использовать две спаренные роторные фрезы-рыхлители установлены последовательно с роторными метателями почвы. Роторные фрезы-рыхлители являются наиболее проходимыми в условиях почвогрунтов, насыщенных корнями разного диаметра, пнями и другими механическими включениями, а формирование промежуточного слоя из рыхлого грунта перед фрезами-метателями позволяет значительно сократить потребляемую агрегатом мощность двигателя базового шасси, что, в свою очередь, позволяет заглублять лопатки фрез-метателей на всю их высоту, увеличив тем самым количество подаваемого грунта и толщину слоя противопожарного покрытия.

С учетом вышесказанного, нами разработана конструкция тракторного лесопожарного грунтомета, который представляет собой прицепной модуль к тракторам и состоит из несущей рамы, навесно-

го устройства с гидроцилиндром подъема и опускания, предохранительной муфты, распределительного редуктора, карданного вала, направляющих кожухов и опорных катков. Рабочий орган грунтомета образуют две спаренные роторные фрезы рыхлители установлены последовательно с роторными метателями почвы (рис 1).



**Рисунок 1 – Трехмерная модель рабочего органа пожарного грунтомета**

Применение в качестве рабочего органа двух спаренных роторных фрез-рыхлителей установленных последовательно с роторными метателями почвы позволяет снизить требование к мощности базового шасси, что позволяет устанавливать данный грунтомет на трактор меньшего тягового класса, что позволяет сократить расходы на проведение оперативных действий по тушению, применять данный агрегат с более легкой техникой и проводить механизированные работы в ранее недоступных местах за счет уменьшения массогабаритных характеристик машины в целом.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Чукичев А.Н. Технические средства для предупреждения и тушения лесных пожаров: Обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. 32 с.
2. Кручек А.Д., Зубков О.В., Чупрова З.А. Орудия для создания и подновления противопожарных минерализованных полос: Обзорн. информ. М.: ВИИЦлесресурс Госкомитета СССР, 1991. 24 с.

**УДК 614.84**

*Коленов О.М., ст. викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Кирилов М.Ю., курсант, НУЦЗУ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПНЕВМАТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

Поряд з гідравлічним аварійно-рятувальним інструментом для проведення аварійно-рятувальних робіт при ліквідації наслідків стихійних лих і надзвичайних ситуацій техногенного характеру підроз-

ділами МНС застосовується пневматичний аварійно-рятувальний інструмент.

У комплект пневматичного інструмента входить робочий орган (пневмоподушка, пневмодомкрат, пневмозаглушка, пневмобандаж), комплект сполучних шлангів, пульт керування (редуктор, манометр, запобіжний клапан, пропускні крани), джерело стиснутого повітря (балони зі стисненим повітрям, ножний або ручний насос, компресор).

Пневмоподушки використовуються у таких ситуаціях:

- звільнення людей з-під завалів;
- рятувальні роботи при землетрусах;
- відкриття дверей ліфтів; монтаж машин;
- ремонт трубопроводів;
- підняття круглих ємкостей;
- підняття будівель;
- звільнення затиснутих людей при аваріях;
- підняття вантажів під водою (з заповненням водою).

При товщині усього лише 25 мм, малих розмірах, великій піднімальній силі, можливе, їх використання на будь-яких похилих поверхнях.

Існує 12 видів пневмоподушок з вантажопідйомністю від 9600 до 67700 кг. Висота підйомуд – 52 см при використанні 2-х подушок одної над іншою до – 104 см.

Пневмоподушки для ущільнення теч. Пневмоподушки для ущільнення теч (пневмобандажі) застосовуються для ліквідації теч, що виникли з різних причин у стаціонарних сховищах (танках) паливних рідин, бочках, залізничних цистернах, автоцистернах і в інших ємностях діаметром від 48 см і вище. Можуть перекривати поверхні, що ущільнюються, розмірами від 50×30 см і вище.

Устаткування для ліквідації аварій на трубопроводах. Ущільнювальні подушки застосовуються також при перевірці водовідвідних каналів на герметичність, при переповненні і течах у баках і цистернах, при витіканні небезпечних для людини і навколишнього середовища рідин, при попаданні небезпечних речовин разом з водою від гасіння в каналізацію або річкову воду. Вони запобігають попаданню небезпечних речовин у каналізацію, допомагають знайти негерметичності і запобігають виходові парів і отруйних газів з каналізації.

Вакуумна ущільнювальна манжета. Застосовується для ущільнення витоків на рівній поверхні у випадках, коли розміри ємності (резервуара) роблять досить проблематичним використання фіксуючих ременів.

Надувні пневмозаглушки для ліквідації течі. Надувні пневмозаглушки застосовуються при виникненні невеликих пробіоїв у стаціонарних сховищах рідини, танкерах, а також у залізничних і автомобільних цистернах.

## **ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ**

Залізничний транспорт є одним із основних чинників динамічного розвитку економіки країни. Саме на нього припадає 85% вантажообігу (без урахування трубопровідного транспорту), що становить 300 млн. тонн вантажів та близько 500 млн. пасажирів. За обсягами вантажних перевезень Україна посідає 4-те місце на Євразійському континенті, поступаючись лише залізничникам Китаю, Росії та Індії.

Зростаюча напруженість роботи залізничного транспорту України потребує гармонійного поєднання технічного розвитку рухомого складу та інфраструктур залізниць з удосконаленням та реорганізацією системи запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на транспорті.

Аналіз аварійних ситуацій, які мали місце на залізничному транспорті, говорить за те, що частіше всього відбувається: сходження рухомого складу з рейок, зіткнення, наїзди на перешкоди на переїздах, пожежі і вибухи безпосередньо у вагонах. Не виключені розмиви залізничних колій, обвали, зсуви, повені. При перевезенні небезпечних вантажів, таких як зріджені гази, легкозаймісті, вибухонебезпечні, отруйні та радіаційні речовини виникають витіки, вибухи та відбувається зараження місцевості.

При цьому кожна аварія може мати два принципових варіанти розвитку:

1. Аварія без пожежі (зіткнення, перекидання вагона, сходження з рейок, розливання або витік небезпечних вантажів та ін.)

2. Аварія, яка супроводжується пожежею (горіння цистерн, горіння продукту, що витікає або розливається, горіння пасажирських та інших вагонів і стаціонарних споруд).

Вибухи в пасажирських вагонах є одним з різновидів НС. Вони призводять до травмування й загибелі людей, виникненню пожеж, перекиданню рухомого складу й ушкодження колій. Причинами вибухів можуть стати порушення правил транспортування вибухонебезпечних речовин, утворення на шляху проходження потяга (у низинах) вибухонебезпечної суміші та терористичні акти.

Практика показує, що найбільш небезпечними випадками аварій є такі, що супроводжуються пожежею, бо у цьому випадку ліквідація наслідків аварії пов'язана, у першу чергу, з необхідністю ліквідації горіння. Використовувані при внутрішній обробці легкозайміс-

ті й горючі матеріали (деревина, пластмаси, барвники), електропроводка роблять вагон дуже уразливим для вогню. У пасажирському поїзді пожежа поширюється швидко, іноді охоплюючи один вагон за іншим. Особливо часто це відбувається під час руху поїзда.

Вражаючими факторами в пасажирському вагоні під час пожежі є висока температура, прямий вогонь, отруйні речовини, що виникають у процесі горіння. Ситуація погіршується через паніку.

Пожежна небезпека пасажирських вагонів характеризується:

- присутністю значного числа пасажирів, у тому числі дітей, людей похилого віку, які можуть перебувати у стані сну;
- наявністю твердих горючих матеріалів, у тому числі й синтетичних, що виділяють при горінні токсичні продукти (електрична й теплова ізоляція, дивани й полки, постільна білизна, пластмасові деталі обладнання й внутрішнє облицювання вагона та ін.);
- наявністю різноманітного багажу пасажирів;
- наявністю нагрітих до високої температури поверхонь водогрійного котла й кип'ятильника;
- наявністю електрообладнання, що знаходиться під високою напругою;
- наявністю шляхів поширення вогню й продуктів горіння по приміщеннях вагона внаслідок їхнього безпосереднього сполучення, по системах вентиляції або кондиціонування повітря, порожнинах між обшиванням і конструкціями вагона, надстельовому простору.

Основне завдання рятувальників при пожежі у пасажирському вагоні полягає в тому, щоб провести оперативний пошук всіх постраждалих та їхню евакуацію у безпечне місце, розшукати пасажирів, що покинули палаючий вагон під час руху, взяти участь у ліквідації вогню.

При виникненні пожежі у пасажирських вагонах швидкість розповсюдження полум'я досягає по коридору — 5 м/хв., по купе — 2 м/хв. Температура у вагоні підвищується до 950°C. Необхідний термін евакуації пасажирів з урахуванням дії небезпечних факторів пожежі (НФП) становить 1,5 - 2 хв. до блокування основних виходів. Густина теплового потоку на відстані 9,5 м досягає 10 кВт/м<sup>2</sup>, що призводить до загоряння протягом 10 хв. рухомого складу та твердих горючих матеріалів (ТГМ) у вагонах та на платформах, розташованих на сусідніх коліях.

Для зменшення ризику виникнення та розповсюдження пожежі у купейних та плацкартних пасажирських вагонах перегородки та двері, що відокремлюють службові приміщення від пасажирського салону, виробляються з вогнестійких матеріалів. Крім того, у вагонах випуску після 1986 р. є аварійні виходи-вікна, що розташовані у III та IV відділеннях пасажирського приміщення (салону) вагонів відкритого типу та у коридорах купейних вагонів проти вказаних номерів купе.



Як правило, вагони обладнуються установками пожежної сигналізації різних систем з димовими сповіщувачами, встановленими у кожному купе. Приймальна станція автоматичної пожежної сигналізації, розташована у службовому приміщенні провідника, видає акустичні та оптичні сигнали про виникнення пожежі із зазначенням номера купе. Усі пасажирські, багажні, вагони-ресторани та інші оснащені ручними вогнегасниками (вуглекислотними, порошковими).

Таким чином, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день є велика пожежна небезпека на залізничному транспорті у пасажирських вагонах. Для запобігання пожежам необхідно:

- проводити агітаційну роботу про правила пожежної безпеки під час користування залізничним транспортом
- розробляти нові матеріали для виготовлення та оздоблення вагонів, які здатні несприяти горінню;
- постійно проводити навчання із провідниками з практичним відпрацюванням дій у разі пожежі.

## **УДК 614.84:656.08**

*Ланін П.В., здобувач, Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ*

### **МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ РОБОТИ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗАЛІЗНИЦЬ**

Розвиток транспортного комплексу України на сучасному етапі потребує поєднання технічного розвитку залізничних формувань з розвиненою системою реагування на надзвичайні ситуації, які можуть виникнути при перевезенні небезпечних вантажів, впровадженні швидкісного руху, а також враховуючи нові виклики, пов'язані із проведенням Антитерористичної операції на Сході України.

Набрання чинності Кодексом цивільного захисту України (з 2013р.), з-поміж іншого, ставить завдання формування служби цивільного захисту з профільних підрозділів суб'єкта господарювання (відділів, служб, груп), що мають відповідні техніку, засоби, обладнання, та підпорядковується керівнику суб'єкта господарювання. Для залізниць це означає зміна існуючої парадигми функціонування деяких підрозділів, зокрема переатестації пожежних підрозділів. Якщо у попередній період бойовий склад пожежних підрозділів залізниць був атестований як пожежні-респіраторники, то в сучасних умовах він має бути атестований як пожежні-рятувальники із професійним виконанням відповідних функцій.

Ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті здійснюють відбудовні та пожежні поїзди.

Відбудовні поїзди відносяться до спеціальних формувань на залізницях. Вони призначені для ліквідації наслідків сходу з рейок і зіткнень рухомого складу, для відновлення колії та контактної мережі, а також для надання першої допомоги постраждалим. У склад відбудовного поїзда України, зокрема, входить пасажирський вагон СМВ, переобладнаний під їдальню із санітарним відсіком, який може використовуватись з метою надання допомоги у надзвичайних ситуаціях [1].

Пожежні поїзди використовуються як для гасіння пожеж на об'єктах та в рухомому складі залізничного транспорту, так і для ліквідації наслідків транспортних пригод, повеней та інших стихійних лих в межах їх тактико-технічних можливостей [2]. Необхідно відмітити, що у Російській Федерації, у Республіці Білорусь усі пожежні поїзди атестовані як аварійно-рятувальні, бойова обслуга у них має кваліфікацію – пожежник (рятувальник), на відміну від пожежників (респіраторників) у пожежних поїздах України, що дає можливість задіяти бойові обслуги цих поїздів для проведення аварійно-рятувальних робіт [3].

З цією ж метою використовуються аварійно-пожежні поїзди в Західній Європі. Відомий пожежно-рятувальний поїзд LRZ NT залізничних компаній Швейцарії для роботи в тунелях, що складається з двох секцій: секції для пожежогасіння та секції для евакуації людей. Перша секція включає вагон з обладнанням для пожежогасіння і вагон-цистерн, друга секція включає два рятувальних вагони. Кожен вагон поїзда має можливість обороту на автономній тязі [4,5].

Аналіз роботи пожежних потягів Південно-Західної залізниці свідчить про наявність нормативних та функціональних обмежень для їх використання. Це, зокрема:

- часові обмеження – пожежний поїзд повинен бути відправлений не пізніше 20 хвилин із моменту отримання черговим по станції наказу на відправлення.
- метричні обмеження – пожежний поїзд повинен бути дислокований на відстані від місця можливого виникнення пожежі або надзвичайної ситуації, що не перевищує 100 км.
- кількісні обмеження – існує обмежений парк аварійно-рятувальних підрозділів;
- дислокаційні обмеження – пожежні поїзди повинні дислокуватися на великих станціях (вантажних, пасажирських, сортувальних, дільничних), на яких є експлуатаційний парк локомотивів;
- тактико-технічні обмеження – актуальним залишається перегляд оснащення відбудовних і пожежних поїздів сучасним обладнанням і устаткуванням, зокрема медичного спрямування, для виконання рятувально-евакуаційних робіт на місці події;
- економічні обмеження – в умовах ринкової економіки, коли кожна економічна система прагне до мінімізації витрат, додатковим

критерієм оптимальності застосування аварійно-рятувальних підрозділів залізниць виступає мінімізація сукупних витрат на їх утримання з урахуванням компенсації збитків від надзвичайних ситуацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про відбудовний поїзд залізниць України. Видавництво "Транспорт України", 1994р.
2. Положення про пожежні поїзди на залізницях України, затверджене Наказом Укрзалізниці від 01 лютого 2006 р. № 039 – Ц.
3. Кацман М. Д. та співавт. Аналіз рекомендованих дій підрозділів залізниці в разі витоків, розливів та розсипів не безпечних вантажів при їх перевезенні залізничним транспортом, Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного інституту транспорту, випуск 21, 2012р., с. 152-159.
4. Пожарно-спасательный поезд для работы в тоннелях трансальпийских сообщений // Железные дороги мира, 2007, № 2, стр.47-49
5. First Swiss Self Propelled Fire-Fighting/Rescue Train", Railvolution, Wolfgang Stolba (2008), "Mountain rescue", MTU Report (2): 44–53

**УДК 614.84**

*Назаренко С.Ю., НУГЗУ,  
Семьянчин Р.В., УГСЧС Украины в Ивано-Франковской области*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ**

Известны случаи преждевременного непредсказуемого выхода рукавов из эксплуатации во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Практика показала, что их разрушение приходится на образование свищей в месте соединения рукава с полугайкой.

Для определения технического состояния напорных пожарных рукавов (НПР), в процессе эксплуатации выполняется гидравлические испытания, но этого мало для определения действительного состояния НПР. Так предлагается прогнозирование НПР. Под прогнозированием понимается определение такого показателя надежности, как ожидаемой величины наработки до отказа, которые в свою очередь делаются на три этапа: ретроспекцию, диагностика и прогноз. На первом этапе устанавливают динамику изменения параметров рукавов в прошлом, на втором – определяют техническое состояние элементов в настоящем, на третьем – прогнозируют изменение параметров состояния элементов в будущем [1].

Прогнозирование остаточного ресурса НПР может быть успешно реализовано применением средств и методов технической диаг-

ностики, причем в качестве одного из наиболее информативных и применимых способов нужно признать вибродиагностику как метод неразрушающего контроля.

Метод определения периодичности контролей работоспособности по допустимому уровню безотказности основан на выборе такой рациональной периодичности, при которой вероятность отказа элемента не превышает заранее заданной величины.

Для оптимизации периодичности контролей работоспособности принимается [2]: для обеспечивающих безопасности,  $R_d = 0,9—0,98$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дружинин П. В., Бабушкин М. Ю. Диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса рукавов высокого давления // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2013. - № 3. – с. 9.

2. Егоров Н.Н., Яковлев Л.А. Колебания и волны. Учебное пособие / ГЭТУ, СПб., 1997. - 111 с.

## УДК 614.84

*Петухова Е.А., к.т.н., доцент кафедры ПППП, НУГЗУ  
Щербак С.Н., ст. преподаватель кафедры ПСП, НУГЗУ  
Стаюльський С.В., курсант, НУГЗУ*

## ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ РУКАВІВ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ

Встановлення пожежних кран-комплектів (ПКК) у будівлях регламентується вимогами ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» та залежить від типу будівлі, її конструктивних характеристик (висоти, ширини, довжини та об'ємно-планувальних особливостей) та її пожежної безпеки (ступеня вогнестійкості, категорії за вибухопожежною та пожежною безпекою). В спеціальній шафі передбачається разом з ПКК діаметром 50 мм (або 65 мм) встановлення і ПКК діаметром не менш 25 мм. Крім цього в житлових будівлях висотою понад 47 м в кожній квартирі встановлюється ПКК діаметром 19 мм (25 мм або 33 мм). Вимоги до вибору характеристик обладнання ПКК діаметром 50 мм (або 65 мм) викладені у відповідних пунктах нормативного документу, а характеристики ПКК діаметром 19 мм (25 мм, 33 мм) та вимоги до їх вибору відсутні.

За вимогами [1] ПКК комплектуються відповідно до вимог [2], а саме: довжина рукава – до 30 м, діаметр рукава – 19 мм, 25 мм або 33 мм, тип рукава – напівжорсткий, діаметр випускного отвору розпорощувача –  $(4 \div 12)$  мм. Вибір характеристик елементів ПКК впливає на їх можливість забезпечити гасіння пожежі в початковій її стадії, на що в свою чергу значно впливає характеристика приміщень та

пожежного навантаження. Розроблений алгоритм визначення характеристик ПКК [3], який в залежності від характеристик пожежного навантаження та тиску в водопровідній мережі дозволяє визначити основні параметри складових ПКК, але в алгоритмі не враховано, що окрім напівжорсткого рукава найчастіше виробники комплектують ПКК плоскозгорнутими рукавами, що принципово змінює особливості роботи з ними та значно впливає на ефективне використання тиску, який фактично забезпечується водопровідною мережею.

Для визначення характеристик складових ПКК в залежності від умов їх використання на стадії проектування та експлуатації необхідно визначити значення втрат напору кожного елемента ПКК – рукава та розпорощувача.

Втрати напору на ПКК  $h_{\text{ПКК}}$  визначаються:

$$h_{\text{ПКК}} = h_p + h_n, \text{ м,}$$

де  $h_p$  – втрати напору в рукаві, м;

$h_n$  – втрати напору в розпорощувачі, м.

Визначення залежності втрат напору в рукаві від основних факторів (тиск водопровідної мережі, довжина, тип та діаметр рукава) доцільно виконувати експериментально з використанням теорії планування експерименту. При проведенні експерименту рукав приєднувався до трубопроводу водопровідної мережі, в який тиск змінюється в межах (0,02 ÷ 0,9) МПа. Для забезпечення можливості зміни тиску в мережі, до схеми був включений насос. Для виміру витрат води використовувався лічильник води.

Дослідження складаються з двох блоків для двох типів рукавів – напівжорстких та плоскозгорнутих. Для кожного блоку при проведенні експерименту використовується поліноміальна залежність другого порядку [4], центральний, композиційний, рототабельний уніформ-план. На першому етапі кодуються змінні за стандартними залежностями [4]. При проведенні експерименту використовується стандартна план-матриця експерименту. Для визначення коефіцієнтів при квадратичних членах інформації, отриманої при використанні план-матриці повного факторного експерименту (ПФЕ), недостатньо. Необхідну інформацію одержують у зоряних точках. При цьому зоряне плече  $\alpha=1,682$  у дворівневому експерименті для трьох факторів [4].

Необхідна кількість дослідів  $N=20$ , при кількості факторів  $k=3$  та кількості дослідів в центрі плану  $n_0=6$  [4].

Наступною задачею дослідження є визначення втрат напору в розпорощувачі, при цьому факторами, що впливають на досліджува-

льну величину  $\epsilon$ : напір перед розпорошувачем –  $H$ , діаметр вихідного отвору –  $d$ . Установка для проведення випробувань аналогічна наведеній на рис. 1, лише доповнюється розпорошувачем, який приєднується до рукава після манометра 7. При проведенні дослідів фіксуються показання манометра 7 та лічильника 4. За результатами проведення експерименту визначається опір розпорошувача в залежності від двох факторів.

**Висновки.** Визначення величин втрат напору складових елементів ПКК (рукавів та розпорошувачів) доцільно проведенням експериментального дослідження з використанням теорії планування експерименту та обробки його результатів, що дозволить на стадії проектування для будівель з визначеними характеристиками об'ємно-планувальних, конструктивних рішень та параметрами пожежного навантаження вибрати характеристики ПКК, які забезпечать можливість подачі вогнегасної речовини у кількості, що необхідна для успішного гасіння пожежі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Внутрішній водопровод та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. ДБН В.2.5-64:2012. – [Чинний від 01-03-13]. – К.: Держбуд України, 2013. – 135 с. (Державні будівельні норми України).
2. Пожежна техніка. Кран-комплекти пожежні. Частина 1. Кран-комплекти пожежні з напівжорсткими рукавами. Загальні вимоги (EN 671-1:2001, MOD): ДСТУ 4401-1-2005. [Чинний від 25-05-05]. – К.: Держспоживстандарту України, 2005. – 22 с. (Національний стандарт України).
3. Петухова О.А. Спеціальне водопостачання: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Петухова О.А., Горносталь С.А., Уваров Ю.В. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – 248 с.
4. Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. – К.: Техніка, 1975, 168 с.

**УДК 614.84**

*Собина В.О., к.т.н., начальник кафедри, НУЦЗУ*

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РЯТУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАДАННЯ ДОПОМОГИ ПОТОПАЮЧОМУ

За даними Державного координаційного центру реагування на надзвичайні ситуації на водних об'єктах щорічно в Україні на льоду гине близько 400 осіб, третина з них – діти, а більше половини – ри-

балки. Основними причинами надзвичайних подій на льоду є неухважність та халатність осіб, які не знаючи безпечні місця та безпечну товщину льоду виходять на нього. Найбільша кількість випадків провалу під лід припадає на ті місця де є промоїни, велика течія, місця витоку теплої води. При раптовому провалюванні під лід та проникненні холодної води у вушні канали відбувається приступ запаморочення і втрата орієнтації напрямку. Потерпілий може врятуватися якщо вибереться на поверхню води і зорієнтується по світлу або суші. Але в наслідок намокання одягу та тонкої кромки льоду людина не може самостійно вилізти та дістатися берега, а при довгому знаходження на поверхні води виникає переохолодження та навіть смерть[1]. Також слід зазначити що час від моменту настання надзвичайної події до моменту вилучення постраждалого йде на хвилини, а в деяких випадках і на секунди.

Виходячи з вище викладеного, однією із задач, є скорочення часу надання допомоги потерпілому.

Існуючі на даний час рятувальні засоби призначенні для надання допомоги потопаючому мають наступні недоліки:

Рятувальні кулі – роблять з пробкового дерева чи пластмасу, яку обтягують брезентом та фарбують в білий та червоний колір. Через кожну кулю пропускають проволочку з кільце, призначеним для з'єднання куль мотузкою за вдовжки 50 см. До середини мотузки прив'язують більш довшу мотузку, яка буде служити для транспортування потерпілого. Вага кулі повинна не перевищувати 2,5 кг, діаметр 21-25 см.

Для надання допомоги беруть за середину мотузки яка з'єднує кулі, роблять декілька махових рухів та кидають кулі в напрямку потопаючого. Потопаючий лягає між кулями, береться за мотузку, а рятувальний розрахунок транспортує його в безпечне місце

Рятувальне коло - виготовляються з поліетилену чи пінопласту, стійкого до ультрафіолету і перепадів температур від -60 до +60°C.

Кола легкі типу КС-2 і важкі типу КС-4 та комплектуються рятувальним лінем Ø8 мм довжиною 30 м або буєм сигнальним з пробковим вогнем. Установка димової шашки на важкі кола здійснюється безпосередньо на рятувальній станції.

Кінець Олександрова – тонкий лій за вдовжки не менш 25м. На одному його кінці робиться не велика петля 30см, а на іншому велика петля, до якої прикріплюють поплавки та не великий грузик, який дозволить кинути кінець на відстань 25 – 30 м. Поплавки фарбують в червоний колір. Для того щоб кинути рятувальний кінець необхідно невелику петлю та шлаг одіти на одну руку, а іншою рукою взяти за велику петлю з грузиком і поплавками, після чого маховим рухом виконати кидок в напрямку потерпілого [2].

Соломинка - надувний рятувальний засіб, що виконаний у вигляді подовженої труби з гнучкого матеріалу (прогумованого пожежного рукава), яка має здуту конфігурацію, в якій вона утворює рулон, та надуту конфігурацію у вигляді подовженої прямолінійної жорсткої труби для рятувальних цілей. Недоліками даних засобів є те що їх можна застосувати тільки з плавзасобу або з берега, але відстань від рятувальника до постраждалого не повинна перевищувати 20-30 метрів. Як показує практика то саме 90% утоплень та провалів під лід відбуваються на глибині, тобто відстані більш ніж 30м, від берега. Застосовування плавзасобів унеможлиблюється тонким льодом який може їх пошкодити, а залучення водолазних розрахунків припадає на той час коли людина вже загинула.

Проаналізувавши вищевикладені рятувальні засоби, можна зробити висновки, що їх застосування є ефективним тільки на спеціально обладнаних пляжах, де розташовані рятувальні пости та станції, а для оперативного рятувальних підрозділів служби цивільного захисту є малоефективним, а іноді навіть і не доцільним. Тобто виникає необхідність в розробці нового мобільного засобу для вилучення потоплюючого.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аветісян В.Г. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1 / Аветісян В.Г., Сенчихін Ю.М., Кулаков С.В., Куліш Ю.О., Александров В.Л., Адаменко М.І., Ткачук Р.С., Тригуб В.В. – К.: Основа, 2006. – 240с.

2. Северин Н.Н. Специальная спасательная подготовка. Поисково спасательные работы на воде: учебн. Пособие. / Н.Н. Северин, В.Н. Шульженко, В.Ю. Радоуцкий, Д.Е. Егоров. – Белгород: ООО «Планета полиграф», 2011. – 124с.

**УДК 614.843**

*Сокол Я. С., НУЦЗ України*

## **ВИКОРИСТАННЯ РУЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ДРАБИН В ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛАХ**

Ручні пожежні драбини призначені для підйому пожежних рятувальників у верхні поверхи та на дахи будівель, а також для проведення рятувальних робіт.

На озброєнні підрозділів ОРС ЦЗ знаходяться три види ручних пожежних драбин: драбина-палиця (далі ДП), драбина-штурмівка (далі ДШ) та драбина трьох колінна висувна (далі Л-60 - металева).



Для забезпечення оперативності і безпеки дій пожежних-рятівників при підйомі й роботі на висоті, ручні пожежні драбини повинні бути простими за будовою, легкими, міцними та стійкими.

Для виготовлення драбин використовують різноманітні породи деревини високоякісних сортів та легкі метали. Тятиви виготовляють з сплавів алюмінію, шаблі – дуб, ясен, бук.

Металеві драбини відносно дерев'яних більш міцні, легкі та довговічні. Недоліками металевих драбин, являються електропровідність та можливість утворення корозії у внутрішніх порожнинах металевих елементів конструкції.

Проте до недоліків усіх ручних пожежних драбин ще відносяться їх незмінні габаритні розміри : ДП – 3400, ДШ – 4100 та Л-60 – металева - 4380 (у складеному стані), які унеможливають або доставляють суттєвий дискомфорт під час пересування рятувальника через завали або перешкоди, під час підйому чи спуску до місця встановлення та постійну вагу, яка складає для ДП та ДШ не більше 10 кг, а для Л-60 – металева - до 48 кг. і переноситься та устанавлюється із залученням 2-х рятівників.

Аналізуючи існуючі характеристики ручних пожежних драбин, можемо зробити висновок, що є актуальним питання щодо розроблення нового варіанту ручної пожежної драбини для практичного використання в підрозділах цивільного захисту.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Дзикас Н. М., Шебко Н. Д., Кисель А. С., Введенский Н. Д., Астахов Г. И. Пожарная техника. Каталог-справочник. ЦНИИЭ Эст-роймаш, 1974 г. – 670 с.

2. Безуглов О. Є., Коленов О. М. Первинна підготовка рятувальника : Практичний посібник. – Харків : УЦЗУ, 2008. – 218 с

**УДК 614.84**

*Соколов Д.Л., к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

### **ВИЗНАЧЕННЯ НАЙБІЛЬШ ПРИЄМНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РІЗЦЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ**

Гідравлічні різакі являються важливим інструментом для проведення аварійно рятувальних робіт. Перевагами цього інструменту є велика потужність при невеликій масі, мобільність в роботі та можливість застосовування у вибухонебезпечному середовищі. Але є і недоліки: це зниження працездатності при низьких температурах із-за

загустівання гідравлічної рідини, втрата ефективності в роботі при затупленні або вищерблені ріжучих кромок, незабезпечення змінними робочими органами (різці для кусачок, ножиць, різаків).

Для вирішення питання підвищення роботи ріжучих кромок інструмента були проведенні експериментальні дослідження. Для цього були виготовлені примірники різців з різних марок легованих сталей, які за своїми характеристиками відрізнялися від різців гідравлічного інструменту виготовленого підприємством (рис.1). Дослідження проводились наступним чином: сталевий прут  $\varnothing 12$  мм виготовлений з сталі Ст3 перерізували використовуючи примірники різців. Вимірювалось число циклів різання до затуплення ріжучої кромки, або до руйнування примірника різця. Результати випробувань зведено в табл. 1.



Рисунок 1 - Зразок різця гідравлічного інструменту

Таблиця 1 – Результати випробувань різців

№	Марка сталі	Середня кількість циклів до затуплення ріжучої кромки	Середня кількість циклів до руйнування
1	Сталь 65Г (ГОСТ 2053-83) ООО “Спецкран”	68	180
2	Сталь 18ХГТ (ГОСТ 4543-81)	127	-
3	Сталь 30ХГТ	222	-
4	Сталь 12М	90	200
5	Сталь 12ХМ	111	-
6	Сталь 15ХМ	123	-

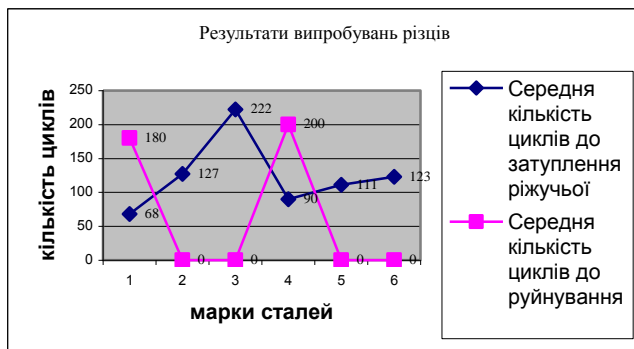


Рис 2 – Графік результатів випробувань різців

Таблиця 2 – Марки сталей, які підлягали випробуванням

Марки сталей, які підлягали випробуванням					
1	2	3	4	5	6
Сталь 65Г	Сталь 18ХГТ	Сталь 30ХГТ	Сталь 12М	Сталь 12ХМ	Сталь 15ХМ

Таким чином можливо зробити висновок, що застосування легованих сталей для виготовлення ріжучої кромки різця збільшує строк експлуатації інструмента.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Орлов П.Н. Краткий справочник металлста – 3-е изд., - М.: Машиностроение, 1987. – 960 с.
2. Косилова А.Г. Справочник технолога машиностроителя – 3-е изд., М.: Машиностроение, 1972. 694 с.

### УДК 614.84

*Федцов А.А., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Горшков В.Г., курсант, НУЦЗУ*

### ОСОБЛИВОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПОВІТРЯ В КИСНЕВИХ ІЗОЛЮЮЧИХ ПРОТИГАЗАХ Р-30

Перший етап регенерації- поглинання вуглекислого газу з видихуваної газової суміші. Для поглинання вуглекислого газу в регенеративних протигазах на стиснутому кисні застосовуються різноманітні типи хімічних поглиначей, із яких найбільше поширений вапняний (ХП-В) і лужний (ХП-Л). Особливостями ХП-В є низька вартість, спроможність зберігати сорбційні властивості після короткочасного перебування на відкритому повітрі, що дозволяє переспоряджувати регенеративні патрони протигазів безпосередньо в пожежних частинах. Характерною рисою ХП-Л є його гігроскопічність, тому регенеративні патрони одноразової дії споряджуються на заводі і надходять до потреб з опломбованими заглушками. Застосування регенеративних патронів одноразового користування, безумовно збільшує експлуатаційні витрати, але спрощує обслуговування протигазів, тому що відпадає необхідність переспорядження патронів і періодично контролювати склад сорбенту. Для кисневого ізолюючого протигаза Р-30 застосовується в основному хімічний поглинач вапняний ХП-В виготовлений із магнезійного вапна і гідроксида натрію. Він містить 96% гідроксида кальцію і 4% гідроксида натрію (у перерахунку на суху речовину). У гідроксидах кальцію і натрію утримуються у виді домішок карбонати й оксиди металів. Хі-

мічний поглинач являє собою зернистий продукт білого або ясно-сірого кольору, діаметр зерен основної фракції від 2,8 до 5,5 мм., яка повинна складати не менше 90,0%. Оскільки очищене від вуглекислого газу видихуване повітря збіднене киснем за рахунок його поглинання організмом людини, то при роботі в протигазі передбачається система киснепостачання, яка повинна забезпечувати автоматичну подачу кисню, видалення азоту і вуглекислого газу з метою підтримки концентрації цих газів у безпечних границях.

Другий етап регенерації - збагачення видихуваної газової суміші киснем за рахунок: постійної подачі в кількості 1,4 +- 0,2 л/хв., легенево-автоматичної - 60...150 л/хв., аварійної (ручної) - 60...150 л/хв. Основним недоліком кисневих ізолюючих протигазів є висока вологість видихуваного повітря і його температури. Зміна температури видихуваної газової суміші при роботі в протигазі Р-30 у залежності від навантаження при температурі навколишнього середовища 25<sup>0</sup>С приведено в таблиці 1. У конструкції застосовуваних кисневих ізолюючих протигазах не передбачається система, що забезпечує зниження вологості видихуваного повітря. У практику варто враховувати, що при поглинанні вуглекислого газу хімічним поглиначем уся реакційна волога віддається з регенеративним повітрям у кількості біля 80 гр./год. Ця волога осаджується у внутрішніх порожнинах ізолюючого протигаза в наслідку конденсації парів.

Таблиця 1 – Температурний режим протигаза Р-30

№ п/п	Ступінь тяжкості роботи	Температура, <sup>0</sup> С	
		середня	максимальна
1.	Відносний спокій	28,5	30,9
2.	Середня	37,1	40,8
3.	Важка	41,8	47,6
4.	Дуже важка	42,6	50,0

**УДК 621.391**

*Фещенко А.Б. к.т.н., доцент, НУГЗУ*  
*Селеенко Е.Е., старший преподаватель, НУГЗУ*  
*Загора А.В., к.т.н., доцент, НУГЗУ*

## **СИСТЕМА ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ ГСЧС УКРАИНЫ**

Развитие системы видеоконференции в службе ЧС Украины обусловлено ее возможностями обеспечивать проведение в сжатые сроки совещаний с территориально распределенными органами управления и передачи видеoinформации с мест чрезвычайных ситуаций.

Структурно ВКС включает мобильную и стационарную составляющую.

Основой мобильной составляющей видеоконференцсвязи являются мобильные переносные комплексы ВКС и аппаратные связи на автомобильной базе.

Переносными мобильными комплексами ВКС должны быть оснащены оперативные группы ОКЦ, а в их отсутствии – подразделения ГСЧС, осуществляющие ликвидацию ЧС. В состав мобильного комплекса входит станция спутниковой связи, видеокодак, видеокамера, радиоудлинитель, бензоагрегат, кофры для переноски оборудования. Такой состав оборудования удобен для доставки и позволяет оперативно обеспечить связь из района ЧС.

Спутниковая связь является единственным видом связи, который обеспечивает передачу информации в виде телевизионного изображения в режиме «онлайн» из районов ЧС в условиях разрушенной инфраструктуры связи.

В настоящее время целесообразно оснащение территориальных органов ГСЧС Украины мобильными комплексными аппаратными связи (командно – штабными машинами), в состав которых входят как средства каналообразования (спутниковые, проводные и радиорелейные), так и оконечные устройства ВКС.

В стационарную составляющую включены индивидуальные терминалы ВКС (установлены на рабочих местах должностных лиц государственного и территориального звеньев управления, а также оперативных дежурных служб) и территориально распределенные места коллективного пользования (залы совещаний, оборудованные ВКС).

В качестве транспортной основы может использоваться ведомственная цифровая сеть связи с интеграцией услуг, спутниковая связь, радиорелейная связь; в условиях прямой видимости и удовлетворительных погодных условиях возможно использование каналов атмосферной оптической связи, а на малых дальностях – WiFi каналы.

В качестве серверного и оконечного оборудования ВКС используются видеосерверы и видеокодеки.

В дальнейшем интенсивность использования сервисов ВКС необходимо повышать, путем расширения цифровой сети связи ГСЧС до уровня пожарно-спасательных частей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Алексеев Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей— М.: Высш. шк., 2007. — 392 с.

2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи. Учебное пособие. - М.: РадиоСофт, 2009 - 240 с.

3. В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фадеев и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. – М.: Высшая школа, 2006. – 592 с.

**УДК 614.84**

*Щербак С.М., ст. викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Зуй О.С., курсант, НУЦЗУ*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ**

Пожежні кран-комплекти (ПКК), які на сьогоднішній день обов'язкові для установки в житлових будівлях висотою більше 26,5 м, дають можливість ввести вогнегасну речовину в осередок пожежі безпосередньо після її виявлення, а конструкція ПКК підвищити ефективність використання води за рахунок її розпилення. Питання використання внутрішнього водопроводу при гасінні пожеж у житлових будівлях на сьогоднішній день регламентуються рядом нормативних документів [1–4]. Шляхи підвищення ефективності використання внутрішнього водопроводу при гасінні пожеж, які розглядаються в дисертаційних дослідженнях останнього десятиліття [5–6], спрямовані на рішення питань зменшення часу подачі пожежно-технічного обладнання на верхні поверхи будівель [5], удосконалювання тактики гасіння з використанням конструктивних особливостей будівель [6], тобто – на гасіння пожеж у будівлях з використанням насосно-рукавних систем. Однак такий підхід дає ряд обмежень у реалізації напрямку мінімізації часу початку гасіння пожежі.

За вимогами сучасних нормативних документів, основні характеристики елементів ПКК – довжина, тип і діаметр рукава; діаметр насадка ствола; спосіб одержання розпоршеного або компактного струменя; підключення до господарчо-питного або протипожежного водопроводу, – варіюються в значних межах. Крім цього, аналіз ПКК, присутніх на сьогоднішній день на ринках РФ, України та Західної Європи, показує, що далеко не всі виробники випускають обладнання, що відповідає вимогам нормативних документів. Таким чином, для вирішення питань ефективного використання ПКК з визначеними характеристиками у конкретних умовах їх експлуатації, необхідно провести дослідження не лише ПКК з характеристиками, які рекомендуються діючими нормативними документами, а і ПКК із характеристиками, що виходять за рамки вимог норм, але існують на ринках України, та відповідно використовуються в оснащенні будівель.

Невідповідність характеристик ПКК по таких позиціях, як тип рукава, може мати принципове значення при використанні ПКК у житлових висотних будівлях через гідравлічні характеристики систем водопостачання, на якій вони встановлюються. Так, за вимогами [1], тиск у господарчо-питному водопроводі будівлі може бути в межах (2–45) м, а в протипожежному – досягати 90 м. Це означає, що фактичний напір перед ПКК може змінюватися в десятки разів. При цьому, у найгірших умовах розміщення ПКК (верхні поверхи будівлі при нижній розводці або нижні – при верхній), якщо використовувати обладнання з максимальним опором, може виявитися, що кількість води, отримана із ПКК із напівжорстким рукавом або із ПКК із плоскозгорнутим, не може забезпечити відвід такої кількості тепла, що виділяється при пожежі в конкретній будівлі.

Фактична витрата, одержувана із ПКК із різними характеристиками його елементів і тиском у мережі, до якої він підключений, може становити:

– 0,05 л/с – при максимальних значеннях опорів (довжина рукава 30 м, діаметр насадка ствола 4 мм, тип рукава – плоскозгорнутий, тип струменя – розпоршений), при цьому сумарний опір ПКК досягає 80 (при витратах у л/с);

– 6 л/с – при мінімальних значеннях опорів (довжина рукава 15 м, діаметр насадка ствола 12 мм, тип рукава – напівжорсткий, тип струменя – компактний), при цьому сумарний опір ПКК не перевищує 2 (при витратах у л/с).

Аналізуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що зміна характеристик елементів ПКК приводить до значних змін фактичних витрат, які можливо використовувати для гасіння пожежі в будівлі, що у свою чергу впливає на ефективність використання системи внутрішнього водопостачання. У нормативній документації відсутні вимоги з визначення конкретних значень елементів ПКК, а значить може скластися ситуація, коли встановлений ПКК не зможе взагалі ліквідувати виниклу пожежу або його використання в ряді випадків буде неефективно.

**Висновки.** Для підвищення ефективності використання внутрішнього водопроводу при гасінні пожежі в житлових будівлях доцільно використовувати ПКК, вибираючи характеристики їхнього складових залежно від умов їхньої експлуатації в рамках вимог нормативної документації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005. – [Чинний від 18-05-05]. – К. : Держбуд України, 2005. – 44 с. (Державні будівельні норми України).

2. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2-24-2009. – [Чинний від 01-09-09]. – К. : Держбуд України, 2009. – 105 с. (Державні будівельні норми України).

3. Внутрішній водопровод та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. ДБН В.2.5.-64-2012 . – [Чинний від 01-03-13]. – К. : Держбуд України, 2013. – 135 с. (Державні будівельні норми України).

4. Пожежна техніка. Кран-комплекти пожежні. Частина 1. Кран-комплекти пожежні з напівжорсткими рукавами. Загальні вимоги (EN 671-1:2001, MOD): ДСТУ 4401-1-2005. [Чинний від 25-05-05]. – К. : Держспоживстандарту України, 2005. – 22 с. (Національний стандарт України)

5. Динь Конг Хынг. Обеспечение пожарной безопасности верхних этажей высотных зданий: автореф. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.26.03 “Пожарная и промышленная безопасность (строительство)”. Динь Конг Хынг. – М., 2013. – 20 с.

6. Смирнов А. С. Методика анализа качества технических средств обеспечения тушения пожаров в зданиях повышенной этажности : дис. ... канд. техн. наук : 05.26.03 / Смирнов Алексей Сергеевич. - Санкт-Петербург, 2002. – 155 с.



**СЕКЦІЯ 3**  
**ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
**РЯТУВАЛЬНИКІВ**

---

**УДК 614.8**

*Аветисян В.Г., к.т.н., доцент, Марченко В.В., НУГЗУ*

**ПРОГРАМНІ ТРЕНАЖЕРИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПІДГОТОВКИ**  
**КЕРІВНОГО СКЛАДУ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ**  
**ПІДРОЗДІЛІВ**

Аналіз оперативних дій підрозділів по гасінню пожеж і проведенню аварійно-рятувальних робіт показує, що найбільший вплив на їхню ефективність мають рішення прийняті керівником, підрозділу, який прибув першим.

Важливим етапом підготовки керівника пожежно-рятувального підрозділу є набуття навичок прийняття рішення в умовах коли: до нього надходить велика кількість інформації, на нього впливають психологічні стрес-фактори, він обмежений у часі, відсутня можливість отримати пораду.

З метою підготовки керівника пожежно-рятувального підрозділу, у розробляються програмні тренажери [1].

Концепція програмних тренажерів полягає в забезпеченні індивідуального підходу по напрацюванню уміння оперативно приймати правильні рішення в екстремальних умовах. Тренажери охоплюють кілька видів надзвичайних ситуацій: гасіння пожеж; рятувальні роботи на зруйнованих будинках; рятувальні роботи при дорожньо-транспортних випадках з легковими автомобілями й автобусами.

Модель реалізації програмних тренажерів являє собою технологію, яка була розроблена в НУЦЗУ, а саме це поєднання 3D- графіки та реального відео. Такий підхід дозволяє відображати виконання прийнятих рішень

Тренажери розроблені на основі реальних подій [2], ураховують досвід проведення рятувальних робіт у різних ситуаціях, а також містять у собі існуючу нормативну базу, вони дозволяють виробити певні навички прийняття рішень керівником підрозділу в екстремальній ситуації.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Н. Культин Microsoft Visual у завданнях і прикладах- С. Петербург: БХВ, 2009 с. 314.
2. Б. Моррис Холматро техніка порятунку з автомобіля -Київ: «ПОСТ-01», 2005. с. 98.

*Алексеева Е.С., к.т.н., доцент; Наконечний В.В., к.т.н., доцент;  
Алексеев А.Г., к.х.н., доцент ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

## **АКТУАЛЬНІСТЬ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ» ЯК ОДНІЄЇ З ОСНОВНИХ ДИСЦИПЛІН ГУМАНІТАРНОГО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМКУ**

Період навчання майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі досить значний. Характерною рисою його є початок самостійного життя і діяльності без повсякденного батьківського піклування, як правило, в умовах великих міст, при активному використанні досягнень урбанізації. Крім того, курсанти та студенти беруть участь у виробничих процесах у період практик і громадських робіт. Природно, з'являється велика кількість інших небезпек – соціальних, політичних, техногенних, криміногенних, для захисту від яких базою являється вивчення дисципліни «Основи охорони праці».

Тому актуальність вивчення дисципліни «Основи охорони праці» пов'язана з тим, що у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності [1].

Метою вивчення дисципліни «Основи охорони праці» є забезпечення студентів та курсантів сучасними знаннями про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, в першу чергу, техногенного характеру, їх особливостей, можливого впливу на життя і здоров'я людини. Основне завдання – сформулювати необхідні в майбутній практичній діяльності вміння та навички для захисту людей і навколишнього середовища.

Саме вивчення предмета на четвертому курсі навчання дозволяє закласти у курсантів та студентів основи сучасного світогляду щодо безпеки життєдіяльності в умовах переходу до самостійного життя. Це дозволяє на базі вивчення таких дисципліни, як: «Безпека життєдіяльності», «Основи екології», «Охорона праці в галузі», «Цивільний захист», розширити і деталізувати багато аспектів цього світогляду, оволодіти сучасними технологіями управління безпекою.

На жаль надзвичайні ситуації виникають у всіх сферах суспільного життя. Аналіз техногенно-природної безпеки свідчить, що сере-

дньостатистична кількість надзвичайних ситуацій, які виникають в Україні у рік складає 218,8 [2, с.20]. Тому запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зменшення шкоди стало загальнодержавною проблемою і є однією з важливих завдань теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців вищих навчальних закладів різного профілю.

Дисципліна «Основи охорони праці» узагальнює дані про відповідну науково-практичну діяльність, формує теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення у подальшому конкретних небезпек і способів захисту робітників на виробництві в умовах надзвичайних ситуацій.

Вивчення дисципліни «Основи охорони праці» передбачає лекційні, семінарські заняття, проведення екскурсій, самостійну роботу. Використовуються методи системного аналізу, елементи проблемного навчання під час проведення занять. Цьому сприяє те, що кожне заняття супроводжується показом відеосюжету по темі заняття.

На наш погляд дисципліна «Охорона праці» є однією з основних складових у фундаменті освітнього забезпечення у вищих навчальних закладах України в продовженні всього періоду навчання.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів освіти. К, 1997 36с.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/annual\\_report\\_2013.html](http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html)

**УДК 351.861**

*Альбоцій О.В., канд. військ. наук, доцент, ХНУ ім. В.Н. Каразіна*

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПЛАНУВАННЯ СЛУЖБОВОЇ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ**

Рівень підготовки оперативно-рятувальних підрозділів є результатом активного процесу передачі та засвоєння особовим складом відповідних знань, умінь та навичок.

Підготовка оперативно-рятувальних підрозділів до дій за призначенням здійснюється на плановій основі. В цілому прийнято дотримуватися типового принципу планування, який обумовлюється централізацією управління. Типовий підхід до планування має свої переваги, зокрема, він передбачає однаковий плановий рівень підготовки. В той же час, він має і суттєві недоліки, оскільки не є чутливим до

відмінностей початкового рівня підготовки підрозділів та різних умов їх діяльності. В теперішній час спостерігається певна децентралізація у питаннях планування професійної підготовки, що зумовлює потребу розуміння керівниками органів і підрозділів цивільного захисту сутності основних факторів, що впливають на зміст плану навчальних заходів, характеру їх впливу, особливостей процесу навчання.

Дослідження математичної моделі, що описує динаміку рівня підготовки оперативно-рятувальних підрозділів як функцію параметрів плану навчальних заходів [1], дозволили встановити характер та ступінь впливу факторів, що визначають результати службової підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, на рівень підготовки підрозділу  $P(n)$  [2]. Це, в свою чергу, дозволяє сформулювати ряд рекомендацій щодо планування службової підготовки оперативно-рятувальних підрозділів.

1. Враховуючи показовий характер функції, що описує процес формування рівня підготовки, очевидним є те, що при збільшенні кількості однорідних занять (повторів) він буде асимптотично наближатися до деякого граничного рівня підготовки  $\gamma$ , властивого конкретному навчально-тренувальному засобу, який застосовується на даних заняттях. Приріст рівня підготовки від кожного наступного заняття буде меншим, ніж від попереднього. При цьому, темпи приросту будуть залежати від початкового рівня підготовки підрозділу  $P_0$  та якості проведення занять і ступеня засвоєння навчального матеріалу  $\xi$ .

2. Найбільший вплив має параметр  $\xi$ . Враховуючи певні природні обмеження щодо даного параметра, увага при плануванні навчальних заходів має бути приділена змісту кожного заняття, узгодженості усіх занять в межах плану, методиці проведення занять, рівню професійної та методичної підготовки керівників занять. При цьому вважаємо, що особовий склад за рівнем своєї підготовки здібний сприймати навчальний матеріал, що виноситься на кожне заняття.

3. При зростанні параметра  $P_0$  абсолютний приріст рівня підготовки  $P(n)$  за одне заняття буде зменшуватися. Але досягнення бажаного рівня підготовки при низькому  $P_0$  потребує значно більшої кількості занять (повторів). Звідси витікає, що проведення разових ресурсоемних заходів, таких як наприклад тактичні, тактико-спеціальні чи інші навчання є доцільним лише за умови, коли рівень підготовки підрозділів, що залучаються до них, є достатньо високим. Інакше, очікуваний ефект від таких навчальних заходів досягнутим не буде, а ресурси будуть витрачені даремно.

4. Усі початково-тренувальні засоби доцільно розділити за рівнями підготовки  $\gamma$ , які вони можуть доставити при їх використанні у

навчальному процесі. В загальному випадку можна говорити про три види: початкові посібники, тренажери, штатна техніка. Найбільш високий  $\gamma$  забезпечує штатна техніка. Найменший - навчальні посібники. З точки зору вартості занять ситуація діаметрально протилежна. Тому доцільно при складанні плану навчальних заходів з метою його оптимізації вирішувати задачу вибору моментів переходу з одного виду занять на інший або з одного виду навчально-тренувальних заходів на інший [3].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Альбоцій О.В. До питання забезпечення ефективності підготовки підрозділів оперативно-рятувальної служби / О.В. Альбоцій Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: УЦЗУ, - 2008. Вип. 8. – С. 13-19.
2. Альбоцій О.В. Рекомендації щодо планування професійного підготовки оперативно-рятувальних підрозділів / О.В. Альбоцій, М.М. Максимов // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил.- 2013. - Вип. 4 (37). – С.182-184.
3. Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ / С.Ф. Викулов – М.: Воениздат, 2001 – 440 с.

## УДК 371

*Архипенко В.О., ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ МОТИВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПОЖЕЖНИКІВ- РЯТУВАЛЬНИКІВ ЩОДО ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**

Мотивація – це процес спонукання особистості, що визначає цілеспрямованість людини, її організованість, стійкість та спроможність досягати поставлених завдань. Тобто, це психологічний процес зацікавлення у необхідному результаті та показ вагомості результативного показника. Бажання та прагнення досягти успіху у будь-якій справі відіграє вирішальну роль у здійсненні будь-якої діяльності. Процес мотивації, як наукове судження, або ж сама наука – це витвір людини, а не автономний механізм, тому залежить від об'єму та якості роботи, що здійснюється у даному напрямку [1].

Професійна мотивація направлена на підготовку висококваліфікованих та цілеспрямованих фахівців, які здатні та прагнуть швидко і якісно виконувати покладені на них завдання. Таким чином, професійна мотивація суттєво впливає на показники продуктивності праці.

Мотиваційними факторами являються сприятливі умови праці, спілкування та підтримка колег і керівництва, можливе просування по кар'єрних сходинках, покращення матеріального та фізичного стану. Мотиваційний аспект вивчався як у виробничих сферах діяльності, так і у діяльності професій, що пов'язані з ризиком для життя та здоров'я людини. Адже в екстремальних ситуаціях психологічне напруження та фізичні зусилля знаходяться на максимальному рівні [2, 3].

Фізична підготовка є розвиваючим фактором професійних умінь і навичок рятувальників. Високий рівень фізичної підготовки впливає на швидкість та якість виконання поставлених бойових завдань, оберігає фахівця від беспорядності у складних ситуаціях, додає сили, швидкості, вправності, рішучості та витривалості, в результаті чого рятувальник може уникнути тяжких травм та навіть небезпечних факторів, що загрожують його життю та життю і здоров'ю постраждалих.

Для активізації діяльності у сфері фізичного розвитку рятувальників необхідно враховувати наступні аспекти та чинники:

1. Мотиваційні переконання та впевнення, чітко сформована мета та велике самостійне прагнення до особистого фізичного розвитку та фізичного самовдосконалення.

2. Наявність вільного часу для занять спортом.

3. Наявність достатньої матеріально-технічної бази (спортзали, станкове обладнання та спортивного інвентарю) для занять різними видами спорту, враховуючи індивідуальні та професійні потреби рятувальників різного профілю.

4. Науково-обґрунтований підхід та професійна допомога тренерів, інструкторів та спеціалістів у сфері фізичного виховання і спорту для передачі теоретичного та практичного досвіду, коригування програм фізичної підготовки та психологічної допомоги по вирішенню життєвих чи побутових перешкод, а також наглядний приклад спортивної успішності високого рівня [4, 5].

На жаль, у теперішній час фізичному розвитку та загальному оздоровленню нації дуже заважає впевнення молоді, що природного фізичного розвитку достатньо, а слабкість наступає лише у літньому віці, також саме неприйняття фізкультури як основного чинника покращення власного здоров'я та особистого розвитку, про що також свідчить низький рівень здоров'я у молоді підліткового віку з хронічними хворобами та низьким рівнем фізичної підготовки, адже ж саме молодь є зародковим матеріалом для дорослої особистості. Дослідниками у сфері здоров'я людини визначено, що стан здоров'я людини на 50 % залежить від її способу життя та діяльності відносно своєї особистості. Тому, як підкреслює І.Б. Страхова, заняття фізичними вправами повинні супроводжувати людину протягом усього її життя від малечі до похилого віку, а мотивація має бути направлена на ска-

сування помилкових впевнень та умовних причин ухилення від фізичних навантажень, яких у зрілому житті дорослого фахівця стає ще більше (великий обсяг роботи, сім'я, виховання дітей, громадські обов'язки та інше) [6].

Вагомим показником фізичної активності та здоров'я людини є здоровий зовнішній вигляд та спортивна статура, які символізують успішність фахівця, покращують його дипломатично-позитивне сприйняття в процесі спілкування та виділяють його зовнішність, як професійну сформованість, та впевненість у своїх життєвих принципах. Позитивний зовнішній вигляд розповсюджує впевненість серед людей та молоді і їх бачення щодо перспективного та щасливого майбутнього дітей у ролі фахівця ДСНС і сприяє розвитку рівня професії рятувальника.

Не менш важливим фактором у прагненні фізичного самовдосконалення, на думку, є відмова від шкідливих звичок (паління, вживання алкоголю та інше), що гальмують фізичний розвиток та заважають досягненню максимально-високих показників у сфері здоров'я, професійного успіху, особистої естетики та спортивних досягнень. Також заняття спортом природно усуває можливу проблему негативного використання вільного часу, забезпечує позитивну зайнятість фахівця та зменшує кількість аморальних побутових випадків у суспільстві [7].

Високі спортивні досягнення у різного рівня змагань створюють імідж рятувальника як особистості, підвищують статус підрозділу, який він представляє та структури ДСНС в цілому у змаганнях з іншими структурами від обласних змагань до міжнародних.

Проаналізувавши вищезазначене, можна зробити висновок, що фізична підготовка є невід'ємною частиною підготовки рятувальника до роботи в умовах екстремальних ситуацій, покращує його професійні якості та допомагає уникнути негативних наслідків небезпечних факторів пожеж аварій та надзвичайних ситуацій (травмування, безпорадність, загибель), покращує стан здоров'я, власну будову тіла, впливає на розвиток людини як особистості, підвищує авторитет працівника та його підрозділу, покращує психологічну стійкість та духовну рівновагу у складних ситуаціях, а також розвиває рішучість, дисциплінованість та впевненість у собі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Маслоу А. Г. Мотивация и личность. /Абрахам Гарольд Маслоу// Евразия 1999.
2. Бессонова Ю. В. Формирование профессиональной мотивации спасателей. Москва 2003.
3. Склярів С. О. Мотиваційно-особистісні детермінанти успішності професійної діяльності рятувальника. Харків 2010.

4. Гунько П. М. Методика навчання студентів застосовувати силові навантаження у процесі фізичного виховання. Черкаси 2008.

5. Карпюк І. Ю. Вивчення потребо-мотиваційної сфери студентів, як системоутворюючої основи виховання у них фізичної культури. / І. Ю. Карпюк/ Київ 2006.

6. Страхова І. Б. Здоровий спосіб інтеграції в соціум: на прикладі с ослабленим здоров'ям. / І. Б. Страхова/ Новосибірськ 2005.

7. Бондар Т. С. Структура сучасного рухового дозвілля підлітків: стан та актуальність проблеми / Т. С. Бондар // Вісник луганського національного університету імені Тараса Шевченка/ - № 8 (267) квітень 2013, с 93.

**УДК: 351/354:355.58**

*Биков О.С., начальник навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Черкаської області,  
м. Черкаси*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Організація навчання в системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій здійснюється з метою забезпечення потреб центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій, на яких поширюється дія законів у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, у працівниках, здатних компетентно і відповідально виконувати функції управління техногенною і природною безпекою населення, територій та об'єктів господарської діяльності, впроваджувати технології, спрямовані на зменшення ризиків виникнення і мінімізацію наслідків надзвичайних ситуацій та їх ліквідацію.

Підготовка фахівців сфери цивільного захисту, як засіб забезпечення їх професійної компетенції, розглядається як одне з першочергових завдань, без розв'язання якого неможливо забезпечити ефективність державного управління щодо створення сучасної системи попередження та реагування на надзвичайні ситуації в Україні, що має сприяти виведенню нашої держави на рівень провідних країн світу з питань реалізації Конституційних вимог стосовно збереження життя та здоров'я своїх громадян.

В основу розвитку системи підготовки фахівців оперативно-рятувальних підрозділів закладені принципи, що визначені в законах



України „Про вищу освіту”, „Про освіту”, „Про наукову і науково-технічну діяльність”, інших нормативно-правових актах, що регламентують діяльність фахівців сфери цивільного захисту, а саме:

- розгляд професійного навчання як невід’ємної складової професійної діяльності фахівців у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;

- обов’язковість, наступність і безперервність професійного навчання;

- обумовленість його змісту станом і перспективами співробітництва у цій сфері на територіальному, міжвідомчому та міжнародному рівнях;

- випереджаючий характер змісту професійного навчання в поєднанні з вирішенням поточних оперативних завдань органів, підприємств, установ й організацій, на які поширюється чинність законодавства України у сфері цивільної оборони, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;

- відповідність змісту, організації та ресурсного забезпечення системи та змісту навчання державним потребам та вимогам;

- урахування результатів навчання при оцінці якості професійної діяльності.

Дотримання вищезазначених принципів навчання фахівців оперативно-рятувальних підрозділів забезпечує застосування новітніх інформаційних технологій, нових джерел інформації. Нові технології не тільки забезпечують викладачів та слухачів новими засобами та ресурсами, але й змінюють самі способи комунікації між учасниками навчального процесу.

Крім широкого застосування інформаційних технологій суттєво підвищити якість навчального процесу можливо за рахунок застосування ефективних методів навчання – проблемний метод, круглий стіл, дискусія, елементи командно-штабного навчання.

Висновок. Дотримання основних принципів навчання, застосування сучасних інформаційних технологій та ефективних методів проведення занять дозволяють підвищити якість навчання на належний рівень.

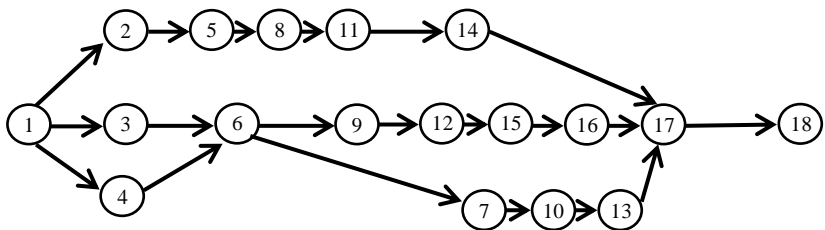
## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України „Про вищу освіту” від 01.07.2014 № 1556-VII.
2. Закон України „Про освіту” від 03.05.1991 № 1060-XII.
3. Закон України „Про наукову і науково-технічну діяльність” від 13.12.1991 № 1977-XII.

*Бородич П.Ю., к.т.н., доцент, доцент кафедри, НУЦЗУ,  
 Михайлов Д., начальник ДПРЧ, м. Харків,  
 Будник О.М., курсант, НУЦЗУ*

**ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ АППД З УСТАНОВКОЮ ТРИНОГИ НА КОЛОДЯЗЬ ТА СПУСКОМ В НЬОГО**

В доповіді наведено, що одним із основних завдань сил цивільного захисту є ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів. Більшість із цих робіт розглянуті в нормативних документах [1,2,3], що регламентують діяльність ДСНС України. Але існують такі роботи, порядок та особливості виконання яких в цих документах не відображено. До таких робіт відноситься оперативне розгортання особового складу автомобіля першої допомоги (АППД) з установкою тринози на колодязь та спуском в нього. Це завдання виконує оперативний розрахунок у складі трьох чоловік [4]: перший номер – спускається в колодязь, другий номер – спускає першого номера, третій номер – страхує першого номера. Для підвищення ефективності виконання даної оперативної роботи необхідно розглянути проміжні роботи та взаємозв'язок між ними. В доповіді пропонується імітаційна модель з використанням мережевих моделей . яка представлена на рисунку 1. Початком є команда старшого начальника «В колодязь по тринозі – руш», закінчується модель подією «Спуск рятувальника в колодязь».



**Рисунок 1. Імітаційна модель оперативного розгортання особового складу АППД з установкою тринози на колодязь та спуском в нього**

Умовно дану модель можна розбити на три паралельних шляхи:- дії першого номера оперативного розрахунку (він в засобі захис-

ту органів дихання та в індивідуальній страхувальній системі спускається в колодязь); - дії другого номера (він встановлює тринигу на колодязь та спускає першого номера); - дії третього номера (він допомагає першому номеру та страхує його при спуску).

Дослідження оперативного розгортання проводилися під час занять з пожежно-рятувальної підготовки, під час яких були встановлені мінімальні  $t_{\min i}$  та максимальні  $t_{\max i}$  значення часу виконання окремих дій. Математичне очікування було розраховано

$$\bar{t}_i = \frac{(t_{\max i} + t_{\min i})}{2}. \quad (1)$$

Враховуючи те, що для одновершинних розподілів середньоквадратичне відхилення приблизно дорівнює 1/6 інтервалу, то

$$\sigma_i \approx \frac{t_{i \max} - t_{i \min}}{6}. \quad (2)$$

Використавши отримані результати, були розраховані основні параметри мережної моделі. Для визначення критичного шляху імітаційної моделі були розраховані значення математичного очікування (3) та дисперсії (4) критичного шляху.

$$\bar{t}(L_{\text{кр}}) = \sum \bar{t}_{i \text{кр}} = 209,5 \text{ с}, \quad (3)$$

де  $\bar{t}_{i \text{кр}}$  - математичне очікування  $i$ -ї операції критичного шляху, с.

$$\sigma^2(L_{\text{кр}}) = \sum \sigma_i^2 = 92,98 \text{ с}^2, \quad (4)$$

де  $\sigma_i^2$  - дисперсія  $i$ -ї операції критичного шляху.

Тоді середньоквадратичне відхилення критичного шляху буде дорівнюватися  $\sigma(L_{\text{кр}}) = 9,6$  с. Критичним в імітаційній моделі буде перший шлях – дії першого номера, тобто на ньому буде найбільша затримка часу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс. : за станом на 01 липня 2013 р. – К. : Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2013. – 82 с. – (Бібліотека офіційних видань).

2. Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту : Наказ МНС України № 575 від 13 березня 2012 р. : М-во надзв. сит. України, 2012. – 178 с. – (Нормативний документ МНС України. Статут).

3. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України : Наказ МНС України № 312 від 7 травня 2007 р. : М-во надзв. сит. України, 2007. – 248 с. – (Нормативний документ МНС України. Правила)

4. Типова інструкція з організації безпечного ведення газонебезпечних робіт: НПАОП 0.00-5.11-85. – [Чинний від 1985-12-20]. К. : Держгіртехнагляд СРСР, 1985. – 21 с. – (Національні стандарти України).

#### **УДК 614.84**

*Бородич П.Ю., к.т.н., доцент, доцент кафедри, НУЦЗУ,  
Стрілець В.М., к.т.н., доцент, с.н.с., доцент кафедри, НУЦЗУ,  
Коренец В.В., курсант, НУЦЗУ*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКА ЛЕГЕНЕВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИ РІЗНИХ УМОВАХ РОБОТИ**

В доповіді наведено що процес дихання характеризується великою кількістю різноманітних показників, найбільш важливими з яких є частота дихання, життєва ємність легень, легенева вентиляція, мертвий простір, газообмін у легенях людини, доза споживання кисню. В залежності від важкості роботи та інших впливів всі ці показники змінюються. Дослідження зміни цих показників при впливі різноманітних факторів дозволить оцінити рівень підготовки людини. Особу актуальність дослідження цих показників набуває при роботі в засобах індивідуального захисту органів дихання. Тому що, час захисної дії апаратів розрахований при нормованих значеннях цих показників і не враховує впливу зовнішніх факторів на них.

В основі розрахунків лежить перехід від застосування показника легеневої вентиляції до швидкості падіння тиску в балонах. Цьому сприяє те, що ізолюючий апарат, в якому працює газодимозахисник, має конкретну конструкцію з визначеним  $V_6$  об'ємом балона. Внаслідок чого, враховуючи закон Бойля–Маріюта (1) та відносно постійний ( $\approx 0,1$  МПа) рівень  $P_a$  атмосферного тиску, для АСП можна записати

$$P \cdot V = \text{Const}, \quad (1)$$

де  $P$  – абсолютний тиск;

$V$  – об'єм газу.

$$P_6 \cdot V_6 = Q \cdot P_a . \quad (2)$$

де  $P_6$  – тиск повітря в балоні (балонах) АСП, МПа;

$V_6$  – об'єм балона (балонів) АСП, л.

Враховуючи, що легенева вентиляція – це кількість повітря, що циркулює за одиницю часу рівняння (2) може мати вигляд:

$$P_6 \cdot V_6 = t \cdot \omega_l \cdot P_a . \quad (3)$$

Відкля значення показника легеневої вентиляції можна розрахувати:

$$\omega_l = \frac{(P_{\text{поч}} - P_{\text{кін}}) \cdot V_6}{P_a \cdot t} , \quad (4)$$

де  $P_{\text{поч}}$  – тиск в балоні на початку роботи, МПа;

$P_{\text{кін}}$  – тиск в балоні наприкінці роботи, МПа;

$P_a$  – атмосферний тиск ( $P_a = 0,1$  МПа);

$V_6$  – об'єм балону, л.

Дослідження проводилися з курсантами Національного університету цивільного захисту України. Для дослідження були відібрані курсанти з 1-го по 5-ий курси, роботи вони виконували в звичайних умовах, в умовах задимлення, підвищеної температури та шуму. Були вибрані наступні вправи:

1. Спокій у положенні лежачи (Спокій).
2. Спуск по сходовій клітині (Легка робота).
3. Пересування на півкарачках (Робота середньої ваги).
4. Біг по горизонтальній поверхні (Важка робота).
5. Схід з потерпілим по сходовій клітині (Важка робота).

Використовуючи (5) було розраховано середнє значення показника легеневої вентиляції для кожного виду робіт при кожній умові.

$$\bar{\omega}_{l(1..5)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \omega_{li(1..5)} , \quad (5)$$

де  $n$  – кількість курсантів, що брали участь в дослідженні – 30 чоловік.

Аналіз одержаних експериментальних результатів показує, що для всіх видів робіт отримане середнє значення в 1,5 рази вище, ніж те, що пропонується в Системі стандартів безпеки праці. Але близько

10% курсантів виконали роботу зі значенням легеневої вентиляції нижче нормованого, а до 15 % виконали згідно нормам. Це були курсанти, що фізично добре раз вені та займаються спортом. Тобто можна зробити висновки, що Система стандартів безпеки праці орієнтується на фізично розвинутих та тренуваних газодимозахисників.

Враховуючи це, необхідно по-перше приділяти увагу при відборі газодимозахисників, по-друге – на практичних заняттях в ізолюючих апаратах тренувати особовий склад рівному та спокійному диханню, по-третє - постовому на посту безпеки при розрахунках часу роботи в захисних апаратах враховувати реальні значення показника легеневої вентиляції.

Вплив екстремальних умов на легеневу вентиляцію, дозволив зробити наступні висновки. На курсантів перших курсів (газодимозахисники, які тільки почали працювати в апаратах) впливають всі прояви екстремального середовища (шум, підвищена температура, зади́мленість). Це пояснюється тим, що ці рятувальники лише почали навчання, вони зіткнулися з новим, невідомим, яке несе загрозу, тому вони відчують страх, можливо частково паніку, які проявляються в порушенні нормального дихання. На другому та третьому курсі найкращі показники легеневої вентиляції при всі навантаженнях. Це пояснюється тим, що курсанти вже пройшли первинну підготовку, адаптувалися до екстремальних умов та мають багато час практики (практичні заняття в апаратах, чергування в навчальній пожежно-рятувальній частині). На старших курсах – четвертому та п'ятому значення показника легеневої вентиляції погіршується. Фактор шуму вже фактично не впливає на показник легеневої вентиляції, але зади́млення, а особливо підвищена температура значно погіршують цей показник. Це пояснюється тим, що по-перше в програмі зменшується кількість практичних занять, а звертається увага на роботу з документами та керуванням особовим складом, по-друге курсанти вже втратили зацікавленість в практичній роботі в апаратах, по-третє настає деякий спад в фізичній підготовці курсантів.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України. Наказ МНС України № 1342 від 16.12.2011 р.
2. В.М.Стрілець, П.А.Ковальов, П.Ю.Бородич, С.В.Росоха Основи створення та експлуатації засобів індивідуального захисту / Навчальний посібник. – Харків, НУЦЗУ, 2014. – 325 с.

*Боснюк В.Ф., канд. психол. наук, старший викладач кафедри прикладної психології, НУЦЗУ*

## **ПРОФЕСІЙНА УСПІШНІСТЬ РЯТУВАЛЬНИКА**

В останнє десятиліття проблеми професійної діяльності, професіоналізму стали предметом пильного розгляду психологічної науки (Д. Дільман, С. Дружилов, Г. Суходольський, Я. Хаммер і ін.).

Під професійною діяльністю ми розуміємо складну діяльність, яка постає перед людиною як конституйований спосіб виконання чого-небудь, що має нормативно встановлений характер. Професійна діяльність об'єктивно складна і суб'єктивно важка для освоєння. Саме складність трудових функцій для людини і надає діяльності професійний характер [1].

Однією з найважливіших характеристик професійної діяльності є поняття «успішність». Проте чітке, загальновизнане і повне уявлення як про саму успішність професійної діяльності, так і про критерії оцінки діяльності як успішної відсутні.

Поняття «успішний», за визначенням С. Ожегова, означає «той, що містить в собі успіх, вдалий», а поняття «успіх» – «удача в досягненні чого-небудь». «Удача», у свою чергу, трактується автором як «потрібний або бажаний результат справи» [2, с. 729].

Таким чином, поняття «успішність» – похідне від поняття «успіх», що означає досягнення поставленої мети.

На думку С. Дружилова [1], професійна успішність є інтегральною характеристикою людини, що виявляється в діяльності і в спілкуванні, а тому повинна вивчатися у взаємодії індивідуальних, особистісних і суб'єктивних якостей.

У сучасній західній літературі дослідження професійного успіху зосереджені, головним чином, навколо кар'єри. При цьому професійним успіхом називається сукупність позитивних результатів, накопичених протягом всієї кар'єри, – як в психологічному плані, так і в плані об'єктивних професійних досягнень.

Об'єктивним успіхом називається позитивний результат у кар'єрі, який може бути оцінений оточуючими [3]. Як правило, він вимірюється такими характеристиками, як розмір заробітної плати, кількість просувань по службі й рівень посади в ієрархії організації.

Суб'єктивним успіхом називається сукупність думок людини про її професійні досягнення й результати [3]. Він вимірюється параметрами задоволеності роботою і задоволеності кар'єрою.

Окрім того, необхідно зауважити, що в ситуації реальної трудової діяльності часто буває складно оцінити не тільки якість, але навіть власне продуктивність праці окремого працівника, оскільки для багатьох видів професійної діяльності об'єктивні показники для її оцінки відсутні або замасковані у зв'язку з особливостями організаційної структури виробництва.

Існують принципові труднощі кількісного опису професійної успішності й для рятувальників, оскільки вона залежить від багатьох зовнішніх і внутрішніх чинників, що не завжди піддаються обліку і контролю. Застосування об'єктивних критеріїв для визначення професійної успішності рятувальників обмежено небажаними характеристиками, що спотворюють концептуальний критерій – контамінацією і недостатністю. Наприклад, навряд чи доречно використовувати в якості критерію успішності роботи пожежного-рятувальника кількість погашених пожеж, адже гасіння пожеж – це лише один аспект роботи пожежного-рятувальника; інший – це попередження пожеж. «Успішними» можуть бути не ті, кому вдалося погасити їх більшу кількість, а ті, які зробили більший внесок у запобігання пожежам. Ми вважаємо, що об'єктивні дані щодо продуктивності діяльності рятувальників не завжди є релевантними, тому слід звернутися до суб'єктивних критеріїв професійної успішності рятувальників, які можуть бути як зовнішніми – результативність діяльності (оцінка «експертів»), так і внутрішніми – задоволеність діяльністю (власна оцінка своєї успішності).

Отже, професійна успішність рятувальника – це інтегральна якість особистості професіонала, що проявляється в частоті досягнення мети професійної діяльності та суб'єктивній задоволеності від процесу праці.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дружилов С. А. Индивидуальный ресурс профессионального развития как необходимое условие становления профессионализма человека / С. А. Дружилов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 5. – С. 145–148.
2. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов – М.: Рус. яз., 1985. – 797 с.
3. Ng T. W. H. Predictors of objective and subjective careersuccess: A meta-analysis / T. W. H. Ngetal. // Personnel Psychol. – 2005. – V. 58. – P. 367–408.



*Волянський П.Б., д.держ.упр., доцент, заслужений лікар України,*

*Долгий М.Л., к.б.н., доцент,*

*Терент'єва А.В., д.держ.упр., с.н.с.*

*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

## **НАВЧАННЯ НАВИЧКАМ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ РЯТУВАЛЬНИКІВ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ЇХ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

Відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України [1] і ст. 12 Закону України "Про екстрену медичну допомогу" [2], Порядку підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які зобов'язані надавати домедичну допомогу, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21.11.2012 № 1115 [3], та з метою набуття рятувальниками органів та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту знань і практичних навичок щодо надання домедичної допомоги особам, які перебувають у невідкладному стані було запроваджено навчання рятувальників навичкам надання домедичної допомоги.

Навчання проводиться відповідно до Уніфікованої програми медичної підготовки рятувальників та інших фахівців, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і не мають медичної освіти. Для зручності слухачів, навчання може бути організоване як на базі Інституту, так і в інших закладах (виїзне навчання). Вищезазначена програма затверджена МОЗ України та у встановленому порядку погоджена з Міністерством освіти і науки України.

Підготовка за Уніфікованою програмою немедичних працівників, які в залежності від категорії посади повинні володіти певними теоретичними знаннями та практичними навичками надання домедичної допомоги здійснюється за трьома рівнями, саме за III рівнем, тривалістю 120 академічних годин проходять навчання працівники аварійно-рятувальних, спеціалізованих служб та формувань цивільного захисту.

Відповідно до наказу МОЗ України від 16.06.2014 № 398 «Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах», яким встановлено порядок надання домедичної допомоги постраждалим при різних станах, від кореговано тематику навчальної робочої програми з домедичної допомоги

Навчання з набуття навичок надання домедичної допомоги має на меті вивчення основ анатомії та фізіології людини; особливостей патологічних порушень, що виникають в екстремальних ситуаціях; загальні принципи надання домедичної допомоги та правила поведінки і дотримання заходів безпеки під час роботи в зоні надзвичайної ситуації.

Кожен рівень навчання має ключовий компонент, який являє собою необхідний практичний мінімум.

Підготовка проводиться за принципом послідовності. Успішне завершення одного рівня передбачає перехід до наступного, більш складного рівня програми.

При здійсненні навчання, особлива увага приділяється відпрацюванню оптимальних і ефективних практичних прийомів з проведення серцево-легеневої реанімації, зупинки кровотечі, накладання пов'язок, транспортної іммобілізації важко уражених та опануванню іншими практичними навичками, що передбачені програмою.

За результатами здачі іспиту, слухачам видається посвідчення про підготовку з надання домедичної допомоги, терміном дії на 5 років, яке підтверджує, що особа як теоретично так і практично підготовлена для роботи в єдиному медичному просторі, знає і практично спроможна виконувати загальноприйняті МОЗ України протоколи щодо надання домедичної допомоги постраждалим у разі виникнення різних видів надзвичайних ситуацій.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

2. Закон України “Про екстрену медичну допомогу” від 05.07.2012 № 5081-VI - <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5081-17>.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.11.2012 № 1115 “Про затвердження Порядку підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які зобов'язані надавати домедичну допомогу” - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1115-2012-%D0%BF>.

#### **УДК 138.295:2**

*Вороновська Л.Г., к. філос. н., доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля  
НУЦЗ України*

### **ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДСНС УКРАЇНИ**

Динамічний розвиток промисловості та інших сфер народного господарства, безсумнівно, сприяє поліпшенню якості життя, однак разом із позитивними моментами технічний прогрес породжує зміни клімату, робить надзвичайно високим ризик виникнення пожеж та інших надзвичайних ситуацій.

Відомо, що в багатьох регіонах України основною і мобільною службою, готовою в найкоротший термін прибути для надання допо-

моги населенню, є ДСНС, тому фахівці протипожежної служби повинні володіти системою загальногалузевих і приватно професійних спеціальних знань, умінь і навичок із займаних ними посад і відповідати кваліфікаційним вимогам.

Особливістю професії пожежного є колективна відповідальність усіх співробітників за результат виконуваної роботи в умовах підвищених психофізичних навантажень. Помилки в результаті непрофесіоналізму рятувальника можуть призвести до трагічних наслідків. Звідси і особливе ставлення до професійної підготовки фахівців ДСНС України [1-4].

Професійна підготовка особового складу ДСНС України в широкому сенсі повинна бути орієнтована на становлення соціально і професійно активної особистості, що володіє високою компетентністю, соціально і професійно важливими якостями, високим рівнем самостійності та професійної мобільності. Також не менш важливим фактором є формування особистості, здатної до ефективної реалізації себе у сфері майбутньої професійної діяльності, до здійснення та виконання повного спектру професійних функцій із урахуванням сучасних умов життя.

Проаналізувавши професійну підготовку фахівців у системі ДСНС України можна зробити висновок, що вона має всі ознаки багаторівневої системи і охоплює організацію навчання від рядового до вищого командного складу.

Навчання на усіх рівнях реалізується за програмами різними за змістом, обсягом і термінами навчання. Щодо цього у них обов'язково є присутнім принцип концентризму.

Існуюча практика підготовки фахівців має значні витрати і невідповідності як у змісті навчального процесу, так і в цільовій орієнтації фахівців ДСНС України. Найчастіше у навчанні вони недоотримують знання та вміння, необхідні для виконання службових обов'язків у повному обсязі.

Нам видається, що зняття протиріч між темпами науково-технічного прогресу, підвищенням вимог до рівня підготовки кадрів для ДСНС України і інерцією існуючого освітнього механізму можливе тільки шляхом вибудовування системного і цілеспрямованого на усіх етапах процесу професійної підготовки особового складу. У зв'язку із цим, на наш погляд, першочерговими завданнями у вдосконаленні системи підготовки є:

1. Оптимізація структури організації професійної підготовки.
2. Удосконалення процесу підготовки на усіх її рівнях.
3. Створення умов для підвищення якості професійної підготовки.
4. Інтеграція освітніх програм професійної підготовки пожежних та рятувальників.

Науково доведено, що правильно вибудована система навчання дозволяє підвищити рівень професіоналізму кожного фахівця окремо і всього підрозділу в цілому.

Підводячи підсумки, відзначимо, що для вирішення сформованих у системі професійної підготовки ДСНС України протиріч потрібна реалізація цілого комплексу заходів, що включає структурування, переробку навчально-методичного комплексу, педагогічних технологій, а також впровадження системного підходу у процес професійної підготовки фахівців ДСНС України на всіх її рівнях. Щодо цього вважаємо, що першочерговим і пріоритетним завданням має стати формування висококваліфікованого фахівця-професіонала, здатного самостійно виконувати увесь спектр основних завдань, із урахуванням його індивідуальних особливостей і здібностей до подальшого саморозвитку і розширення професійної мобільності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гудович О.Д. Проблемні питання підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації штатних працівників суб'єктів національної економіки в сфері ЦЗ / Гудович О.Д., Мазуренко В.І. // Матеріали 14-ї Всеукр. наук.-практ. конф. рятув., 26-27 вер.2012 р.: тези доп. — К., 2012. — С. 145 – 147.

2. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій, що затверджено указом Президента України від 16.01.2013 р. №20/2013 “Про Деякі питання Державної служби України з надзвичайних ситуацій” [Електронний ресурс]. — режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/content/law.html>.

3. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс]. — режим доступу: [http://zakon.nau.ua/doc/?doc\\_id=735062](http://zakon.nau.ua/doc/?doc_id=735062).

4. Малеван О.Ю. Напрями удосконалення сфери цивільного захисту держави [Електронний ресурс] О.Ю. Малеван, Ю.П. Переверзін, В.О. Тищенко // Державне управління: удосконалення та розвиток. — 2012. — № 11. — Режим доступу до журналу: <http://www.dy.nayka.com.ua>.

*Іщук В.М., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Новіков М.С., курсант, НУЦЗУ*

## **АНАЛІЗ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ЗБОРУ ЗА СИГНАЛОМ «ТРИВОГА» ТА СЛІДУВАННЯ НА ПОЖЕЖУ**

Збір та виїзд чергових караулів за сигналом тривоги має виконуватись чітко і швидко. Особовому складу забороняється кидати на шляху руху до гаража одяг та інші предмети, зупинятися в проходах і створювати перепони на шляхах руху.

Під час користування спусковим стовпом не слід торкатися його поверхні незахищеними частинами тіла. Кожен має витримувати необхідний інтервал, слідкувати за тим, хто спускається попереду, і не торкатися його ногами (торкнувшись ногами мата біля основи спускового стовпа, необхідно злегка відштовхнутись від стовпа і швидко відійти вбік).

Порядок посадки особового складу чергових караулів у пожежні автомобілі згідно з табелем обов'язків оперативного розрахунку (в гаражі чи поза ним) установлюється наказом начальника пожежно-рятувальної частини, виходячи з умов забезпечення безпеки і місцевих особливостей. Водій перед виїздом має упевнитись, що всі відсіки автомобіля зачинені і на шляху виїзду з гаража відсутні люди або сторонні предмети. Забороняється під час посадки пробігати перед автомобілями, що виїжджають.

Якщо посадка передбачена поза будівлею пожежного депо, вихід особового складу на майданчик допускається тільки після виїзду автомобіля з гаража. Посадка вважається закінченою тільки тоді, коли особовий склад оперативного розрахунку займе свої місця в автомобілі і зачинить двері кабіни. Забороняється подавати команду про рух автомобіля до закінчення посадки особового складу.

Під час руху автомобіля особовому складу оперативного розрахунку забороняється палити, висовуватися з вікон, відчиняти двері, стояти на підніжках, крім тих випадків, коли це визначено інструкцією з експлуатації автомобіля (прокладання рукавної лінії).

Начальник караулу або керівник підрозділу, що виїхали на чолі караулу до місця виклику, зобов'язані забезпечувати виконання водієм правил дорожнього руху. Відповідальність за безпеку руху пожежного автомобіля несе водій. Він зобов'язаний точно виконувати чинні правила дорожнього руху. Водночас водії пожежних автомобілів можуть відступати від деяких вимог «Правил дорожнього руху» (крім сигналів регулювальника), про які зазначено в цих правилах, під час прямуван-

ня на пожежу (аварію чи інші надзвичайні обставини) з увімкненими спеціальними звуковим та світловим сигналами, за умови забезпечення безпеки руху, про які зазначено в цих правилах. Забороняється користуватися спеціальним звуковим сигналом при прямуванні автомобіля не на оперативне завдання і при поверненні в частину.

Особовий склад караулу, що прибув до місця виклику, виходить з кабіни пожежного автомобіля тільки за розпорядженням командира відділення або старшої посадової особи, яка прибула на чолі караулу.

У нічний час стоянка пожежного автомобіля має позначатися приладами освітлення, при цьому повинна включатися аварійна світлова сигналізація.

За необхідності дозаправки автомобіля ПММ за межами розташування підрозділу оперативний розрахунок автомобіля виїжджає в повному складі.

Керівник підрозділу, що брав участь у гасінні пожежі, після її ліквідації зобов'язаний перевірити наявність особового складу підрозділу, а також розміщення та кріплення ПТО на пожежних автомобілях.

## **УДК 614.84**

*Іщук В.М., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Шейба О.Л., курсант, НУЦЗУ*

### **АНАЛІЗ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОЗВІДКИ**

З метою забезпечення безпеки під час проведення розвідки необхідно:

- мати при собі засоби індивідуального захисту пожежника-рятувальника, засоби рятування, ручний пожежний інструмент, прилади освітлення, засоби зв'язку та гасіння;

- перед входом в задимлену зону встановити пост безпеки ГДЗС для здійснення розрахунку часу роботи ланки і підтримування з ним постійного зв'язку;

- створити резерв газодимозахисників, у разі необхідності забезпечити періодичну зміну особового складу, який працює в апаратах захисту органів дихання;

- запам'ятати пройдений шлях;

- обережно відчиняти двері, що ведуть до приміщення, де відбувається горіння, використовуючи дверні полотна для захисту від опіків у разі можливого викиду полум'я чи нагрітих газів;

- не користуватися відкритим вогнем у приміщеннях, де припускається наявність горючих і займистих речовин (рідин), а також горючих газів;

– входить до приміщень, де можливий вибух, отруєння чи радіоактивне зараження та знаходяться електроустановки під напругою, тільки за умови дотримання всіх запобіжних заходів, що встановлені для цих приміщень, з урахуванням рекомендацій технічного персоналу, який обслуговує ці приміщення;

– дотримуватись застережних заходів від можливих обвалень (руйнування) будівельних конструкцій, технологічного обладнання тощо;

– просуватись, як правило, вздовж капітальних стін чи стін з віконними прорізами.

Особам, які входять до складу розвідувальної групи, категорично забороняється самовільно залишати групу.

#### **УДК 614.84**

*Ковальов П.А., к.т.н., доцент, начальник кафедри, НУЦЗУ,  
Алейников А.І., курсант, НУЦЗУ*

### **ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОБОТИ В АПАРАТАХ НА ХІМІЧНО-ЗВ'ЯЗАНОМУ КИСНЮ**

Як основу для визначення часових характеристик при застосуванні АХЗК, в технічній документації яких не наведені конкретні вимоги щодо визначення часу роботи в різних умовах, пропонується покласти, за аналогією з підходом, що застосовується для АСП та РДА, визначення кількості газоповітряної суміші  $Q$ , яка створюється за допомогою надперекисних сполучень лужних металів і витрачається для дихання газодимозахисником.

Відповідно до тактико-технічних характеристик АХЗК та кількісних показників дихання її кількість можна визначити як

$$Q = t_{\text{сп}} \cdot \omega_{\text{сп}}, \quad (1)$$

де  $t_{\text{сп}}$  – час захисної дії апарата для випадку перебування газодимозахисника у спокійному стані (не виконується ніяка робота), хвилини;

$\omega_{\text{сп}} = 12 \text{ л/хв.}$  – легенева вентиляція, яка відповідає перебуванню людини у спокої.

В той же час, якщо розглядати випадок, коли під час проведення розвідки  $t_{\text{розв}}$  не передбачається рятування потерпілих, що відповідає виконанню роботи середнього ступеня важкості з відповідною легеневою вентиляцією  $\omega_{\text{розв}} = \omega_{\text{с}} = 30 \text{ л/хв.}$ , апаратом буде вироблено таку ж кількість газоповітряної суміші, що і для перебування у спокої

$$t_{\text{сп}} \cdot \omega_{\text{сп}} = t_{\text{розв}\Sigma} \cdot \omega_{\text{розв}} \quad (2)$$

Звідки

$$t_{\text{розв}\Sigma} = 0,4 \cdot t_{\text{сп}} \quad (3)$$

Загальний час розвідки  $t_{\text{розв}\Sigma}$  складається з часу  $t_{\text{розв}}$  безпосередньої розвідки та часу  $t_{\text{пов}}$ , який необхідно зарезервувати на повернення. З урахуванням непередбачених обставин та за аналогією з розрахунком мінімального тиску, за якого необхідно починати повернення в РДА

$$t_{\text{розв}\Sigma} = t_{\text{розв}} + t_{\text{пов}} = t_{\text{розв}} + 1,5 \cdot t_{\text{розв}} = 2,5 \cdot t_{\text{розв}}, \quad (4)$$

тобто

$$t_{\text{розв}} = 0,4 \cdot t_{\text{розв}\Sigma} \quad (5)$$

Коли ж розглядається ситуація з можливим винесенням потерпілого (це відповідає виконанню дуже важкої роботи, за якої легенева вентиляція дорівнює  $\omega_{\text{пот}} = 84 \text{ л/хв.}$ ), додатково враховується те, що довжина шляху під час розвідки дорівнює довжині шляху, який буде подолано газодимозахисниками разом із потерпілими

$$v_{\Gamma} \cdot t_{\Gamma} = v_{\text{пот}} \cdot t_{\text{пот}} = v_{\text{пот}} \cdot \frac{Q}{\omega_{\text{пот}}} = \frac{v_{\text{пот}} \cdot t_{\text{сп}} \cdot \omega_{\text{сп}}}{\omega_{\text{пот}}}, \quad (6)$$

де  $v_{\text{розв}}$ ,  $v_{\text{пот}}$  – швидкість руху (див. рис. 8.7) ланки при проведенні розвідки та під час перенесення потерпілого на чисте повітря, м/хв.

Це дозволяє визначити час розвідки як

$$t_{\text{розв}} = \frac{v_{\text{пот}} \cdot \omega_{\text{сп}}}{v_{\text{розв}} \cdot \omega_{\text{пот}}} \cdot t_{\text{сп}} = \frac{12 \cdot 12}{19,5 \cdot 84} \cdot t_{\text{сп}} \approx 0,09 \cdot t_{\text{сп}} \quad (7)$$

За необхідності наведений вище підхід можна застосувати і для розрахунку часу роботи біля осередку надзвичайної ситуації.



*Ковальов П.А., к.т.н., доцент, начальник кафедри, НУЦЗУ,  
Белоусов С.В., курсант, НУЦЗУ*

## РОЗВИТОК ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ

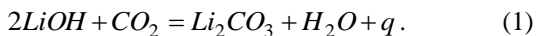
В регенеративному респіраторі професора Шванна регенеративний патрон складався з двох серій камер, які були наповнені гідратом окису кальцію  $Ca(OH)_2$ , що був оброблений гідроксидом натрію  $NaOH$ . Камери послідовно з'єднувались таким чином, що повітря, яке проходило через них, рухалось довгим зигзагоподібним шляхом через поглинач спочатку із крупним, а потім з мілким зерном.

Складність регенеративного (поглинаючого) патрона в респіраторі Шванна викликала спроби полегшити та спростити цю систему респіратора шляхом використання дихального мішка як регенеративного приладу. Це здійснювалось шляхом поміщення в мішок подушок з матерчатих або металевих сіток або пористих матеріалів, наприклад, гранульованої пемзи, яка просочувалась під час роботи респіратора концентрованим лужним розчином (респіратор д-ра Рената у Франції, пневматофор Вальтер-Гертнера 1895 р. в Австрії, типу Шамрок 1897 р. в Германії), або насипання в дихальний мішок паличок або зерен їдкою натрію (респіратори Майер-Піллара 1897 р. в Австрії, Флейсса-Девіса 1907, 1912 та 1926 рр. в Англії). Такий спосіб регенерації хоча і спрощував конструкцію респіратора, але очистка повітря від вуглекислого газу відбувалась недостатньо; відмічались випадки, коли концентрація вуглекислого газу в респіраторах такого типу доходила до 7–8%.

Крім цього, при такому способі були значні негаразди по відношенню до перезарядження та чистки респіратора, а при використанні сухого поглинача він був менш надійним, оскільки якість спорядження та потужність поглинаючого пристрою в респіраторі кожний раз залежала від підготовленості осіб, які користувались ним. Внаслідок цього розглянуті вище способи широкого розповсюдження не отримали. Всі сучасні регенеративні дихальні апарати сконструйовані за принципом виділення регенеративного патрона і його спорядження сухим поглиначем.

В регенеративних дихальних апаратах зі стиснутим киснем застосовують два види хемосорбентів вуглекислого газу: вапняний на базі гідроксиду кальцію  $Ca(OH)_2$  та лужний на основі гідроксиду натрію  $NaOH$ . Відомий також літєвий хемосорбент  $LiOH$ , який має відчутні переваги перед вищезгаданими. Його застосовують, наприклад, для забезпечення роботи автономних систем життєзабезпечення

космонавтів з метою поглинання вуглекислого газу. Реакція поглинання має вид:



Але через дефіцитність та високу вартість сировини в пожежнорятувальних підрозділах літєвий хемосорбент не використовується.

Окреме місце серед хемосорбентів займає кисневмісний продукт на основі надперекисів лужних металів  $NaO_2$  або  $KO_2$ , які, внаслідок хімічної реакції поглинання вуглекислого газу, виділяють кисень у кількості, яка є достатньою для повної регенерації видихуваного повітря.

### УДК 159.9

*Ковровський Ю.Г., Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

## **ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ**

В умовах світової тенденції до прагматизації суспільства, збільшення конфліктів, як внутрішньополітичних так і міжнародних, коли головною рисою сьогодення є нестабільність, відбувається зміщення пріоритетів у виборі життєво важливих цінностей особистості в напрямку задоволення суто матеріальних потреб.

Тому важливою складовою проблеми передачі набутого досвіду наступним поколінням майбутніх фахівців системи органів державної влади, зокрема, у сфері цивільного захисту є підвищення рівня адаптивності майбутніх фахівців до соціально-психологічних умов, що постійно змінюються з одного боку і формування нової генерації викладачів, які здатні забезпечити процес модернізації основних підходів до організації, структури і змісту навчального процесу – з іншого. Впровадження інтерактивних методів, інноваційних технологій, виховання конкурентоздатного професіонала з високим рівнем особистої культури є основною вимогою вищої школи та першочерговим завданням науково-педагогічного складу навчальних закладів системи ДСНС України.

На жаль в умовах соціально-економічної та політичної нестабільності в країні існують внутрішньополітичні фактори, які гальмують процес модернізації та адаптації навчального процесу до світових стандартів освіти. Серед них корумпованість системи органів державної

влади, тенденція до соціального розшарування населення, відсутність чіткої концепції національної ідеї, як основного фактора консолідації суспільства і, як наслідок, негативний імідж та недовіра до представників органів державної влади, вкрай низький рівень матеріального забезпечення та соціального захисту рятувальників та членів їх сімей.

Варто згадати також про особливості підготовки фахівців у навчальних закладах цивільного захисту. Організація навчального процесу передбачає підготовку курсантів в умовах жорсткого регламенту, неухильного дотримання суворої дисципліни, високих фізичних навантажень та емоційно насиченого спілкування з іншими курсантами та старшими начальниками. Організація навчального процесу в таких закладах зумовлена насамперед об'єктивними особливостями змісту та умов професійної діяльності рятувальників.

Наведені особливості підготовки фахівців у сфері цивільного захисту можуть розглядатися як можливі організаційні чинники професійної дезадаптації та вигорання курсантів. Окрім організаційних чинників можливої професійної дезадаптації курсанта існують певні особистісні характеристики індивіда, які сприяють розвитку стійких негативних психічних станів, що перешкоджають успішній адаптації курсантів до умов проходження служби цивільного захисту.

Важливою складовою соціально-педагогічних завдань, що ставляться перед педагогом поряд з навчанням слухачів спеціальним знанням та професійним навичкам є виховання духовної особистості в системі вищої освіти. У вирішенні цього завдання високий виховний потенціал вбачається у тісній взаємодії освіти та молодіжних громадських об'єднань. Останнім часом все більше окреслюється проблема морально-етичної деградації молодого покоління внаслідок низького рівня мовної культури та етико-психологічної підготовки. Ще однією причиною негативних організаційних і особистісних тенденцій в системі професійної підготовки і службової діяльності органів і підрозділів цивільного захисту традиційно виступає психологічна некомпетентність керівників, які часто самоусуваються від роботи щодо профілактики професійних стресів у персоналу.

Шляхом виходу з ситуації може бути лише формування високого рівня організаційної культури, як ціннісно-нормативної системи відповідно до типу соціальної структури органів і підрозділів цивільного захисту через цілеспрямований педагогічний вплив на свідомість майбутніх фахівців даної сфери. А для цього потрібно змінювати акценти у викладанні перш за все гуманітарних та суміжних дисциплін, використовувати позитивний вплив не лише соціальних інституцій, але й неформальних організацій на формування свідомості з метою виховання особистості з новим типом світогляду, орієнтованої на загальноприйняті духовні цінності.

Враховуючи зазначене, науково-педагогічний склад навчальних закладів ДСНС України основним пріоритетом професійної діяльності повинен вважати формування адаптованої конкурентоздатної особистості в усіх відношеннях з новими світоглядними орієнтирами на побудову прогресивної моделі громадянського суспільства.

**УДК 159.96**

*Крутолевич А.Н., Колмачевский Ю.О.*

*Государственное учреждение образования «Гомельский инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ВОСПРИНИМАЕМОГО ВСЕОБЩЕГО НЕПОНИМАНИЯ И НЕПОНИМАНИЯ СО СТОРОНЫ СЕМЬИ С ПСИХИЧЕСКИМ И ФИЗИЧЕСКИМ ЗДОРОВЬЕМ РАБОТНИКОВ ОПЕРАТИВНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

Постоянная конфронтация работников экстремальных служб со стрессовыми ситуациями, которые зачастую сопряжены с риском для собственной жизни, человеческими жертвами, реакцией родных погибших, а также работа в условиях постоянной «боевой готовности», - все это приводит к ухудшению физического и психического здоровья.

Высокий уровень ответственности и социальное давление, большой объем физических нагрузок, ношение тяжелого снаряжения, как в учебных, так и в служебных мероприятиях, а также, вдыхание токсичных веществ, служат источниками сильного стресса и приводят к развитию заболеваний сердечнососудистой системы [1]. Исследователи отмечают также большое число жалоб у пожарных-спасателей на боли в спине, головы, нарушений сна, памяти и концентрации внимания, увеличение числа депрессивных и агрессивных состояний [2].

Так, проведенные исследования среди работников пожарных частей показали, что самой распространенной причиной смерти пожарных являются не ожоги и отравление ядовитым дымом, а заболевания сердечнососудистой системы [3,4]. При этом, к наиболее распространенным ситуациям, которые приводят к смерти по причине сердечнососудистых заболеваний, относятся «тушение пожара» (32.1%), «вызов (подъем) по тревоге» (13.4%), «возвращение после вызова по тревоге» (17.4%), «физическая нагрузка и тренировка» (12.5%), «реакция на вызов по тревоге без пожара» (9.4%) и другие ситуации (15.4%) [3].

**Цель.** Основной целью являлось изучение влияния воспринимаемого всеобщего непонимания и непонимания со стороны семьи на

функциональный уровень психического и физического здоровья работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Основными задачами исследования являлись: анализ взаимосвязи критерия «функциональный уровень психического и физического здоровья» и факторов-риска, таких как, недостаток понимания со стороны семьи и непонимание со стороны общества.

Исходными альтернативными гипотезами является следующие предположения: выраженное всеобщее непонимание и непонимание со стороны семьи приводит к снижению функционального уровня психического и физического здоровья работников.

Для количественных признаков, не подчиняющихся нормальному распределению (функциональный уровень психического и физического здоровья, данные субшкалы «Всеобщее непонимание», «Непонимание со стороны семьи»), рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

**Методы.** В комплексную анкету-опросник вошли субшкалы «Непонимание со стороны семьи», «Всеобщее непонимание» опросника по определению уровня воспринимаемой социальной поддержки (Social Acknowledgement Questionnaire SAQ, Maercker & Müller, 2000) [5]. Краткая форма опросника Short Form Health Survey (Ware, Kosinski & Keller, 1996) позволяет оценить функциональный уровень психического и физического здоровья опрашиваемых и состоит из 12 утверждений [6].

**Результаты и обсуждение.** В результате исследования были получены данные о 115 работниках органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, среди них 96,5%, мужчины и 3,5% - женщины.

Функциональный уровень как физического, так и психического здоровья у работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям  $M_{\text{физ.}}=50,64$  ( $S=6,91$ ), а  $M_{\text{псих.}}=48,77$  ( $S=8,81$ ). Результаты корреляционного анализа критериев «психическое здоровье» и «физическое здоровье» и факторов-риска, таких как, «Непонимание со стороны семьи» и «Всеобщее непонимание», представлены в таблице 1.

Влияние фактора «Всеобщее непонимание» на функциональный уровень психического и физического здоровья опрошенных работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям является наиболее выраженным. Коэффициент корреляции в отношении психического здоровья составляет  $-.39$  при  $p<0,01$ , для физического здоровья  $-.24$  при  $p<0,01$ . Для обоих критериев коэффициент корреляции отрицательный, что говорит об обратной связи двух параметров, и это значит, чем выше уровень всеобщего непонимания, тем ниже уровень психического и физического здоровья работников экстремальных служб.

Таблица 1 – Корреляционный анализ критериев «психическое здоровье» и «физическое здоровье» всех участников исследования (n=168)

Факторы	Психическое здоровье	Физическое здоровье
	Коэффициент корреляции $r$ Уровень статистической значимости $p$ (* $p < 0.05$ ; ** $p < 0.01$ )	
непонимание со стороны семьи	-.25**	-.23**
всеобщее непонимание	-.39**	-.24**

Коэффициент корреляции фактора «Непонимание со стороны семьи» с психическим и физическим здоровьем является менее выраженным и составляет -.23 и -.25 при  $p < 0,01$  соответственно. Для обоих критериев коэффициент корреляции отрицательный, что говорит об обратной связи двух параметров, и это значит, чем выше уровень непонимания со стороны семьи, тем ниже уровень психического и физического здоровья работников экстремальных служб.

Результаты корреляционного анализа позволяют принять альтернативные гипотезы, а также сделать выводы о негативном влиянии воспринимаемого всеобщего непонимания и непонимания со стороны семьи на функциональные уровни психического и физического здоровья работников экстремальных служб.

**Выводы.** Несмотря на то, что у работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям со временем развивается психологическая иммунизация, а выработанные копинг-стратегии позволяют справиться с ежедневным стрессом, профессиональная деятельность в службах, связанных со спасением людей, приводит к повышенному риску развития психосоматических и психических расстройств. При разработке превентивных мер следует учесть, что общее непонимание и непонимание со стороны семьи в контексте социальной поддержки негативно влияют на психическое и физическое здоровье работников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Rosenstock, L. & Olsen, J. (2007). Editorials. Fire fighting and Death from Cardiovascular Causes. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 356, No. 12, S. 1261-1263.
2. Teegen, F.; Domnick, A. & Heerdegen, M. (1997). Hochbelastende Erfahrungen im Berufsalltag von Polizei und Feuerwehr: Traumaexposition, Belastungsstörungen, Bewältigungsstrategien. *Verhaltenstherapie und psychosoziale Praxis*, Vol. 29, No. 4, S. 583-599.

3. Kales, S.N.; Soteriades, E.S.; Christophi, C.A. & Christiani, D.C. (2007). Emergency Duties and Deaths from Heart Disease among Firefighters in the United States. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 356, No. 12, S. 1207-1215.

4. Mbanu, I.; Wellenius, G.A.; Mittleman, M.A.; Peeples, L.; Stallings, L.A. & Kales, S.N. (2007). Seasonality and Coronary Heart Disease Deaths in United States Firefighters. *Chronobiology International*, Vol. 24, No. 4, S. 715-726.

5. Maercker, A., Mueller, J. Social acknowledgment as a victim or survivor: a scale to measure a recovery factor of PTSD *Journal of Traumatic Stress*, Vol. 17, No. 4, August 2004, pp. 345-351.

6. Hoffmann, C., McFarland, B. H., Kinzie, J. D., Bresler, L., Rakhlin, D., Wolf, S., Kovas, A. E. (2005). Psychometric properties of a Russian version of the SF-12 Health Survey in a refugee population. *Comprehensive Psychiatry*, 46, 390-397.

## УДК 351

*Кущенко М.А., к.е.н., ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВКЛАДУ ВНЗ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ**

Професійна освіта в системі цивільного захисту дає свій вклад у забезпечення безпеки населення і відповідно в економіку держави, знижуючи втрати від надзвичайних ситуацій, пожеж, стихійних лих.

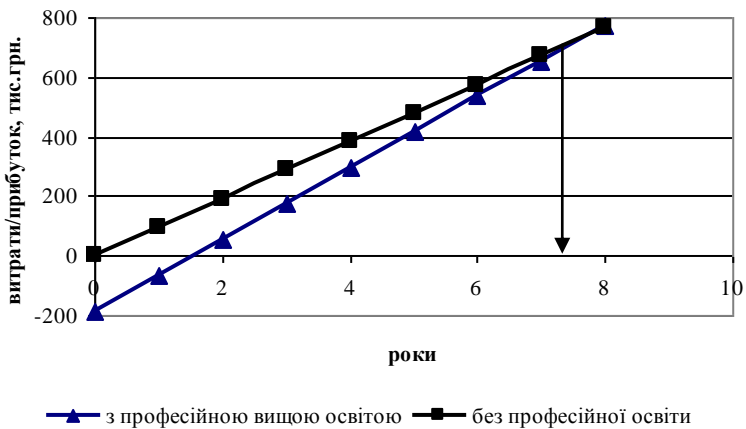
Порівняльний аналіз вкладу працівників служби цивільного захисту із професійною освітою та без неї можна провести на основі даних про співвідношення таких категорій працівників та статистичних даних про кількість пожеж та інших надзвичайних ситуацій в Україні та середню вартість врятованого майна в різні роки.

Відомо, що вклад працівників у збільшення вартості продукції визначається продуктивністю праці. Але особовий склад цивільного захисту не виробляє нову продукцію, натомість рятує майно, що має певну вартість. Отже, під продуктивністю праці будемо розуміти суму врятованого майна у рік на одного працівника. Позначимо середню продуктивність праці працівників служби цивільного захисту з професійною освітою через  $x$ , а без неї –  $y$  (тис.грн./(ос·рік)). На основі статистичних даних [1, 2] та при проведенні розрахунків автором отримано співвідношення  $x/y=1.3$ . Це означає, що продуктивність праці працівників служби цивільного захисту із професійною освітою в середньому в 1,3 рази більша, ніж у працівників, які її не мають.

Різниця в грошовому утриманні на рік у 2013 році складала близько 8,5 тис. грн/рік на працівника в той час, як продуктивність

(х-у) дорівнює 32 тис. грн. Вартість підготовки одного фахівця з пожежної безпеки на рік у 2013 році складала 37,05 тис. грн. [1]. Таким чином, вкладені 185,25 тис. грн. (5 років навчання) у професійну освіту мають окупитись за 7,5 років (рис. 1). Цей термін і обґрунтовує мінімально-необхідний строк служби, який необхідно відпрацювати за фахом після отримання професійної освіти.

Таким чином, розрахований основний вклад навчальних закладів цивільного захисту у забезпечення безпеки населення, який ґрунтується на статистичних даних про кількість пожеж, вартість врятованого майна, розмір збитків тощо. Прораховано термін мінімально-необхідного строку служби випускників вищих навчальних закладів цивільного захисту за професією.



**Рисунок 1 – Строк окупності витрат на професійну підготовку кадрів у системі цивільного захисту (джерело: побудовано автором на підставі проведених розрахунків)**

## ЛІТЕРАТУРА

1. Інформація про виконання результативних показників, що характеризують виконання бюджетної програми ДСНС України за 2013 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/files/2014/3/19/InfRezultPokaz\\_2013.pdf](http://www.mns.gov.ua/files/2014/3/19/InfRezultPokaz_2013.pdf).
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/annual\\_report\\_2013.html](http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html).



*Кучеренко Н.С. асистент кафедри практичної психології  
Українська інженерно-педагогічна академія*

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПРОФЕСІЙНО - ВАЖЛИВИХ ЯКОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ З ЯКІСТЮ СЛУЖБОВО - БОЙОВОЇ ПІДГО- ТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

У сучасних умовах робота офіцерів технічного профілю стала незрівнянно складнішою, більш напруженою і небезпечною, тому що постійно пов'язана із застосуванням різних технічних засобів, озброєння і спеціальної техніки. Їх робота пов'язана зі значним фізичним і нервово-психічним напруженням, викликаним високим ступенем відповідальності за техніку, озброєння, особовий склад, з необхідністю прийняття рішення в умовах дефіциту часу.

Головними завданнями майбутніх офіцерів технічного профілю є: здійснення профілактичного контролю, за готовністю техніки до роботи, виконання екстрених і невідкладних заходів з її обслуговування, участь у роботах, що впливають із завдань системи попередження і дій у екстремальних ситуаціях. Їх робота протікає в особливих умовах, що в свою чергу висуває високі вимоги до професійних якостей. Діяльність офіцерів супроводжується несприятливим впливом фізичних, психологічних та інших патогенних факторів, що можуть викликати фізіологічний і психоемоційний стрес.

Наші спостереження свідчать, що існуючі в професійному навчальному закладі засоби навчання мало сприяють інтелектуальному розвитку і творчому ставленню до навчання і праці. У свою чергу, розвиток соціальних і пізнавальних мотивів, навчання раціональним прийомам вирішення фахових завдань дозволяє прискорити розумовий розвиток особистості, створити сприятливі умови для розвитку технічного мислення. Перед нами стоїть також завдання виявлення специфіки індивідуальних особливостей мислення майбутніх офіцерів, рівня розвитку мислення, труднощів, що виникають у них в процесі розумової діяльності. Запропонованій нами комплексний підхід до діагностики технічного мислення з застосуванням методик визначення рівнів розвитку типів мислення, дозволить визначати готовність майбутніх офіцерів до професійної діяльності, організувати навчально-професійну діяльність з урахуванням рівня сформованості мислення курсантів і здійснити цілеспрямоване формування готовності до діяльності в особливих умовах.

Дослідження рівня розвитку технічного мислення показало, що існуючий навчально-професійний процес в основному спрямований

на формування виконавчих умінь і навичок. Формуванню загальних інтелектуальних умінь, технічного мислення, котрі необхідні для успішного здійснення професійних функцій офіцерами технічного профілю, не приділяється достатньої уваги. Так, результати експерименту показали, що майбутні офіцери повинні вміти створювати уявлення про проміжні стани механізмів, подумки уявляючи зміни в механізмі, раціонально підібрати необхідні операції, а також потрібне для їхнього виконання устаткування, оснащення та інструмент. З'ясування готовності майбутніх офіцерів до виконання професійних функцій з використанням запропонованих методик показує розходження між офіційно прийнятими оцінками та оцінками, отриманими в результаті дослідження.

Все це зумовлює розвиток високих вимог до формування технічного мислення майбутніх офіцерів. Враховуючи екстремальні умови праці, високі вимоги до професійних якостей та їх ролі у виконанні професійних завдань майбутніми офіцерами технічного профілю, нами в подальшому буде проводитися дослідження в даному напрямку.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Основи психологічного забезпечення діяльності МНС: Підручник / За заг. ред. проф. О.В. Тімченка. – Харків: Вид-во УЦЗУ, 2009. - 217 с.
2. Приходько І. І. Професійний психологічний відбір майбутніх офіцерів внутрішніх військ МВС України : монографія / І.І. Приходько. – Х. : Акад. ВВ МВС України, 2008. – 190 с.
3. Товма, М.І. Психологічні умови формування професійно важливих якостей майбутніх командирів спеціальних підрозділів внутрішніх військ МВС України у процесі професіоналізації: монографія / М.І. Товма, В.С. Молдавчук. – Х.: Акад. ВВ МВС України, 2010. – 253 с.
4. Трофімов Ю.Л. Інженерна психологія: [підручник] / Трофімов Ю.Л. – К.: Либідь, 2002. – 264 с.
5. Фомич М.В. Розвиток професійно важливих якостей фахівців оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: дис... кандидата психологічних наук: 19.00.09 / Фомич Микола Володимирович. – К., 2012. – 235 с.

*Кучеренко С.М., к.психол.н., доцент кафедри прикладної психології  
НУЦЗУ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ ДО ДІЯЛЬНОСТІ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ**

У сучасних умовах психологічна підготовка є важливою складовою професійного навчання рятувальників ДСНС України. Її специфіка та особливості розглядалися в працях таких дослідників, як М.С. Корольчук, В.О. Лефтеров, С.М. Миронець, Л.А. Перелигіна, В.П.Садковий, О.В. Тімченко, В.Є. Хрістенко, Ю.О. Приходько, О.О. Назаров, та інші.

Професійна діяльність співробітників ДСНС України постійно пов'язана з стресовими ситуаціями, що висуває високі вимоги до підготовки майбутніх офіцерів, які не тільки безпосередньо беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій, але й здійснюють безпосереднє керування діями підлеглих в екстремальних умовах. Визначну роль при цьому грає співвідношення професійно важливих якостей особистості і напруженості, що обумовлює провідну роль психологічної підготовки як головної передумови формування високої психологічної стійкості рятувальників. На вирішення цієї проблеми направлена як загальна психологічна підготовка, вона формує у майбутнього офіцера готовність до служби, керівництва людьми, до виконання професійних завдань, велику роль при цьому відіграє й ознайомлення курсантів з характером майбутньої професійної діяльності. Так і спеціальна психологічна підготовка, яка направлена на підготовку майбутніх офіцерів до успішних дій у конкретних видах професійної діяльності, вона ведеться з використанням конкретних навчальних технік та технологій максимально близьких до реальної діяльності.

Психологічна підготовка може бути поділена на активну – включає все те, що здійснює формуючий позитивний вплив, і пасивну – те, що запобігає негативним впливам. Найбільш повно зміст психологічної підготовки виражений у спеціальній, яка забезпечує формування у рятувальників стійкості, готовності діяти в небезпечних та екстремальних умовах. В рамках спеціальної психологічної підготовки потрібно моделювати обстановку, яка за складом умов, максимально відповідає б реальній екстремальній, але це не завжди можливо. В цьому разі необхідно на заняттях створювати ситуації, що викликають у майбутніх рятувальників високу напруженість, прояви швидкості орієнтації, тощо. Це потребує від них активізації тих

професійно важливих якостей особистості, які потрібні для дій в екстремальних ситуаціях. Частково це можливо досягнути зміною обстановки, що потребує необхідності ухвалення обґрунтованих рішень або виконання нових дій, так раптово ввідні на заняттях, коли майбутній офіцер не припускав ускладнень, не повністю готовий до них і йому потрібен деякий час для психологічної перебудови, уваги, інтелектуальної напруги тощо.

Напруженість на заняттях, може також досягатися введенням елементів небезпеки. Щоб елементи небезпеки на заняттях служили психологічній підготовці, вони не повинні бути нарочитими, штучними, повинні контролюватися, разом з тим необхідно виключити опіку з боку керівників занять, це дозволить курсантам діяти ініціативно. Запропоновані вправи повинні бути розроблені таким чином, щоб всі курсанти мали можливість з ними справлятися, можливо поетапно, тому що тільки за цих умов здійснюється формування психологічної готовності до професійної діяльності. При цьому необхідно урахувати те, що вправи не повинні перетворювати на шаблон. Значну роль у психологічній підготовці відіграє ознайомлення з наочною обстановкою майбутніх дій, з її зовнішнім виглядом, для цього використовуються фільми, макети, тренажери.

Кожен викладач зі своєї дисципліни має у своєму розпорядженні достатню кількість форм, методів, організації навчального процесу, які при правильному їх використанні забезпечують психологічну підготовку рятувника, яка здійснюється всіма видами занять зі всіх дисциплін.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Корольчук М.С., Крайнюк В.М Соціально-психологічне забезпечення діяльності в звичайних та екстремальних умовах: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - К.: Ніка-Центр, 2006. - 580 с.
2. Основи психологічного забезпечення діяльності МНС: Підручник /За заг. ред. проф. О.В. Тімченка. – Харків: Вид-во УЦЗУ, 2009. - 217 с.
3. Трофімов Ю.Л. Інженерна психологія: [підручник] /Трофімов Ю.Л.– К.:Либідь, 2002. – 264 с.
4. Фомич М.В. Розвиток професійно важливих якостей фахівців оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: дис. кандидата психологічних наук: 19.00.09 / Фомич Микола Володимирович. – К., 2012.–235с.

*Мелещенко Р.Г., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Ленфіра А.В., курсант, НУЦЗУ*

## **АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТА ШЛЯХІВ ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ**

Порядок і способи рятування людей визначаються КПП і особами, які проводять рятувальні роботи, залежно від обстановки та стану тих, кого рятують.

Рятування людей на пожежі проводиться з одночасним розгортанням сил і засобів для гасіння пожежі.

Подача стволів для забезпечення умов безпечного рятування людей обов'язкова, якщо людям безпосередньо загрожує вогонь і шляхи рятування відрізані чи можуть бути відрізані вогнем.

У разі, коли сил і засобів недостатньо для одночасного рятування людей і гасіння пожежі, весь особовий склад працюючих підрозділів залучається до рятування людей, а КПП зобов'язаний викликати додаткові сили і засоби.

Для рятування людей потрібно використовувати найкоротші і найбезпечніші шляхи:

- основні входи і виходи;
- запасні виходи;
- віконні прорізи, балкони, лоджії, галереї, переходи з використанням зовнішніх пожежних драбин і застосуванням переносних пожежних драбин, автодрабин, автопідіймачів та інших рятувальних пристроїв, що є на оснащенні підрозділів;
- люки у перекриттях, якщо через них можна вийти з будівлі чи перейти у її безпечну частину;
- прорізи у перегородках, перекриттях і стінах, що зроблені пожежниками-рітівниками.

Основними способами рятування та евакуювання людей є:

- самостійний вихід людей;
- виведення людей, яких евакуйовують у супроводі пожежних-рятувальників, коли шляхи евакуювання задимлені або стан і вік людей, яких рятують, викликає сумнів у їх спроможності самостійно вийти з небезпечної зони (діти, хворі, люди похилого віку);
- винесення (рятування) людей, які не можуть самостійно рухатись;
- спуск людей, яких рятують, по зовнішніх та переносних пожежних драбинах, пожежних автодрабинах та автопідіймачами, за допомогою рятувальних мотузок тощо, коли шляхи рятування відрізані вогнем чи димом та інші способи рятування неможливі.

При проведенні рятувальних робіт необхідно:

- вжити заходів щодо попередження паніки, використовуючи технічні та інші можливості об'єкта і підрозділів цивільного захисту;
- залучити адміністрацію і обслуговуючий персонал;
- викликати швидку медичну допомогу та, у разі необхідності, інші служби взаємодії;
- надати постраждалим першу медичну допомогу силами особового складу підрозділів цивільного захисту;
- передбачити місця для розміщення людей, яких врятовано та евакуйовано.

Пошук людей припиняється тільки після того, як всі приміщення та місця їх можливого перебування перевірені на їх наявність та встановлено, що всі люди евакуйовані та врятовані з небезпечних зон.

#### **УДК 614.84**

*Мелещенко Р.Г., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Сітніков В.В., курсант, НУЦЗУ*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ ДРАБИН**

Перевірка технічного стану штурмової драбини проводиться перед постановкою на ПА й при прийманні на зберігання після кожного застосування. При цьому перевіряються:

- комплектність;
- стан тятів, сходів і гака.

При необхідності виконується очищення сходів від бруду й вологи. Технічний огляд штурмової драбини проводиться перед постановкою на чергування, а потім не рідше одного разу на півроку.

Ремонт і заміна несучих елементів конструкції штурмової драбини виконується тільки підприємством – виготовлювачем. Штурмова драбина повинна транспортуватися й зберігатися в умовах, що охороняють її від механічних ушкоджень.

В об'єм технічного обслуговування входять:

- перевірка технічного стану,
- технічний огляд.

Перевірку технічного стану драбини-палиці необхідно проводити перед постановкою на ПА й при прийомі на зберігання після кожного застосування. При цьому перевіряти стан тятів і сходів. При необхідності зробити очищення сходів від бруду й вологи й змазати тертьові поверхні й деталі.

Технічний огляд ДП проводити перед постановкою на чергування й потім не рідше одного разу в півроку.

Нова висувна пожежна драбина надходить у пожежно-рятувальну частину з новими пожежними автомобілями або зі складу гарнізону служби. Одержавши нові висувні пожежні драбини, треба ретельно оглянути стан тятив, щаблів і всіх її механізмів. Огляд краще робити у висунутому стані. Рекомендується висувну пожежну драбину випробовувати під навантаженням. Всі виявлені несправності усунути. Висувна пожежна драбина завжди повинна бути справна й готова до дії.

Догляд за ВПД полягає в тім, щоб після кожного застосування на пожежі або навчанні вони були очищені від пилу й бруду, сталевий канат й осі блоків змазані. Справний стан висувної пожежної драбини забезпечується оглядами й ремонтом. При профілактичному огляді не рідше одного разу на місяць перевіряються:

- а) стан тятив і щаблів;
- б) міцність закладення щаблів у тятиви;
- в) наявність стінних упорів;
- г) затягування гайок болтових з'єднань,
- д) стан блоків і осей;
- е) стан канатів і закладення їхніх кінців;
- ж) відсутність заїдання при висуванні і зрушуванні колін драбини;
- з) справний стан і робота механізму висування колін і механізму останова.

Виявлені несправності й uszkodження негайно усуваються силами особового складу пожежно-рятувальної частини. Висувні пожежні драбини повинні транспортуватися й зберігатися в умовах, які вберегають їх від механічних uszkodжень.

## **УДК 351: 68.69**

*Мельниченко О. А., доктор наук, професор, А. В. Руденко, слухач магістратури, НУЦЗУ*

### **СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ОСОБОВИМ СКЛАДОМ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ**

Результати діяльності підрозділів ДСНС України істотною мірою визначаються не лише умотивованістю, особистими й професійними якостями особового складу, а і тим, хто та в який спосіб ними керує. Останнє передбачає використання відповідних методів управління – "інструментарію, способів і технологій досягнення поставленої мети" [1, с. 56]. Важливо, що для більшості особового складу важливим є задоволення власних потреб, тому найбільш дієвими убача-

ється застосування економічних і соціально-психологічних методів управління. Але оскільки керівництво підрозділів ДСНС України украй обмежене у фінансових ресурсах для матеріального стимулювання особового складу, тому на перший план виходять соціально-психологічні методи управління – сукупність специфічних способів впливу на особовий склад, які враховують його моральні й психологічні особливості.

Соціально-психологічне управління передбачає такі заходи:

– поліпшення житлових і побутових умов особового складу (надання чи придбання житла; улаштування дітей співробітників до дитячих садків, шкіл, таборів відпочинку; надання пільгових путівок до санаторіїв, пансіонатів, баз відпочинку тощо);

– заохочення до наставництва та формування династій;

– покращання умов для фізичної реабілітації (облаштування кімнат психологічного розвантаження; будівництво нових спортмайданчиків тощо);

– полегшення умов праці (використання нової техніки, сучасного обладнання та спорядження; будівництво нових пожежних депо);

– підвищення освітнього та культурного рівня особового складу (направлення на навчання, перепідготовку та підвищення кваліфікації; сприяння самореалізації здібностей особового складу, їх залучення до культурно-масових заходів тощо);

– встановлення норм взаємовідносин (забезпечення виконання правил внутрішнього розпорядку, службового етикету, кодексу честі);

– моральне стимулювання (оголошення подяк; вручення грамот; фотографування біля прапора частини; надсилання вдячного листа батькам; нагородження нагрудними знаками тощо).

Доопрацювання власних напрацювань [1] дозволило удосконалити класифікацію методів соціально-психологічного управління:

– *за формою впливу*: морально-етичні, політичні, психологічні, соціальні;

– *за спрямованістю впливу*: особистість, колектив; особовий склад, члени їх родини;

– *за засобами впливу*: переконання; навіювання; наслідування; примушування;

– *за сферою впливу*: служба, побут, освіта, культура тощо.

Зрештою варто зазначити, що покращання використання особового складу підрозділів ДСНС України потребує комплексного та зваженого використання усіх (у т.ч. соціально-психологічних методів управління).

## ЛІТЕРАТУРА

Мельниченко О. А. Управління структурними зрушеннями : підручник / О. А. Мельниченко. – Х. : Оберіг, 2013. – 300 с.



*Молодика Є.А., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Олійник А.В., курсант, НУЦЗУ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЙ КАРАУЛУ ЗА СИГНАЛОМ «ТРИВОГА»**

За сигналом “Тривога”:

– весь особовий склад оперативних розрахунків караулу швидко збирається в гаражі, а особовий склад відділень, які виїжджають, одягає спеціальний одяг і спорядження;

– відповідно до табеля оперативного розрахунку особовий склад відчиняє ворота гаража;

– водії запускають двигуни автомобілів, і особовий склад займає свої місця в автомобілях;

– начальник караулу отримує від диспетчера (радіотелефоніста) дорожні листи на виїзд (при необхідності план або картку пожежогасіння), один з дорожних листів залишає у себе для головного пожежного автомобіля, а інші вручає командирам відділень, які виїжджають;

– при отриманні підтверджень від командирів відділень про готовність автомобілів до виїзду (“перший готовий”, “другий готовий” тощо) начальник караулу займає своє місце на головному автомобілі, подає команду “Руш!” і прямує до місця виклику найкоротшим шляхом;

– по прибутті на місце події особовий склад діє відповідно до «Тимчасового статуту дій у надзвичайних ситуаціях».

На розсуд начальника підрозділу посадка особового складу оперативних розрахунків чергового караулу в автомобілі, виходячи з умов забезпечення безпеки і місцевих особливостей, може провадитися як у гаражі, так і за його воротами, про що робиться відповідний трафаретний напис на воротах.

Караул готовий до виїзду, коли двигуни пожежних автомобілів заведені, особовий склад у спеціальному одязі і спорядженні зайняв свої місця в автомобілях, дверцята автомобілів зачинені, автомобіль знаходиться за межами гаража. Караул (відділення) підрозділу зобов'язаний виїжджати за сигналом «Тривога» у повному складі, крім спеціальних автомобілів, порядок виїзду яких встановлюється наказом начальника гарнізону служби.

Черговий караул виїжджає за викликом у всіх випадках, коли є або передбачається небезпека для життя людей, загроза вибуху або пожежі.

*Молодика Є.А., викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Скорлупін О.Г., курсант, НУЦЗУ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРЯДКУ СЛІДУВАННЯ ДО МІСЦЯ ВИКЛИКУ**

Пожежно-рятувальні підрозділи зобов'язані прибути до місця пожежі у найкоротший час. Це забезпечується:

- точним прийомом адреси, правильними та швидкими діями диспетчера (радіотелефоніста) щодо висилання пожежно-рятувальних підрозділів;
- швидким збором та виїздом особового складу підрозділу;
- знанням району виїзду (обслуговування) та прямуванням пожежно-рятувальних підрозділів за найкоротшим і безпечним маршрутом (враховуючи небезпечну загазованість, радіаційну забрудненість, напрям вітру тощо) з дотриманням вимог правил дорожнього руху та максимально можливою але безпечною швидкістю, використовуючи спеціальні звукові та світлові пристрої.

Під час прямування до місця пожежі старший начальник пожежно-рятувального підрозділу зобов'язаний підтримувати безперервний зв'язок з пунктом зв'язку частини або з оперативно-диспетчерською службою оперативно-координаційного центру (далі – ОДС ОКЦ) та здійснювати збір інформації про об'єкт шляхом вивчення та аналізу оперативної документації, прогнозування можливої обстановки тощо.

Якщо на шляху прямування були отримані відомості про ліквідування пожежі або її відсутність, пожежно-рятувальний підрозділ зобов'язаний прибути до місця пожежі, крім випадків, коли відносно повернення є розпорядження старшого начальника, керівника гасіння пожежі або начальника чергової зміни (старшого диспетчера) ОДС ОКЦ.

У разі виявлення на шляху прямування іншої пожежі, старша посадова особа, яка очолює підрозділ, зобов'язана залишити частину сил і засобів на її гасіння і негайно повідомити ПЗЧ або ОДС ОКЦ про адресу цієї пожежі та прийняте рішення.

У випадку, коли така ситуація складається у підрозділі, в складі одного відділення, рішення щодо гасіння виявленої пожежі приймається старшою посадовою особою виходячи із ситуації, яка склалась на даній пожежі, та наявної інформації про ситуацію на пожежі, на яку підрозділ безпосередньо прямував за дорожнім листом. Про прийняте рішення повідомляється ПЗЧ або ОДС ОКЦ, якими у разі необхідності направляються додаткові сили і засоби згідно з розкладом виїзду (планом залучення сил і засобів).

У разі вимушеної зупинки на шляху прямування головного пожежного автомобіля, пожежні автомобілі, що прямують за ним, зупиняються і подальший рух продовжують тільки за вказівкою старшого начальника, який очолює пожежно-рятувальний підрозділ. У разі примусової зупинки другого чи наступних за ним пожежних автомобілів решта, не зупиняючись, продовжує рух до місця пожежі.

Якщо під час прямування трапилася дорожньо-транспортна пригода, старший начальник і водій підрозділу керуються вимогами правил дорожнього руху.

У всіх випадках про вимушену зупинку пожежного автомобіля інформація надається на ПЗЧ (ОДС ОКЦ), а старший начальник вживає заходів щодо доставки особового складу та пожежно-технічного оснащення до місця пожежі.

У разі слідування пожежно-рятувальних підрозділів до місця пожежі залізничним, водним або повітряним транспортом старший начальник зобов'язаний:

- забезпечити збереження пожежної техніки та обладнання;
- організувати розміщення, харчування та відпочинок особового складу.

## **УДК 371**

*Островерх О.О., к.пед.н., доцент, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності НУЦЗУ*

### **НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ КУРСАНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДСНС УКРАЇНИ**

Освіта і наука є показниками розвитку держави, суспільства, економіки та вагомими чинниками інтеграції України у світову спільноту. Розвиток держави в освітньо-науковому секторі наразі характеризується інтеграцією зусиль наукової, освітньої та навчальної діяльності в підготовці високо кваліфікованих фахівців сприяє єдності освіти та наукових досліджень

Тому сучасні особливості освіти зумовлюють зміни концептуальних засад наукової діяльності вищих навчальних закладів (далі - ВНЗ) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі - ДСНС України), серед яких невід'ємною складовою навчального процесу виступає науково-дослідна робота курсантів.

Нормативно-правовою основою науково-дослідної діяльності курсантів є Конституція України, Національна доктрина розвитку освіти, Закони України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про вищу освіту», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і тех-

ніки», Указ Президента України «Про додаткові заходи щодо підвищення якості освіти в Україні», рішення колегії Міністерства освіти і науки України «Вища освіта України - європейський вимір стан, проблеми, перспективи», Концепція наукового забезпечення діяльності Міністерства надзвичайних ситуацій України та інші нормативно-правові акти з питань наукової і науково-технічної діяльності освіти, захисту авторських і суміжних прав тощо.

Національна доктрина розвитку освіти надає важливого значення формуванню у курсантів сучасного світогляду, розвитку творчих навичок і здібностей, а також самостійного наукового пізнання. Держава засвідчує виняткову необхідність підготовки майбутніх спеціалістів, які можуть самостійно, цілеспрямовано та відповідально навчатися, здатні реалізовувати себе в умовах динамічного розвитку світу, творчої праці та професійного розвитку. Пріоритетним напрямком розвитку сучасної освіти є створення у вищому навчальному закладі сприятливої платформи для формування дійсно творчої особистості, яка буде, здатною до саморозвитку, самовдосконалення як під час навчання у вищій школі, так і в подальшій професійній діяльності.

Відповідно до сучасних вимог ринку праці, науково-дослідна робота має стати механізмом розвитку та реалізації творчого потенціалу курсантів ВНЗ ДСНС України, набуття курсантами необхідних фахових компетентностей, адже вона формує у курсантів навчально-пізнавальний процес, орієнтує їх на розвиток професійної майстерності і компетентності, забезпечує умови для поглиблення мотивації навчальної діяльності курсантів та розвиток їх зацікавленості та відповідальності за результати навчання.

**УДК 378:37.013**

*Пелипенко М.М., ад'юнкт ЧПБ імені Героїв Чорнобіля НУЦЗ України*

## **МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДО САМОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЕКСТРЕМА- ЛЬНИХ УМОВАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Комплекс вимог, які ставляться перед вищими навчальними закладами пожежно-технічного профілю в ході підготовки майбутніх рятувальників, має стабільну тенденцію до збільшення і урізноманітнення. Відповідно, перед професорсько-викладацьким та начальницьким складом цих закладів постає завдання підвищити якість проведення соціально-психологічної роботи до рівня, якого молодим фахівцям оперативно-рятувальної служби буде достатньо для успішної

практичної діяльності в умовах підвищення уваги до питання безпеки населення.

Одним з аспектів такого підвищення має стати виховання у особового складу оперативно-рятувальних підрозділів відчуття відповідальності за безпеку не тільки постраждалих, а й свою і своїх підлеглих, яка є основним фактором можливості виконання ними своїх професійних обов'язків. Зрозуміло, що процес забезпечення збереження життя і здоров'я особового складу ускладнюється без відповідної педагогічної підготовки, одним з основних напрямів якої має стати формування готовності до самозбереження в екстремальних умовах професійної діяльності (ГСУПД).

Основоположним компонентом формування ГСУПД є його методи. Методи навчання тлумачаться як система послідовних взаємопов'язаних дій вчителя і учнів, які забезпечують засвоєння змісту навчання [1, с. 180]. За Р.С. Піоновою, дидактичними методами є способи спільної теоретичної і практичної діяльності викладачів і студентів з досягнення дидактичних цілей і задач [3, с. 112]. Проте автор наголошує, що у педагогічній науці не сформовано чіткого та однозначного тлумачення поняття «метод навчання» [3, с. 110], з нею погоджується Н.Г. Мілорадова [2, с. 257]. Саме до праці останньої ми звернулися як до такої, що ґрунтовно описує цей феномен.

За словами ученої, існує три підходи до визначення методу навчання – він трактується як спосіб викладання, як система послідовних взаємопов'язаних дій вчителя і учнів та як спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності учня. Високу наукову цінність, на наш погляд, має і спроба Н.Г. Мілорадової класифікувати методи навчання за найбільш поширеними напрямками [2, с. 257-259].

Ми звернули особливу увагу на класифікацію за джерелом передачі знань з тієї причини, що, на наш погляд, поділ методів навчання саме за цим критерієм дозволяє не тільки розглянути їх найбільш повно і глибоко, а й зробити висновок про необхідні для формування ГСУПД методи.

Словесні, наочні та практичні методи навчання, з нашої точки зору, у повній мірі відповідають вимогам, що висуваються до методів, виокремлених Н.Г. Мілорадовою за іншими критеріями, оскільки грамотне і продумане їх упровадження шляхом спілкування, використання наочних матеріалів або спільної практичної діяльності викладача і учня задовольняє потребу в організації та мотивації формування ГСУПД, засвоєнні та закріпленні отриманих знань та умінь, а також втілює ілюстративні, репродуктивні, проблемні і пошукові методи. Єдиним суттєвим фактором, що залишається поза дією цих методів, є необхідність у контролі результатів, що продемонстрували майбутні рятувальники. Задля цього ми уводимо в модель ГСУПД

метод контролю. Таким чином, серед методів формування ГСУПД ми виділяємо:

- словесний (бесіди, лекції та інші способи викладення теоретичного матеріалу стосовно ГСУПД та її важливості у професійній діяльності рятувальників);
- наочний (використання наглядних матеріалів та демонстрація навчальних кінофільмів, які покликані досягти дві цілі: 1) мотиваційну (пояснити сутність та роль ГСУПД); 2) теоретичну (надати курсантам додаткові знання, необхідні для розвитку ГСУПД));
- практичний (вправи з метою розвитку фізичних якостей, практична робота в умовах, близьких до екстремальних, моделювання колективних дій підрозділу з вирішення типових професійних завдань);
- контролю (полягає у проведенні констатувального і формувального експериментів, який дозволить визначити рівень сформованості ГСУПД у кожного курсанта, тобто фактично покаже результат усього навчального процесу).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Коджаспирова Г.М. Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.
2. Милорадова Н.Г. Психология и педагогика: Учебник / Н.Г. Милорадова. – М.: Гардарики, 2005. – 335 с.
3. Пионова Р.С. Педагогика вышей школы: Учебное пособие / Р.С. Пионова. – Мн.: Университетское, 2002. – 256 с.

#### УДК 614.84

*Поляков І.О., к.психол.н., ст..наук.спіер., доцент кафедри, НУЦЗУ,  
Белоус С.С., курсант, НУЦЗУ*

### ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДВІСНОЇ КАНАТНОЇ ЛЕБІДКИ «УДАЧА» ПРИ ЕВАКУАЦІЇ З ВИСОТИ

В сучасних умовах стрімкого розвитку суспільства, коли велика кількість людей живе та працює у багатоповерхових будинках, а в промисловості та сільському господарстві використовуються великі споруди, виникає потреба у забезпеченні надійних шляхів рятування постраждалих у разі виникнення НС різного походження. Крім того, рятувальна служба повинна мати на озброєнні відповідну техніку та спеціальні засоби для евакуації з висоти у разі виникнення НС. На сьогодні механічні драбини в гарнізонах ДСНС України дозволяють

здійснювати рятування людей, в основному, до висоти 30 м. Наприклад, Харківський гарнізон має на озброєнні автодрабину, максимальна довжина стріли якої становить 50 м (16 поверхів). Але на теперішній час у містах з кожним роком росте кількість будівель, що мають висоту більш, ніж 20 поверхів. Це говорить про необхідність застосування верхолазних способів рятування та евакуації з висотних об'єктів, які активно використовуються у багатьох країнах Європи. Їй одним з найпоширеніших та найефективніших пристроїв для евакуації з висоти є переносна підвісна канатна лебідка «Удача» вітчизняного виробництва.

#### Її можливості та тактико-технічні характеристики:

- мінімальна вага об'єкта, що спускається – 5 кг;
- швидкісні режими – 24 (дозволяє підібрати швидкісний режим для людини будь-якої ваги);
- способи спуску: вертикальний та круто похилий;
- кількість одночасно заведених мотузок – 2;
- максимальна кількість одночасно евакуйованих людей – 13 чол.;
- способи керування: активний (рятувальник спускається одночасно із евакуйованими) та пасивний (рятувальник знаходиться у місці початку спуску, ПКЛ «Удача» закріплена стаціонарно);
- висота спуску обмежена лише довжиною мотузок.

Отже, ПКЛ «Удача» довела на практиці свою ефективність та надійність. Їй чим більше цього спорядження з'явиться на озброєнні ДСНС України та у містах з масовим перебуванням людей в будівлях підвищеної поверховості, тим більше буде врятованих життів. Адже це найважливіше.

## **УДК 614.84**

*Поляков І.О., к.психол.н., ст.наук.співр., доцент кафедри, НУЦЗУ,  
Ревенко Р.Г., курсант, НУЦЗУ*

### **ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНА СЛУЖБА ХАРКОВА: НЕВІДОМІ СТОРІНКИ ІСТОРІЇ**

У 2014 році оперативно-рятувальна служба Харкова відзначає свій 25-річний ювілей. Організація була створена 11 квітня 1989 року з ініціативи добровольців, які приймали участь у ліквідації наслідків Спітакського лиха у Вірменії у 1988 року. Цей землетрус магнітудою від 6-8 до 11,2 балів в епіцентрі за шкалою Ріхтера мав жахливі наслідки: було знищено 58 поселень, загинуло майже 25 тис. чоловік, а близько 514 тис. залишилися без помешкань.

Повернувшись до Харкова, молоді люди поставили собі за мету за будь-яку ціну врятувати життя людини, будь то пожежа, стихійне

лихо чи інша надзвичайна ситуація, і створили недержавну рятувальну організацію, аналогів якій на той момент у СРСР не було.

Безперечно, це видатна подія в історії нашого міста. Однак, як не дивно, жодних опублікованих матеріалів чи ґрунтовних досліджень з цього приводу немає. Тому вважаю актуальним в рамках нашої конференції згадати про основні віхи історії становлення Оперативно-рятувальної служби (ОРС) Харкова. Ця інформація досупна нам здебільшого з розповідей послідовників того руху. А найкращою згадкою про ці славні сторінки історії є «кімната пам'яті», яка нагадує міні-музей, створений власними силами волонтерами ОРС, що знаходиться у приміщенні штабу за адресою провулок Театральний, 12.

Протягом 1988 року була створена команда із числа туристів-рятувальників контрольно-рятувальної служби гірського туризму СРСР. До її складу увійшли Олександр Хяннікяйнен, Олег Риженко, Володимир Америків, Сергій Бондарев, Володимир Кобзєв, Олександр Голенко, Григорій Слободянюк, Володимир Санніков, Олександр Удовиченко, які вже мали великий досвід рятувальних робіт [2]. Саме ця група стане ядром майбутньої служби.

Повернувшись до Харкова після 14 страшних днів рятувальних робіт, волонтери зібралися, щоб проаналізувати усе, що відбулося і чому радянська система цивільної оборони виявилася не в змозі самостійно впоратися з наслідками землетрусу. Саме в результаті цих дискусій з'явилася ідея створити власну команду. За прототип було взято американську службу «Медик - 1». Так, 11 квітня 1989р при центрі «Співдружність» обкому комсомолу була створена Харківська ОРС. Першими добровольцями, що вступили у ряди новоутвореної організації стали Сергій Тюрін, Ігор Кончаєв, Володимир Зімін та Валерій Швед.

У 90-х рр. представники Харківської ОРС приймають участь у рятувальних операціях як на території всієї України, так і міжнародних компаніях (на Кавказі та Румунії). Їх ефективні дії породжують тенденцію до створення подібних організацій, які з'являються у Києві, Керчі та інших містах.

Діапазон діяльності організації з кожним роком роботи розширювався: це й допомога у ліквідації наслідків ДТП, і гасіння пожеж, оперативно-рятувальні роботи на промислових об'єктах та ін. Тому у жовтні 2004 року при ОРС був створений Аварійно-рятувальний загін, зареєстрований і атестований МНС України (свідоцтво РС№0103 и ХАН№001). За роки своєї діяльності служба здійснила більш ніж 3000 виїздів, врятовано близько 300 постраждалих, що красномовно свідчить про відданість своїй роботі та справі рятування життя. Тому, імена тих, хто сам ризикував і ризикує життям заради спасіння інших, мають бути вписані золотими літерами в історію нашого міста.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Спитакское землетрясение (1988 г.) // Катастрофы конца XX века / Под общ. ред. д-ра техн. наук В. А. Владимирова. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. — М.: УРСС, 1998. — 400 с.
2. Первая общественная спасательная организация // history.
3. Оперативно-спасательная служба г. Харькова // <http://occ.kharkov.ua/about>

**УДК 614.84**

*Пономаренко Р.В., к.т.н., заст. начальника кафедры, НУЦЗУ,  
Шеремет О.М., курсант, НУЦЗУ*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Індивідуальний захист кожного рятувальника повинен забезпечити виконання функціональних обов'язків при виконанні робіт в умовах можливих екстремальних ситуацій. Внаслідок чого при визначенні вимог до комплексу засобів індивідуального захисту, який забезпечить можливість їх використання за призначенням, виходять з того, що вони ґрунтуються на характеристиках небезпечних і шкідливих факторів різноманітних надзвичайних ситуацій.

Ефективні розробка, виробництво та експлуатація КЗІЗ вимагають об'єктивної оцінки їх властивостей. Це, у свою чергу, вимагає широкого застосування науково обґрунтованих методів та приладів, які забезпечують випробування конкретного КЗІЗ. При цьому експериментальне визначення характеристик властивостей засобів індивідуального захисту може проводитись шляхом використання вимірювань, діагностування, органолептичних методів, реєстрації певних подій (наприклад, відмови, пошкодження) та ін. Характеристики властивостей при випробуваннях можуть оцінюватися, якщо завданням випробувань є отримання кількісних або якісних оцінок, а можуть контролюватися, якщо завданням випробувань є тільки встановлення відповідності характеристик заданим вимогам. У цьому випадку випробування зводяться до контролю. Тому ряд видів випробувань є контрольними, в процесі яких вирішується завдання контролю.

Найважливішою ознакою будь-яких випробувань є прийняття на основі їх результатів певних рішень.

Як правило, для контролю якості КЗІЗ проводять наступні випробування:

– приймальні;

- кваліфікаційні;
- прийнятноздавальні;
- періодичні
- сертифікаційні.

Підприємства-виробники можуть проводити й інші види контрольних випробувань, програми яких узгоджуються із замовниками.

Важливою ознакою випробувань є завдання певних умов випробувань (реальних або модульованих), під якими розуміється сукупність впливів на КЗІЗ і режимів його функціонування. Визначення характеристик об'єкта при випробуваннях може вироблятися як при його функціонуванні, так і за відсутності функціонування, за наявності впливів, до або після їх застосування.

З тим, щоб при створенні КЗІЗ вимоги різних країн були гармонізовані, наприкінці 70-х років в Європі був створений комітет, за результатами діяльності якого було прийнято більше сорока стандартів, в яких уніфіковані не тільки вимоги, але й методи оцінки показників якості КЗІЗ.

Контроль якості засобів індивідуального захисту складається з наступних етапів:

- аналіз нормативно-технічної документації, перевірка зовнішнього вигляду, комплектації, маркування;
- випробування з використанням приладів та установок;
- випробування на стійкість до зовнішніх впливів;
- дослідження на стенд-імітаторі зовнішнього дихання людини;
- лабораторні дослідження на людях;
- полігонні випробування;
- підконтрольна експлуатація.

Загальні технічні вимоги, методи випробувань та їх обсяг вводяться для кожного об'єкта дослідження у відповідних стандартах. Поряд з цим необхідно мати на увазі, що одним з важливих етапів контролю за якістю засобів індивідуального захисту є етап безпосередньої експлуатації КЗІЗ в оперативно-рятувальних підрозділах, коли у процесі повсякденної діяльності збирається, обліковується та здійснюється обробка особливостей приведення до готовності, підтримання в боєздатному стані та застосування засобів індивідуального захисту. І тут головне місце мають результати кваліфікованого аналізу роботи в КЗІЗ, а також підготовки рятувальників до роботи в екстремальних умовах надзвичайної ситуації.

Зрозуміло, що з часом, враховуючи досягнення науки та техніки, а також потреби практики, наведені в нормативних документах вимоги, методики, обладнання змінюються, проте підхід до цього процесу, який наведено нижче, залишається незмінним.

*Таймасов Ю.С., старший викладач Навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Харківської області*

## **РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ У СИСТЕМІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ**

Сучасний період державотворення в Україні вимагає нового, нестандартного бачення проблеми професійної підготовки кваліфікованих фахівців пожежної безпеки. Це зумовлено тим, що складні умови роботи вимагають від фахівців пожежної безпеки значного обсягу професійних знань, умінь, навичок та професійно-значущих особистісних якостей, які дозволяють їм приймати ефективні рішення під час ліквідації пожеж, наслідків техногенних катастроф, природних стихійних лих, коли йдеться не тільки про оптимальне використання матеріальних і фінансових ресурсів, а, насамперед, про життя і здоров'я людей.

Такі жорсткі вимоги до професійної діяльності працівників протипожежної справи вимагають дослідження процесу розвитку професійної компетентності фахівців у системі підвищення кваліфікації.

Поняття *«компетентність фахівця пожежно-рятувальної служби»* як інтегрованої характеристики особистості фахівця, яка відображає рівень сформованості професійних знань, умінь, якостей та практичного досвіду, що дозволяють йому успішно здійснювати професійну діяльність, спрямовану на збереження життя і здоров'я людей, охорону природних територій та господарських об'єктів в умовах виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру; структурні компоненти професійної компетентності фахівців (мотиваційно-ціннісний, когнітивно-операційний та рефлексивно-оцінний).

Аналіз процесу розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби ДСНС України як системи повинен базуватися на певному абстрагуванні в поєднанні з емпіричними дослідженнями. Тому в якості об'єкта дослідження береться не сама система, а її модель.

В обґрунтованій та розробленій нами науково-методичній моделі розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби ДСНС України нами виділено такі взаємопов'язані блоки: *організаційно-цільовий, змістово-діяльнісний та результативний*).

Так, **організаційно-цільовий блок** охоплює цільову складову яка містить визначення та постановку мети й завдань, нормативно-

правове забезпечення котре виконується згідно вимог нормативно-правових актів навчання в системі ДСНС і наукове забезпечення, що складається з системного, компетентнісного, гуманістичного, аксіологічного, й особистісно-орієнтованого методологічних підходів і дидактичних принципів: науковості, гуманізації, контекстності, динамізму, зв'язку теорії з практикою.

Суть **змістово-діяльнісного блоку** полягає в тому, що зміст підвищення кваліфікації фахівців пожежно-рятувальної служби має бути спрямований на розвиток структурних компонентів їхньої професійної компетентності, а саме: мотиваційно-ціннісного, когнітивно-операційного та рефлексивно-оцінного.

У процесі реалізації цього блоку можна виділити послідовні етапи: *підготовчий* – розробка науково-методичного супроводу процесу розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби; *практичний* – передбачає формування системи спеціальних знань, умінь і навичок. Реалізацію процесу розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби планується здійснювати за допомогою комплексу засобів, форм і методів організації навчально-пізнавальної діяльності слухачів, що дозволять найбільш адекватно досягти мети функціонування даної науково-методичної моделі; *результуючий* – етап, що займає важливе місце у розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби, оскільки сприяє не тільки успішній реалізації цього процесу, але і вносить корективи в його здійснення. Основне завдання цього етапу – формування вмінь здійснювати рефлексію професійної поведінки.

**Результативний блок** показує успішність функціонування розробленої науково-методичної моделі і пов'язаний з визначенням критеріїв, показників і рівнів розвитку професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби.

*Результатом* реалізації запропонованої науково-методичної моделі є розвиток професійної компетентності фахівців пожежно-рятувальної служби.

Отже, у зв'язку з вищевикладеним треба розуміти те, що у процесі підвищення кваліфікації фахівців пожежно-рятувальної служби важливо сформувати професійні знання, уміння, якості та практичний досвід, які необхідні для досягнення високої кваліфікації та використання цих надбань у подальшій службовій діяльності. З цієї метою нами було обґрунтовано і розроблено науково-методичну модель, яка дає можливість вирішувати сукупність завдань щодо формування всебічно і гармонійно розвиненої особистості фахівця пожежно-рятувальної служби з високим рівнем професійної компетентності.

## ПРОФЕСІЙНА КАР'ЄРА В ОРГАНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

Професійне кар'єрне зростання дозволяє працівнику ДСНС України відчувати свою роль та значення у виконанні як загальних, так і спеціальних завдань, а також безпосередньо пов'язане з підвищенням грошового та матеріального забезпечення особового складу. Просування службовими щаблями та присвоєння чергових звань стимулюють працівника до якіснішого виконання покладених на нього службових обов'язків і завдань.

Важливими умовами, що впливають на динаміку професійної кар'єри, є дисциплінованість працівника, його здатність до виконання специфічних оперативних завдань, а також його управлінські навички.

Проведені узагальнення дозволили виділити такі її етапи:

– *професійної кар'єри*: входження – становлення – сталість – зрілість – згасання;

– *професійної адаптації молодого фахівців системи ДСНС України*: ознайомлення з професійною діяльністю – перехід до самостійної діяльності – професійна майстерність.

Одним з механізмів забезпечення професійної кар'єри є ротация кадрів – періодична заміна кадрів (підвищення, пониження, переміщення, звільнення), що сприяє не лише ефективнішому використанню морально-етичних, професійно-ділових й особистісних якостей особового складу, а й протидії корупції, розширенню та поглибленню їхніх професійних знань і навичок. Натомість недостатня оновленість кадрів та їх надмірна плинність може призвести до негативних наслідків у діяльності органів і підрозділів системи цивільного захисту: посилення неформальних відносин, формування консерватизму мислення й стандартності рішень, зменшення впливу на колектив та об'єктивності в оцінці результатів його діяльності, розвитку комплексу нездійсненої кар'єри тощо. Однак слід уникати і частого переміщення кадрів.

Зрештою варто відзначити, що для забезпечення професійної кар'єри в системі ДСНС України необхідно реалізувати комплекс заходів за такими пріоритетними напрямками:

– покращання співпраці ДСНС України з навчальними закладами, які здійснюють підготовку кадрів для цієї системи;

– удосконалення підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації особового складу;

– використання вітчизняного та адаптація до умов України передового світового досвіду у цій сфері тощо.

*Хмиров І.М., канд. психол. наук, ст. викладач НУЦЗУ,  
Барабаш Г.О., канд. юр. наук, доцент НУЦЗУ*

## **АДАПТАЦІЯ КУРСАНТІВ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ДСНС УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІНИ СОЦІАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Соціально-економічні процеси які відбуваються у державі якісно змінили ситуацію у потребі пошуку принципово нових напрямів оптимізації навчання і виховання кадрів для ДСНС України. Одним з найбільш перспективних напрямів в даний час є психологічне забезпечення процесу адаптації курсантів до специфіки навчання у вищому навчальному закладі ДСНС України.

Протягом довгого часу проблема адаптації людини залишається одним з предметів теоретичних і прикладних досліджень багатьох наук: соціології, психології, педагогіки, медицини, біології, фізіології та інших. Загальне поняття адаптації визначають як процес взаємодії соціального середовища і особистості, направлений на включення людини в новий для неї вид діяльності, а також пристосування організму і його органів до нових умов середовища. Багато дослідників дають різні визначення проблеми адаптації, що співвідносяться з різними науковими напрямками.

Основною особливістю попередніх досліджень психологічної адаптації було те, що вони проводилися в соціальному стабільному середовищі, що володіє відносно стійкими нормами поведінки і діяльності людей. Алгоритм процесу адаптації в основному полягав в освоєнні цих норм і у «вживанні» у вже сформовані умови. Особливості сучасної ситуації адаптації свідчать, що разом з соціально-економічними перетвореннями в суспільстві відзначаються ознаки соціально-психологічної кризи, породженої відсутністю певних орієнтирів побудови нових соціальних відносин.

Тому, при розгляді характеру протікання процесу адаптації курсантів у вищому навчальному закладі ДСНС України до нових соціальних умов середовища можна обумовити вплив внутрішніх чинників (ціннісно-мотиваційних), а також специфіку мікросередовища (умов служби) і особливості макросередовища (загальнополітичної і економічної ситуації в країні, відношення до ДСНС України). Взаємозв'язок особистісних характеристик курсантів визначає особливості і успішність процесу адаптації. Курсанти різного ступеня адаптованості розрізняються по особистісним характеристикам (ступінь агресивності, тип особистості, мотиви професійної діяльності), які

надають на успішність адаптації як істотний автономний вплив, так і структурну дію. Також при розкритті адаптації особистості і її структури на соціально-психологічному рівні можна керуватись рядом методологічних вимог:

По-перше, адаптацію особистості слід розглядати як продукт історичного розвитку, і вона не може бути зрозумілою зовні суспільних відносин і практичної діяльності людей.

По-друге, сама структура соціально-психологічної адаптації особистості повністю визначається багатогранною практичною діяльністю і типом суспільних відносин, які обумовлюють різні види адаптації, на основі різних форм виробничих та інших об'єктивних відносин складаються різні види адаптації: ігрова, службова, правова, побутова і т.д.

Таким чином, курсанти різного ступеня адаптованості розрізняються по особистісним характеристиках (зміст сфери мотивації, ціннісні орієнтації, соціальні установки), які надають на успішність адаптації не тільки істотний автономний вплив, але і значущу структурну дію.

Діагностика особистісних характеристик і їх структури на етапі вступу абітурієнта до вищого навчального закладу ДСНС України може служити основою прогнозу успішності його адаптації до нових умов соціального середовища.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Зотова О. И. Методы исследования социально-психологических аспектов адаптации личности: Методология и методы социальной психологии / Зотова О.И., Кряжева И.К. – М.: Просвещение, 1977. – С. 173-188.

2. Лебедев В. И. Этапы психической адаптации в измененных условиях существования / Лебедев В.И. // Вопросы психологии. – 1980. – № 4. – С. 50-59.

## УДК 614.84

*Чернуха А.А., к.т.н., старший викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Андросович І.Ю., курсант, НУЦЗУ*

## АНАЛІЗ ПОРЯДКУ ТРЕНУВАННЯ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРЕНАЖЕРА «ЛАБІРИНТ»

Тренажер «Лабіринт» призначено для тренувань і відпрацювань вправ по орієнтуванню та пересуванню газодимозахисників в замкнутому задимленому просторі під дією теплового випромінювання.

Лабіринт складається з наступних етапів:

- вузький лаз;

- люки;
- драбин;
- рухлива горизонтальна труба;
- вертикальна труба.

Контроль за рухом ланки здійснюється за допомогою системи покрокового контролю та відеокамер виведених на пульт керування.

### **Підготовка до тренування**

До тренувань в ізолюючих протигазах допускаються газодимозахисники після проходження первинної підготовки, які здали заліки та придатні за станом здоров'я. Тренування газодимозахисників повинні проводитися під контролем медичного працівника.

Тривалість кожного тренувального заняття повинне бути не менш двох годин. Час, відведений на заняття, рекомендується розподіляти в такий спосіб:

- постановка завдання, інструктаж 5 хвилин;
- виконання розминки, вправ і нормативів 50-60 хвилин, з них на подолання тренажера «Лабіринт» – 40-50 хв.
- виключення з протигазів і відпочинок 10 хвилин;
- розбір заняття 10 хвилин;
- обслуговування ізолюючих протигазах 25 хвилин.

Тренування в теплодимокamerі спрямовані на формування психологічної готовності до дій по гасінню пожеж. Вони повинні забезпечити відпрацювання газодимозахисниками професійних навичок, застосування знань і вмінь у екстремальних ситуаціях, що моделюються.

Екстремальні ситуації, що моделюються містять в собі елементи небезпеки ризику в граничній складності, тривалих максимальних навантажень, що дозволяють вимагати на кожному тренуванні напруги фізичних сил, розумових здатностей і волі.

Час, що відводить на відпрацювання вправ у теплодимокamerі рекомендується розподіляти в такий спосіб:

- вправи на свіжому повітрі (розминка) – 7-10 хвилин;
- вправи в тренажері «Лабіринт» - 25-30 хвилин.

Тренування починається з розминки на свіжому повітрі в спеціальному одязі без протигазів. Потім газодимозахисники включаються в протигази й продовжують тренування в тренажері «Лабіринт». Після виконання вправ газодимозахисники відпочивають у передкамері без протигазів до встановлення частоти пульсу 100 ударів у хвилину. Якщо протягом 8-10 хвилин пульс до зазначеної частоти не відновився, газодимозахисники до подальшого тренування **не допускаються**.

Керівник занять створює в тренажері обстановку яка повинна бути невідомою для осіб що тренуються. Зміни обстановки досягається зміною порядку проходження модулів, перешкод, послідовністю включення звукових, світлових, димових та теплових ефектів.



## **Порядок проходження лабіринту**

Після включення в апарати, ланка, по помосту заходить на другий рівень лабіринту, потрапляє в вузький лаз, я кий складає систему лабіринту другого рівня. Переміщення по вузькому залу здійснюється навприсядці або на колінцях, напрям переміщення ланки повинен освітлюватись груповим ліхтарем. Після знаходження люку, ланка через нього потрапляє на третій рівень лабіринту. Система вузьких лазів третього рівня приводить ланку до люку з драбиною на перший поверх, де після подолання рухливою труби ланка потрапляє назовні.

У ході виконання вправ у тренажері командир ланки ГДЗС постійно передає на пост безпеки обстановку й свої дії. На основі даних отриманих від командира ланки, керівник заняття при необхідності коректує умови виконання вправ.

### **Комплекс вправ, які виконуються при розминці**

Разминочний біг і ходьба- виконуються звичайним кроком, на носках, на п'ятах, на внутрішній і зовнішній стороні стопи, стопа з опорою руками на коліна, пригнувшись, ходьба з високим підняттям стегна в полуприсяді й присяді, ходьба випадами, приставним і змінним кроком, кроком навхрест уперед, убік, сполучення ходьби зі стрибками, біг звичайний, з високим підняттям стегна, зі згинанням ніг назад, біг з навхрест кроком уперед і назад, убік з поворотами, із зупинками, киданням і ловом предметів, зі стрибками через перешкоди, з пересуванням по перешкодах.

Загальрозвиваючі вправи включають:

- вправи для м'язів рук і плечового пояса - піднімання прямих рук уперед, нагору в сторони, назад, одночасно по черзі, послідовно, те ж з гантелями, ціпком;

- вправи для м'язів тулуба і шиї - нахили голови, тулуба вперед, назад у сторони. Кругові рухи головою, тулубом, вправо й уліво;

- вправи для м'язів ніг - згинання й розгинання ніг, випади, ви-стрибування з упору присівши, що пружинять рух у присяді, стрибки на місці й із просуванням уперед на одній або двох ногах, те ж з обтяженням (набивні м'ячі, гантелі, гири);

- вправа для м'язів спини - рух руками з одночасним нахилом тулуба(назад, убік), кругові рухи тулубом з підніманням рук уперед, упори присівши та лежачи, різні повороти, міст із положення коштуючи спиною до гімнастичної стінки, за допомогою партнера й самостійно, підніманням і опусканням гімнастичного ослона з почерговим нахилом тулуба вперед та назад у складі групи.

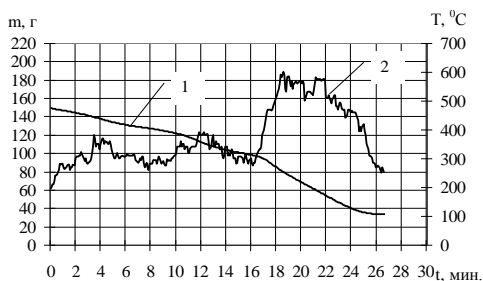
Час відводить на розминку рекомендується розподіляти в такий спосіб:

- разминочний біг і ходьба - 3 хвилини;
- загальрозвиваючі вправи - 7 хвилин.

*Чернуха А.А., к.т.н., старший преподаватель кафедры, НУЦЗУ,  
Мартиневич О.М., курсант, НУЦЗУ*

## **АНАЛИЗ ПОРЯДКА ТРЕНИРОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ ПРИ ПОМОЩИ ТРЕНАЖОРА «ЛАБИРИНТ»**

Испытания проводились на установке типа «ОТМ-2» при постоянной регистрации температуры дымовых газов (ТДГ) и массы обработанного образца древесины. Усреднённые результаты представлены в виде графиков на рисунках 1 и 2.



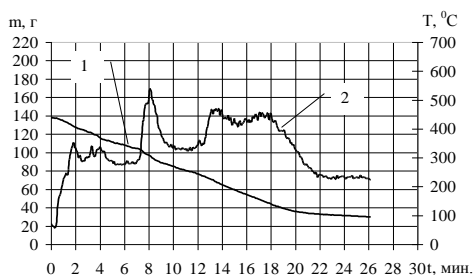
**Рисунок 1 – Зависимость массы и температуры в верхнем патрубке зонта керамической трубы образца древесины обработанного ДСА-2 при его сгорании:**

1 - масса образца; 2 – температура

Зависимость температуры дымовых газов для ДСА-2 (рис. 1) характеризуется наличием трёх экстремальных областей максимума, которые говорят о нескольких стадиях процесса горения. Интенсивность потери массы соответствует росту температуры, что говорит о термодеструкции древесины с образованием горючих продуктов на этих этапах. Многостадийность процесса обусловлена тем, что пропитанная древесина занимает порядка 1-3 мм верхнего слоя древесины в зависимости от расположения волокон к плоскости обработки. Образец в установке находится торцом вниз, наиболее интенсивное воздействие пламени направлено на глубокопропитанную древесину.

Анализируя зависимости испытания древесины обработанной пропиточным средством ДСА-2 нужно отметить высокие показатели параметров оценки групп огнезащитной эффективности. При 2 мин. испытания потеря массы составила 5,2 %, что в 1,8 раз выше установленного для первой группы значения 9%, однако ТДГ значительно превышает 220°C, что не даёт Ia подгруппу огнезащищённой ДСА-2

древесине. Обработка древесины ДСА-2 снизила ТДГ в 2,35 раза по сравнению с необработанной древесиной. ЭО для ДСА-2 составляет 24 с., что более чем в 2 раза больше чем у древесины. ТДГ достигает максимума в экстремальной области, начиная с 19 мин. В этот период интенсивность потери массы значительно увеличивается, что говорит о прекращении огнезащитного действия состава. Температура в этой области достигает 580°C. Таким образом, пропитывающее средство оказывает влияние на процесс горения 19 мин., однако оно не препятствует экзотермическим процессам в древесине при её нагревании, а только замедляет их интенсивность.



**Рисунок 2 - Зависимость массы и ТДГ образца древесины после удаления ксерогелевого слоя ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{CO}_3$  при его сгорании:**  
1 - масса образца; 2 – температура

Зависимость изменения ТДГ для образца древесины после удаления ксерогеля (рис. 2) имеет три экстремальные области максимумов, наибольшая из которых характеризуется пиком на 8 мин. исследования и соответствует температуре 538°C.

Характер зависимости ТДГ схож с зависимостью для ДСА-2. Однако за 2 мин. воздействия ТДГ достигла 334°C. Этот показатель на 60°C негативнее, чем для огнезащитного пропитывающего средства, но в 2 раза больше, чем для необработанной древесины. Максимальная ТДГ достигает 538°C., что несколько меньше, чем для древесины обработанной огнезащитным пропитывающим средством. Время достижения максимума ТДГ в 2,2 раза меньше, чем у ДСА-2, однако в 3,5 раза больше чем у необработанной древесины.

При исследовании древесины после удаления ксерогеля, установлен сходный характер зависимости ТДГ с зависимостью для ДСА-2 и для ксерогеля. Наличие экстремальных областей говорит о влиянии солей ГОС на процессы горения древесины.

**СЕКЦІЯ 4**  
**ПРОБЛЕМИ ГОРІННЯ, РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО**  
**ЗАХИСТУ**

---

УДК 544.45

*Вовчук Я.И., канд. ф.-м. наук, зам. директора Института горения и нетрадиционных технологий Одесского национального университета имени И.И. Мечникова,*

*Розульская О.С., м.н.с. Института горения и нетрадиционных технологий Одесского национального университета имени И.И. Мечникова*

**ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГОРЮЧЕГО ГАЗА В ВОЗДУХЕ НА ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ВЗВЕСИ ЧАСТИЦ ТВЁРДОГО ГОРЮЧЕГО**

С точки зрения практики наибольшую опасность представляют смеси горючего газа и диспергированного твердого горючего с газообразным окислителем – гибридные газовзвеси. Поэтому важно уметь предсказывать условия теплового взрыва этих дисперсных систем, чтобы предупреждать пожары и взрывы в производствах, где такие взвеси образуются в технологическом процессе.

В представленной работе проведен компьютерный эксперимент с использованием теоретической модели, описывающей в двухтемпературном приближении реагирование гибридной газовзвеси [1].

Предложено выражение для расчета максимального стационарного разогрева газовзвеси, которое с приемлемой для практических расчетов точностью аппроксимирует зависимости этой величины от основных параметров задачи. Определена область изменения отношения характерных времен тепловыделения параллельных реакций, внутри которой вклад обеих реакций в предвоспламенительный разогрев сопоставим и определяет критическое значение параметра Семенова

менова  $\alpha_{kr}^{hd}$ .

Численное решение нестационарной задачи позволило определить зависимости времени задержки воспламенения гибридной газовзвеси от основных параметров дисперсной системы. Выявлены физические закономерности и основные механизмы процессов, которые определяют воспламенение такой гибридной смеси. Получена теоретическая зависимость периода индукции гибридной газовзвеси от массовой концентрации пыли в ней для условий, которые отвечают методике проведения экспериментов по определению времен задержки воспламенения газовзвеси частиц. Проведенные в широком диапазоне изменения параметров взвеси расчёты, показали, что присутствие во взвеси газообразного горючего не изменяет характер зависимости

адиабатического периода индукции от массовой концентрации твердого горючего для гибридной смеси по сравнению с однокомпонентной взвесью частиц [2]. Вариация соотношения характерных скоростей тепловыделения поверхностной и газофазной химических реакций приводит к существенному изменению количественных значений времени задержки воспламенения  $\tau_{ad}^{hd}$ . Установлено, что адиабатический период индукции смеси твердого и газообразного горючих всегда значительно меньше, чем для однокомпонентной взвеси частиц горючего. Обнаружена принципиальная возможность того, что в опытах по самовоспламенению гибридной газозвеси в адиабатических условиях, в отличие от однокомпонентной газозвеси, может наблюдаться слабое увеличение периода индукции с ростом концентрации твердого горючего. Это может происходить, если время индукции определяется тепловыделением газообразного горючего.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вовчук В.Я., Роговская О.С., Симулина О.В. Воспламенение гибридной системы. I. Критические условия. // Горение и плазмохимия. – 2013. Том 11. № 2. –С. 121-128.
2. Лисицын В.И., Руманов Э.Н., Хайкин Б.И. О периоде индукции при воспламенении совокупности частиц // ФГВ. -1971. - № 1. -С. 3 - 9.

УДК 614.843

*Гончар С.В., ад'юнкт денної форми навчання,  
ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ І БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ВОГНЕЗАХИСНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДСА-1 І ДСА-2 ДЛЯ ПРОСОЧУВАННЯ ДЕРЕВИНИ**

**Постановка проблеми:** В наш час будівництво займає невід'ємну ланку у розвитку країни та суспільства. Висока ефективність нових матеріалів при будівництві та реконструкції будівель і споруд, передбачає їх широке використання. Однак, мало уваги приділяється питанням їх пожежної безпеки, особливо – вогнестійкості.

**Актуальність проблеми:** Спектр використання матеріалів та конструкцій з деревини у будівництві дуже широкий. Широко відомо, що саме деревина є основним провідником поширення полум'я, практика висуває все більш високі вимоги до ефективності вогнезахисних засобів, а також до якості вогнезахисненої деревини.

Ці проблеми обумовили прийняття нормативного документа ДБН В.1.1-7, який вимагає матеріали та конструкції з деревини різ-

номанітного призначення обробляти засобами вогнезахисту, які забезпечують І групу вогнезахисної ефективності згідно з ГОСТ 16363.

Наявні засоби по обробці деревини (сольові антипірени у складі вогнезахисних засобів МС, ББ, БС; просочувальні засоби та полімерні антисептики) не дають належного захисту деревини, а також досить токсичні, тому слід шукати нагального вирішення проблеми, адже деревина завдяки своїм гарним естетичним якостям займає перші місця у будівництві.

Це і зумовлено актуальність наукових досліджень, спрямованих на вирішення комплексу питань щодо підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів різного призначення шляхом переведення застосованої в них деревини до групи важкогорючих матеріалів, підвищення терміну експлуатації вогнезахисних складів в умовах негативного атмосферного впливу, а також зниження рівня токсичності продуктів горіння обробленої ними деревини.

**Постановка завдання:** Для вирішення даної проблеми пропонується використання нових високоефективних композицій для деревини ДСА-1 і ДСА-2. В результаті використання нової технології вогнезахисний склад дифундує всередину деревини, створюючи на поверхні бактерицидну полімерну плівку, яка запобігає виходу антипірену на поверхню. Полімерна плівка значно підвищує ефективність вогнезахисту, переводячи деревину, оброблену даним складом, в І групу горючості.

Технологія нанесення вогнезахисної композиції на деревину заключається в проведенні наступним етапів:

- перше просочування антипіреном (протягом 8 годин дифузне заповнення капілярів деревини розчином антипірену);
- друге просочування аналогічно першому;
- нанесення водного розчину полімерного антисептика, наприклад полігексаметиленгуанидинфосфату.

В результаті отримуємо схему посиленої дії.

Антипірени, що входять до складу вогнезахисних засобів деревини для типу МС, ББ-11, БС-13 після закінчення короткого проміжку часу, мігрують з вогнезахисної деревини разом з вологою на поверхню і висипаються із неї під впливом атмосфери, що є головною причиною послаблення вогнезахисних властивостей. У випадку використання ДСА-1 після випаровування вологи в просоченому шарі деревини виникає полімерна плівка, яка запобігає виходу антипірену з деревини на поверхню. При цьому виникає зміна механізму його вимивання. Рух водного розчину антипірену в капілярах деревини міняється на дифузне проникнення води через полімерну плівку, що призводить до зменшення швидкості вимивання.

Крім того, на відміну від звичайних просочувальних засобів, типу МС, ББ-11, БС-13, полімерна плівка попереджує вільний доступ

кисню повітря підчас підвищення температури, змінюючи механізм піролізу целюлози на термодеструкцію і цим самим уповільнюючи процес горіння. Полімерна бактерицидна плівка являється синергистом по відношенню до антипіренів, тому композиція антипірену з антисептиком збільшує ефективність вогнезахисної композиції ДСА-1 і переводить деревину, оброблену даним способом в І групу горючості.

Таким чином вогнезахисні композиції ДСА-1 і ДСА-2 є ефективними вогнезахисними композиціями.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В 1.1-4-98\* Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробування на вогнестійкість. Загальні вимоги.
2. ДСТУ-Н-ПБ- В.1.1-29:2010 Вогнезахисне оброблення будівельних конструкцій. Загальні вимоги та методи контролювання.
3. ДБН В.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
4. Соколенко К.І. Підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів із застосуванням вогнезахисної деревини: Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: УКРНДІПБМНС України. 2005. - 22 с.

## УДК 614.84

*Григорьян Б.Б., к.т.н., доцент, Заец Р.А., ЧИПБ ім. Героев Чернобыля  
НУГЗ України*

## ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ С ПОЛИМЕРНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ

В настоящее время в Украине значительное количество зданий возводится с применением ограждающих конструкций из трехслойных сэндвич-панелей с металлическими обшивками и утеплителями различных типов. Они применяются при строительстве объектов различного назначения.

В качестве утеплителя могут использоваться минеральная вата, пенополиуретан, пенополистирол, пенополиизоцианурат, стеклянное волокно. В публикации [1] говорится о появлении на рынке панелей нового типа – с сердечником из комбинированного материала – пенополистиролуретана. В ближайшие годы предполагается рост применения конструкций из сэндвич-панелей до 5 млн. м<sup>2</sup> [1]. Половина от этого количества приходится на панели с полимерными утеплителями. Специалисты утверждают [2], что «по своим пожарным свойствам сэндвич-панели с полимерным утеплителем типа IPN и IPN-nafo не

имеют ограничений к применению. Их можно использовать в строительстве любых объектов – от 1-й до 5-й степени огнестойкости).

Учитывая возрастающие объемы и области применения конструкций из сэндвич-панелей, применение новых типов теплоизоляционных материалов, актуальной задачей является оценка огнестойкости и показателей пожарной опасности таких конструкций.

Согласно требований ДБН В.1.1-7-2002\* строительные конструкции классифицируют по огнестойкости и способности распространять огонь. Такой показатель, как «пожарная опасность строительных конструкций» в Украине не определяется и не нормируется. Показатели пожарной опасности необходимо определять только для отделочных материалов, применяемых на путях эвакуации.

Необходимо отметить, что в России, Казахстане, Белоруссии действуют нормативные документы: ГОСТ 30403-96 [3], СТБ 1961-2009 [4] которые устанавливают методы испытаний строительных конструкций на пожарную опасность. Цель таких испытаний – оценить участие (вклад) горючих материалов конструкции в развитии пожара, образование опасных факторов пожара.

Согласно [3] пожарная опасность строительных конструкций характеризуется классами их пожарной опасности. При установлении которых учитывают следующие показатели:

- наличие теплового эффекта от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;
- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих ее материалов;
- размеры повреждения конструкции и составляющих ее материалов, возникшего при испытании конструкции вследствие их горения и термического разложения;
- характеристики пожарной опасности материалов, составляющих конструкцию.

В публикации [5] приводятся результаты оценки огнестойкости и показателей пожарной опасности образцов конструкции несущей стены из сэндвич-панелей и внутреннего слоя этих панелей.

Во время испытаний было отмечено, что наличие наружной стальной обшивки образцов не является препятствием для термического разложения утеплителя PIR и выделения газообразных продуктов горения и тления.

Учитывая результаты проведенных испытаний, следует отметить, что конструкции из сэндвич-панелей с полимерными утеплителями могут способствовать развитию пожара и образованию опасных факторов пожара. Таким образом, применять их для строительства объектов различного назначения, следует только после оценки пока-



зателей их огнестойкости, распространения огня, а также пожарной опасности материалов составляющих конструкцию.

### ЛИТЕРАТУРА

1. «Без оглядки на кризисы. Обзор рынка готовых сэндвич-панелей в Украине 2011-2012 гг.». Технології швидкого будівництва. Тематичний додаток до журналу Будмайстер, сентябрь 2012. С. 5-9.
2. Е. Чередник «Панелям Kingspan огонь не страшен!» Технології швидкого будівництва. Тематичний додаток до журналу Будмайстер, сентябрь 2013. С. 12-13.
3. ГОСТ 30403-96 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности».
4. Государственный стандарт республики Беларусь СТБ 1961-2009 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности».
5. Пожарная опасность ограждающих конструкций из сэндвич-панелей с полимерным утеплителем / [Григорьян Б.Б., Довбыш А.В., Шафран Л.М. и др.] – Черкассы: Пожежна безпека: теорія і практика. – 2014. – №16. – С. 22-29.

**УДК 614.84**

*Данілін О.М., викладач НУЦЗУ,  
Горбатюк С.Г., курсант НУЦЗУ*

### **ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД РОЗРЯДІВ БЛИСКАВКИ - ОДИН З ОСНОВНИХ ВИДІВ БЕЗПЕКИ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ**

Одним із наймогутніших явищ природи є блискавка, яка завдяки електричному заряду, що нагромаджуються у хмарах завдяки тій самій енергії сонця та вітру. В той час саме влучення блискавок в об'єкти різного призначення залишається непередбачуваною.

В результаті фізичних процесів усередині хмари утворюються позитивні і негативні заряди, під дією яких виникає потужне електростатичне поле. Різниця потенціалів між окремими частинами хмари досягає величезних величин, а досягши критичної напруженості виникає іскровий розряд – власне спалах. Блискавка характеризується великими величинами струму, напруги і температури. Повітря в зоні каналу блискавки практично миттєво розігрівається до температури 30000-33000 °С. Блискавка також може заподіювати істотну шкоду господарству, є причиною пожеж і замикань елементів електрозабезпечення.

Вимоги сьогодення вимагають від профілактичного блоку запобігання та збереження народного та державного майна від надзвичайних ситуацій та перетворення її в позитивну енергію. Проте ідея використання електроенергії блискавок досі не знайшла практичного втілення з причини випадковості, не прогнозованості та коротко тривалості. Для території нашої держави густина блискавок протягом року становить майже 6 ударів на 1 квадратний кілометр. Враховуючи те, що переважна частина блискавок має струм близько 40 кА, а потужність кожної з них становить понад 100 кВт/год, можливе річне вироблення електроенергії із блискавок з одного квадратного кілометра земної поверхні сягає 260-310 кВт/год за коефіцієнтом корисної дії майже 50 відсотків. Фотоелектрична генерація здатна виробляти з такої ж самої площі 150 тисяч кВт/год протягом року. Тому на міжнародних наукових зібраннях проект перетворення енергії з блискавок навіть не розглядається.

В той час, одним з основних міроприємств, що перевіряться на відповідність діючим нормативно-правовим документам з питань пожежної та техногенної безпеки є обладнання об'єктів різного призначення системою блискавкозахисту. Вдосконалення сучасних норм в цьому напрямку потребує швидкого аналізу відповідних надзвичайних ситуацій, розроблення сучасних нормативно-правових актів вжиття невідкладних заходів по попередженню пожеж внаслідок потрапляння блискавок в об'єкти народного та сільського господарства, об'єкти життєзабезпечення та технологічні підприємства. Поруч з цим зростає кількість об'єктів, які потрібно захистити від розрядів блискавки, ретельно дослідити механізми дії електромагнітного поля, перетворення його на електричне та відповідне електронне устаткування.

Враховуючи багаторічний досвід різних держав та вітчизняних служб з енергетики розроблені та впроваджуються в дію різні норми з питань будівництва, котрі передбачають при необхідності влаштування систем блискавкозахисту. Технічні норми складають за результатами багаторічного досвіду та висновками пост факторів потрапляння блискавок до об'єктів. Наприклад Інструкція з влаштування блискавкозахисту будинків та споруд [1] про яку навіть нічого не було відомо до його затвердження, але згодом модернізовано та схвалено низкою авторитетних проектних та будівельних організацій за найсучаснішим принципом та затверджено відповідний стандарт [2].

Поруч з цим вимогами раніш затвердженого державного стандарту [3], що доповнює вищезазначений документ є декілька основних принципів, а саме:

Пунктом 3.1.2 Розроблення нормативних документів повинно ґрунтуватися на міжнародних та регіональних стандартах або інших публікаціях міжнародних і регіональних організацій.

Пунктом 3.2.2.3. Розробник повинен залучити до розглядання проекту та надавання відгуків якнайширше коло фахівців та організацій.

Пунктом 3.2.2.4. Розробник повинен забезпечити ознайомлення з проектом нормативного документу за рівних умов усім сторонам та за їх запитом надавати паперові копії проекту документа.

Додатково вимоги цього стандарту розповсюджуються на проектування, будівництво, реконструкцію та експлуатацію блискавкозахисту всіх видів будівель, споруд і промислових комунікацій незалежно від відомчої належності та форми власності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. РД 34.21.122-87 «Інструкція з влаштування блискавкозахисту будинків та споруд».

2. ДСТУ 1.2-2003 «Національна стандартизація. Порядок розроблення національних нормативних документів».

3. ДСТУ Б.В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд».

## УДК 614.82

*Дивень В.І., к.і.н, доцент, ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
Доценко О.Г. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту ДСНС України*

## ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ГОТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

До правоохоронних органів майже щоденно надходить інформація про загрози вчинення диверсійно-терористичних актів. В даний час вони реальні і дуже серйозні, причому ця проблема характерна не тільки для України, але і для багатьох інших держав.

Зберігається ймовірність здійснення ДТА на транспорті, об'єктах паливно-енергетичного комплексу, інших потенційно небезпечних об'єктах промисловості, аварії на яких можуть створити загрозу життю та здоров'ю населення, викликати важкі екологічні наслідки, а також на об'єктах з масовим перебуванням людей

У зв'язку з проведенням в Україні Євро-2012 і розвитком підприємництва було збудовано велика кількість готелів категорії 4-5 зірок. Організація роботи щодо забезпечення безпеки та антитерористичного захисту готельних підприємств стикається з певними труднощами, які обумовлені, в першу чергу, відсутністю правової основи забезпечення безпеки готелів.[2] Так, у чинній системі класифікації готелів та інших засобів розміщення відсутній розділ, присвячений питанням безпеки та антитерористичної захищеності.[1]

Відповідно до рішення [3] проводиться комплекс організаційних заходів щодо створенню необхідних умов для попередження, припинення і ліквідації терористичних проявів на об'єктах, і зокрема в готельних комплексах.

В рамках цих заходів повинні проводитися:

- Перевірки підприємств готельного комплексу на предмет оцінки готовності керівного складу та персоналу до дій в умовах надзвичайних ситуацій антитерористичного і техногенного характеру;
- Інструктажі персоналу готельних підприємств щодо дій у НС;
- Семінари-наради та навчання з попередження та ліквідації наслідків НС з керівниками адміністрацій готельних підприємств;
- Перевірки готельних служб, що забезпечують безпеку готельних підприємств на відповідність вимогам, що пред'являються до структур, що охороняє об'єкти, пов'язані з відвідуванням великої кількості людей (ліцензування, дії персоналу при виникненні НС);
- Розробка і впровадження паспортів безпеки на готельних підприємствах і т.п.

Антитерористична захищеність об'єктів різних типів і, зокрема, підприємств готельного комплексу є невід'ємною частиною поняття «комплексна безпека», в рамках якого необхідно вирішувати різні питання, в тому числі і щодо запобігання акцій тероризму відносно даних об'єктів. При цьому повинні розглядатися питання забезпечення охорони, пропускнуго режиму на об'єкті, обмеження доступу сторонніх осіб до найбільш вразливих, критично важливих ділянок життєзабезпечення об'єкта, заходи щодо зниження рівня негативних наслідків у разі виникнення НС, забезпечення готовності до дій в умовах загрози та вчинення ДТА, питання пожежної безпеки, забезпечення функціонування систем життєдіяльності об'єкта і т.д.

Інформаційною основою для реалізації даних заходів повинен бути протидиверсійний паспорт об'єкта, який розробляється з метою визначення характеру небезпеки і вразливості об'єкта від диверсійно-терористичних акцій; прогнозування способів реалізації можливих диверсійно-терористичних устремлінь до об'єкта; оцінки обстановки в зонах лиха, що формуються в результаті можливих терористичних акцій на об'єкті; оцінки достатності вжитих заходів щодо забезпечення протидиверсійної захисту об'єкта та попередження на ньому НС.

Протидиверсійний (антитерористичний) паспорт (паспорт безпеки) повинен розроблятися адміністрацією підприємства (об'єкта), узгоджуватися з територіальними підрозділами СБУ, МВС, ДСНС і затверджуватися керівником підприємства (об'єкта).

В цілому протидиверсійний паспорт підприємства (об'єкта) повинен відображати комплекс обґрунтованих і офіційно визнаних адміністрацією підприємства (об'єкта) поглядів і положень про сутність

і зміст можливих терористичних загроз підприємству і основах анти-терористичної діяльності управлінського апарату, персоналу та залучених сил за загальною профілактиці, антитерористичної захисту і протидії тероризму на підприємстві.

### ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-20-2008'' Готелі. Будинки і споруди''.
2. Закон України ''Про боротьбу з тероризмом''.
3. Закон України ''Про тимчасові заходи на період проведення антитерористичної операції''.

УДК 536.241.46

*Заїка П.І., к.т.н., Кириченко О.В., к.т.н., с.н.с., ЧПБ ім. Героїв  
Чорнобиля НУЦЗ України*

### ВПЛИВ НЕВЕЛИКИХ КУТОВИХ ШВИДКОСТЕЙ ВІСЕСИМЕ- ТРИЧНОГО ОБЕРТАННЯ НА ПРОЦЕС ГОРІННЯ НІТРАТНО-МАГНІСВИХ СИСТЕМ

Розглянуто фізичну суть впливу невеликих кутових швидкостей вісесиметричного обертання ( $\omega \leq 10000$  об/хв) на процес горіння суміші  $Mg + NaNO_3$ . При вказаних значеннях  $\omega$ , як показують проведені експериментальні досліді, не відбувається порушення міцності зразка і практично відсутнє розтікання системи (тонкий приповерхневий шар) до стінок металевої оболонки. В цьому випадку велике значення набуває розгляд поведінки часток  $Mg$  в газифікованому шарі системи, прилеглим до поверхні горіння, звідки виникає виніс часток металу в зону полум'я та до стінок металевого корпусу. Для цього проводиться порівнююча оцінка факторів, які обумовлюють виніс часток  $Mg$  (диспергування) з газифікованого шару поверхні горіння. Розглядаються основні наступні сили, які діють на частки металу та обумовлюють їх диспергування:

1. Сила лобового опору, яка виникає при обтіканні часток металу газоподібними продуктами термічного розкладу  $Mg + NaNO_3$  (газова суміш  $O_2 + N_2$ ), що направлена від поверхні горіння, перпендикулярно до неї.
2. Підйомна сила, яка виникає при обертанні часток в газовому потоці.
3. Відцентрова сила від нутаційного руху об'єкта.

Проведеною оцінкою прискорення часток під дією кожної із цих сил визначається вклад кожної із сил в процесі диспергування часток  $Mg$  з поверхні горіння.

Прискорення, яке створюється силою лобового опору при обтіканні часток Mg газовим потоком визначається як:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{3}{8} \cdot \frac{\rho_r}{\rho_M} \cdot \frac{C_x}{r_u} \cdot V^2, \quad (1)$$

де  $\rho_r$  и  $\rho_M$  – відповідно щільності газу і магнію;  
 $r_u$  – середній еквівалентний радіус часток (радіус Соттера для випадку сфери радіусом  $r \equiv r_u$ );

$V$  – відносна швидкість газу при обтіканні часток;

$C_x$  – коефіцієнт лобового опору часток Mg (встановлено, що для значень критерія Рейнольдса  $Re < 10^3$  ( $Re = d_u \cdot V / \gamma_r$ ,  $d_u$  - середній еквівалентний діаметр частки);

$\gamma_r$  – коефіцієнт кінематичної в'язкості газу (значення  $C_x$  для горючих та негорючих часток Mg співпадають).

Експериментальні дослідження швидкості відтоку газоподібних продуктів розкладу показують, що швидкість їх відносно руху поблизу поверхні горіння складає 0,1...10 м/с, що дає діапазон зміни числа Рейнольдса  $0,04 < Re < 850$ , а залежність  $C_x = f(Re)$  добре апроксимується формулою (похибка 1...2%):

$$C_x = \pi \cdot (0,128 + 12,8 \cdot Re^{-1}) \quad (2)$$

Проведена оцінка прискорення підйомної сили, яка діє на частку, що обертається. Після того, як частка Mg втрачає зв'язок із своєю основою, вона починає під дією відцентрових сил переміщуватись уподовж поверхні горіння. При цьому в залежності від форми частки її переміщення може здійснюватись як ковзанням, так і перекачуванням. Проте, внаслідок безперервної дії перевертаючого моменту при стиканні частки з нерівностями поверхні (постійно діюча відцентрова сила) найбільш характерною формою руху є перекачування з можливими відриваннями від поверхні при пружних співударях з нерівностями, тобто обертаючі рухи частки. При русі частки, що обертається в газовому потоці, виникає підймальна сила, яка намагається викинути частку з поверхні горіння в зону полум'я.

Таким чином, при невеликих значеннях ( $\omega \leq 10000$  об/хв) основними силами, що визначають інтенсивність диспергування часток Mg в зону полум'я є сила лобового опору ( $F_c$ ), яка виникає при обтіканні часток металу газоподібними продуктами термічного розкладу  $NaNO_3$  та підйомна сила ( $F_n$ ), яка виникає при локальних обертаннях часток Mg при її переміщенні уподовж поверхні горіння під дією відцентрових сил; при цьому величина сили  $F_n$  різко зростає при віддаленні від осі обертання та на відстані 5...10 мм вже перевершує вели-

чину сили  $F_c$  більш, ніж на 2 порядки. Це приводить до того, що при обертанні кількість диспергованих часток Mg (особливо при наближенні до металевої оболонки системи) значно підвищується. Вказане диспергування часток Mg приводить до виносу в зону полум'я частки маси системи та до підвищення концентрації часток Mg уповдовж радіуса до стінки оболонки. Збільшенню числа часток Mg уповдовж радіуса заряду системи сприяють також відцентрові сили, які діють на дисперговані частки Mg уповдовж поверхні горіння.

В результаті цього кожна частка Mg, яка окислюється та горить, залишається на поверхні горіння та поблизу неї більш тривалий час. Завдяки цьому збільшується кількість тепла, яке передається в початкову систему, що приводить, в кінцевому підсумку, до збільшення швидкості її горіння. Виникаючий градієнт щільності часток в радіальному напрямку (має місце суттєве підвищення концентрації реагуючих часток Mg від центра до оболонки) приводить до зростання теплового потоку із зони полум'я в початкову систему і поверхня горіння набуває випуклої форми, при цьому на бокових стінках оболонки заряду системи в результаті дії вказаних сил накопичуються конденсовані продукти згорання, кількість яких збільшується із зростанням  $\omega$  і вмістом Mg в системі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Металлические горючие гетерогенные конденсированные системы / Н.А. Силин, В.А. Ващенко, Л.Я. Кашпоров и др. – М.: Машиностроение, 1976.
2. Ващенко В.А. Проективання оптимальних технологічних режимів взаємодії хвилі горіння з металізованими конденсованими системами. – Вісник АІНУ, 1995. – № 2. – С. 12-18.
3. Ващенко В.А., Заїка П.І. Стійкість процесу горіння металізованих конденсованих систем в полі відцентрових прискорень// Вісник Черкаського державного технологічного університету - №4 – 2005 – С. 169-176.

#### УДК 614.8

*Зваричук А.В., курсант, НУГЗУ  
Шаршанов А.Я., канд. физ.-мат. наук, доцент, НУГЗУ*

#### РАСЧЕТ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ЭКРАНА

Пожар всегда означает наличие высокотемпературного источника тепловой энергии. В связи с этим в пожарном деле актуальной является задача защиты человека от такого источника. Одним из воз-

возможных способов защиты является постановка на пути теплового потока специальной ткани, которая ведет себя подобно теплому экрану, то есть является оптически непрозрачным термически тонким телом. Такой экран не пропускает прямой лучистый тепловой поток от пламени в направлении тела. Под воздействием этого потока, экран нагревается, становясь источником тепла. Безопасность сохраняется, пока удельный результирующий поток тепла от экрана на тело  $q$  не превышает соответствующего критического значения  $q_{кр}$  ( $q_{кр} \approx 1200 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ ), иначе говоря, критерий безопасности имеет вид  $q(T) \leq q_{кр}$ , где  $T$  – абсолютная температура экрана, К. Предыдущий критерий дает уравнение для определения максимального значения допустимой температуры экрана:  $q(T_{кр}) = q_{кр}$ .

В работе при определении  $T_{кр}$  в величине  $q$  учитывались и радиационная и конвективная составляющие [1]. Оказалось, что их вклады сравнимы. Основным изменяемым параметром, влияющим на конвективную составляющую, является  $l$  – величина зазора между экраном и защищаемым телом. Для лучистой составляющей такими параметрами являются  $\epsilon_{\text{плос}}$  и  $\epsilon''$  – степени черноты (относительные излучательные способности) поверхности защищаемого тела и внутренней поверхности экрана, соответственно. Оказалось, что (при  $q_{кр} \approx 1200 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ )  $t_{кр} = 130^\circ\text{C}$  (при  $\epsilon''=0,9$  и  $l=0,01$  м),  $t_{кр} = 140^\circ\text{C}$  (при  $\epsilon''=0,9$  и  $l=0,1$  м),  $t_{кр} = 220^\circ\text{C}$  (при  $\epsilon''=0,1$  и  $l=0,01$  м),  $t_{кр} = 280^\circ\text{C}$  (при  $\epsilon''=0,1$  и  $l=0,1$  м). Полученные значения величины  $t_{кр}$  (максимальной безопасной температуры экрана по шкале Цельсия) указывают на необходимость учитывать не только теплозащитное действие экрана, но и способность его материала переносить достаточно высокую собственную температуру.

Временем защитного действия экрана  $\Delta\tau$  является время его нагрева от начальной температуры  $T_0$  до температуры  $T_{кр}$ . Оно определяется соотношением

$$\Delta\tau = \frac{\rho \cdot c_p \cdot h}{\epsilon_{\text{пл}} \cdot \epsilon' \cdot \sigma \cdot T_{\text{пл}}^4} \cdot (T_{кр} - T_0), \quad (1)$$

где  $\rho$ ,  $c_p$  и  $h$  – соответственно, плотность материала,  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ , удельная массовая теплоемкость,  $\text{Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ , и толщина накладки, м;  $\epsilon_{\text{пл}}$  и  $\epsilon'$  – степени черноты (относительные излучательные способности) пламени и внешней поверхности экрана, соответственно;  $T_{\text{пл}}$  – абсолютная температура пламени, К;  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-4}$  – константа излучения абсолютно чёрного тела.

Приведем численную оценку. При  $\rho = 1 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$ ,  $c_p = 2 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ ,  $h = 3 \cdot 10^{-3}$  м,  $\epsilon_{\text{пл}} = 0,8$ ,  $\epsilon' = 0,2$ ,  $T_{\text{пл}} = 1000 + 273 \text{ К}$  из



формулы (1) получаем, что при перепаде температур  $\Delta T \approx 100$  К в соответствии с (12) дает безопасное время  $\Delta t = 25$  с.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаченко В.П. Теплопередача: Учебник для вузов – 4-е изд., перераб. и доп./В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел./ – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.

**УДК 614.8**

*Каракулин А.Б., адъюнкт, НУГЗУ,  
Киреев А.А., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ,  
Жерноклёв К.В., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТЫ РЕЗИНЫ ГЕЛЕОБРАЗНЫМИ СЛОЯМИ

Одним из наиболее распространённых полимерных материалов является резина. Её используют при изготовлении автомобильных шин, обуви, одежды, труб, прокладок, клапанов и других резинотехнических изделий. Одним из недостатков резины является её высокая горючесть. При горении резины температура пламени может достигать 1500-1700°С, что значительно превышает соответствующую величину для такого распространённого материала как древесина. Всё это приводит к большим трудностям при тушении резины.

При выборе огнетушащего вещества (ОВ) большое значение имеет характер его взаимодействия с горючим материалом. Так большинство полимерных материалов, в том числе и резина, гидрофобны, благодаря чему они плохо смачиваются и пропитываются водой. Большая часть воды стекает с поверхности резины, даже в случае если поверхность горючего материала близка к горизонтальной. Последний факт объясняет низкую эффективность воды как огнетушащего вещества для резины. Для тушения резины согласно существующим нормативным положениям используют тонкораспыленную воду, воду со смачивателем, низко и среднекратную пену, порошки (АВС). Однако удельные расходы, отмеченных выше огнетушащих веществ, на тушение резины значительно превосходят показатели для большинства других твёрдых горючих веществ.

Ранее для повышения эффективности пожаротушения и оперативной огнезащиты были предложены огнетушащие и огнезащитные гелеобразующие системы (ГОС) [1].

Целью работы является экспериментальное определение оперативных огнезащитных свойства гелевых слоёв, нанесённых на по-

верхность резины. В качестве характеристик огнезащитных свойств гелей целесообразно использовать время воспламенения и массовую

Лабораторная установка и методика работы описана в работе [2]. Для проведения эксперимента были выбраны образцы резины размером (6×5×1) см. Они вырезались из автомобильных шин. После начала огневого воздействия начиналась фиксация его массы через равные промежутки времени (30 с). Точность взвешивания с помощью динамометра из системы ИТМ составляла 0,01 г.

На рис. 1 приведены зависимости изменения массы образцов и от времени экспозиции в пламени.

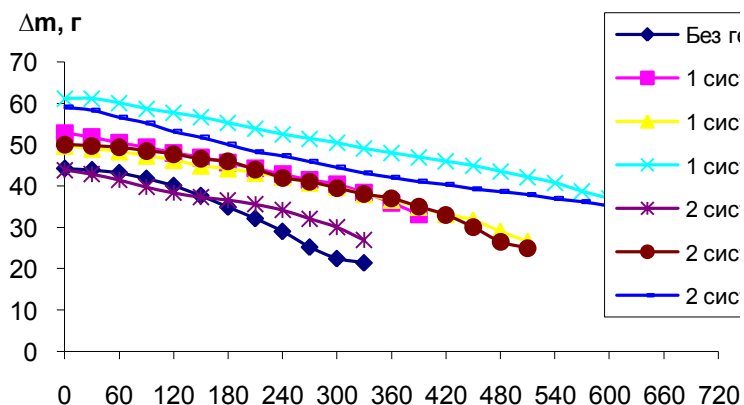


Рисунок 1 – Зависимости изменения массы образцов и от времени экспозиции в пламени

Анализ результатов термогравиметрического эксперимента позволил установить следующее:

- время воспламенения незащищённого образца резины при прямом огневом воздействии составляет 0,55 минут
- время воспламенения образцов резины огнезащищенных гелевыми слоями возрастает с ростом толщины слоя геля и достигает (8- 9) минут для слоя 4 мм;
- время максимального огнезащитного действия мало зависит от состава ГОС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Киреев А.А. Экспериментальное определение охлаждающего действия гелеобразующих огнетушащих составов / А.А. Киреев // Проблемы пожарной безопасности. – 2007. – вып. 22 – С. 87–93.

2. Киреев А.А. Термогравиметрические исследования огнетушащих и огнезащитных гелей / Киреев А.А. // Проблемы пожарной безопасности. – 2006. – вып. 20. – С.81-85.

**УДК 614.84**

*Коленов О.М., ст. викладач кафедри, НУЦЗУ,  
Стратій Д.В., курсант, НУЦЗУ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ПОЖЕЖ**

Причиною виникнення природних пожеж є природні фактори (розряд блискавки, самозаймання, тертя, падіння космічного тіла).

У 80% випадків пожежі є наслідком порушення людиною вимог пожежної безпеки. Нерідко пожежі виникають у результаті навмисного підпалу.

Природні пожежі призводять до знищення лісових масивів, загибелі тварин і рослин, забруднення атмосфери, порушення теплового балансу, ерозії ґрунту. У ряді випадків природні пожежі є причиною загибелі людей.

Усі лісові пожежі за місцем їх виникнення та розвитку поділяються на низові, верхові, підземні, а в залежності від швидкості поширення фронту полум'я – на слабкі, середні та сильні.

Низовими лісовими пожежами називають такі пожежі, під час яких вогонь розповсюджується підстилковим покривом, хмизом, вітроломом та підліском. Низові пожежі бувають бігли та стійкі. Біглими називають пожежі, під час яких горить листя, хвоя, суха трава та кущі. Ці пожежі часто бувають весною та розповсюджуються з великою швидкістю сухим ґрунтовим покривом. При цьому горіння на одній і тій же площі продовжується недовго. Стійка пожежа – це така пожежа, коли після згоряння сухого ґрунтового покриву продовжує горіти підстилка, пеньки, хмиз, вітролом та інша суха деревина. Такі пожежі бувають літом у суху погоду і продовжуються значний час. У цих умовах підгорає коріння дерев, їх кора і можуть скластися умови для виникнення верхових пожеж, особливо в молодих хвойних лісах. У деяких випадках вогонь може проходити однією і тією ж площею 2-3 рази після підсихання ґрунтового покриву або шару торфу. Для низових пожеж характерна форма її площі – витягнута за напрямком вітру з нерівною крайкою по фронту пожежі. У нічний час швидкість розповсюдження вогню значно зменшується, тому що, як правило, зменшується швидкість вітру та підвищується вологість повітря і вранці, на час виникнення роси, вона має найменше значення. При зміні напрямку вітру форма площі пожежі значно ускладнюється визначення її основних параметрів – фронту, флангів, тилу.

Швидкість вітру майже повністю визначає контури пожежі. Чим сильніший вітер, тим більше витягується площа пожежі за напрямком вітру. Під час зміни напрямку вітру можливе оточення вогнем людей, які приймають участь у гасінні пожежі. У цих умовах орієнтуватись в обстановці на великих пожежах можна тільки з допомогою розвідки з повітря на вертольотах та літаках. При швидкості вітру більш як 6 м/сек низові пожежі можуть переходити у верхові.

Розвиток низових пожеж у великій мірі залежить від характеру лісового масиву та його санітарного стану. Низові пожежі на засмічених вирубках розповсюджуються з більшою швидкістю, ніж під кронами дерев. На розвиток лісових пожеж значно впливає рельєф місцевості. Цьому сприяє та обставина, що у верхній частині схилу вітер сильніший, ніж біля підніжжя, і поширення фронту пожежі у вишину здійснюється швидше, ніж поширення його вниз.

При розвитку низової пожежі при вітрі на рівнині спостерігається рух повітря назустріч поширенню фронту вогню. Під час середніх низових пожеж при вітрі під кроною дерев потік повітря до фронту пожежі із швидкістю 2-3 м/сек виникає на відстані до 25 м від фронту вогню. При великій швидкості вітру потоки повітря до фронту вогню не спостерігаються. Як показала практика, під час сильної низової пожежі на площі 19 га потоки повітря до фронту пожежі спостерігалися на відстані до 100 метрів від фронту.

Верхові пожежі - це пожежі, під час яких горять крони хвойних дерев. Вони виникають під час стійких низових пожеж у хвойних лісах. Часто верхові пожежі виникають під час сильного вітру в густому лісі та в гірській місцевості. Вони бувають бігли та стійкі.

Бігли верхові пожежі спостерігаються тільки під час сильного вітру. У цих умовах вогонь розповсюджується кронами дерев стрибкоподібно та значно випереджає фронт низової пожежі. Під час розповсюдження вогню кронами дерев вітер розносить іскри, головешки, що утворюють нові осередки низових пожеж на сотні метрів попереду фронту основної низової пожежі. У період стрибка вогонь розповсюджується із швидкістю 15-25 км/год. При цьому загальна швидкість поширення пожежі буде значно менша, тому що після кожного стрибка швидкість розповсюдження вогню зменшується до тих пір, поки вогонь низової пожежі пройде ділянку лісу, де вже згоріла крона, і не створить теплові умови для наступного стрибка.

Стійкі верхові пожежі - це такі пожежі, коли вогонь розповсюджується кронами дерев одночасно з просуванням фронту стійкої пожежі. Після таких пожеж на його площі вигоряє майже все і лишаються лише деякі частини стволів бувшого лісу.

Підземні пожежі, як правило, виникають на ділянках, що мають суху підстилку до 20 см та більше або торф'яний шар. Швидкість

розповсюдження вогню поверхнею підстилки незначна, а в глибину ще менша. У глибину підстилка або торф вигоряє до мінерального шару ґрунту або до шару, де підстилка або торф мають вологість 70% та більше.

Великими лісовими пожежами вважають ті, що поширилися на площу більше 200 га. Їм характерні такі особливості: виникають вони у посушливі та тривалі періоди року під час сильного вітру; утворюється велика інтенсивність виділення тепла та швидкість розповсюдження вогню, який може переходити через мінералізовані полоси, протипожежні перешкоди, невеликі річки та струмки; у районі виникнення пожежі утворюються великі зони сильного задимлення, що утруднює бойові дії з гасіння, а інколи і заважає діяльності підприємств, установ та населених пунктів, що розташовані з підвітряного боку на значній відстані від пожежі.

Торф'яні пожежі виникають у місцях перебування торф'яних полів і родовищ торфу. При загорянні торфу відбувається швидке поширення вогню по поверхні, а при сильному вітрі палаючі частки торфу перекидаються на значні відстані й утворюють нові осередки пожежі. При проникненні вогню в глибину торф'яного масиву відбувається загоряння нижніх шарів торфу. Швидкість поширення такої пожежі - кілька метрів за добу. Іноді полум'я з підземного вогнища пожежі проривається назовні, що є причиною виникнення наземних пожеж у населених пунктах, лісових масивах, сільськогосподарських угіддях, штабелях і караванах торфу. Характерна риса торф'яних пожеж - виділення великої кількості диму, що призводить до задимлення значних територій.

Підземні пожежі виникають у шахтах, на рудниках, масивах корисних копалин. Причиною їх є як зовнішні теплові імпульси (необережне поводження з вогнем, несправність електроустаткування, тертя деталей машин, що рухаються, і механізмів), так і самозаймання вугілля, вугільних порід, сульфідних руд. Особливу небезпеку являють собою підземні пожежі в місцях скупчення вибухонебезпечних речовин, у тому числі метану, вугільного і сульфідного пилу.

Профілактика підземних пожеж і попередження їхніх наслідків полягають у тім, що поряд із загальними пожежно-профілактичними заходами (використання негорючих матеріалів для кріплення гірських вироблень, важкогорючих конвеєрних стрічок і електричних кабелів у негорючих оболонках, пристрій розгалуженої мережі пожежного водопроводу й ін.), передбачається застосування спеціальних схем розкриття і підготовки родовищ. Вони дозволяють локалізувати ділянку у випадку пожежі і відвести гази в загальношахтний вихідний струмінь повітря, минаючи інші ділянки, на яких знаходяться люди.

Степові пожежі є наслідком загоряння сухої трави або зрілих посівів сільськогосподарських культур і поширюються у вітряну погоду зі швидкістю до 120 км/год.

Пожежі очерету виникають через загоряння сухого очерету і надводної рослинності. Характерною рисою таких пожеж є висока щільність вогню, його швидке поширення, велика кількість диму.

З метою попередження і профілактики природних пожеж обмежуються площі їхнього поширення, здійснюється евакуація населення з небезпечної зони, проводиться захист тваринного і рослинного світу. Для успішного гасіння і запобігання виникнення пожеж, розроблена і реалізується єдина система державних і суспільних заходів, названа пожежною профілактикою.

Заходи з пожежної профілактики:

- розробка, впровадження і контроль за дотриманням пожежних норм, правил ПБ;
- удосконалювання системи підготовки фахівців, населення, технічних засобів пожежогасіння;
- проведення регулярних пожежно-технічних обстежень територій і об'єктів;
- проведення пропаганди пожежно-технічних знань серед населення.

*Копейка А.К., к. ф.-м.н., доцент, Дараков Д.С., ст.преподаватель, Олифиренко Ю.А., магистр, Бербега А.В., магистр, Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, кафедра общей и химической физики*

## ИСПАРЕНИЕ КАПЕЛЬ СМЕСЕВЫХ ЖИДКИХ БИОТОПЛИВ

Замена нефтепродуктов топливами биологического происхождения достаточно давно и обосновано рассматривается как один из эффективных способов ослабления антропогенного фактора. Традиционно, в качестве альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания, использовался этанол, а также его смеси с бензином. В последнее время, в связи с существенным удешевлением технологии получения, все более широкое применение находит еще один представитель ряда низших спиртов, - бутанол.

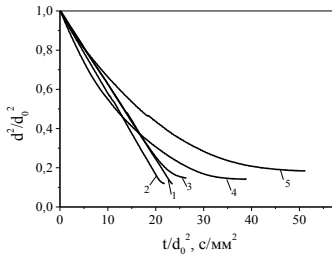
В настоящей работе представлены результаты экспериментальных исследований кинетики испарения одиночных капель бутанола (В) и бензина (А-92) с октановым числом 92), а так же их смесей с объемной долей бутанола 10%, 60%, и 85% ( $d_0 \sim 2\text{мм}$ ), в нагретой воздушной среде в интервале температур 350÷500К и атмосферном давлении. Текущий размер капли исследуемого топлива определялся с помощью видеосъемки. Эксперименты проводились в условиях слабого тока воздуха  $v = 6,6 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$ , а величина константы испарения  $K$  при этом пересчитывалась из измеряемой  $K'$  по формуле Фреслинга.

$$K' = K(1 + 0,229 \text{Re}^{1/2}) \quad (1)$$

Типичные зависимости  $\frac{d^2}{d_0^2} = f\left(\frac{t}{d_0^2}\right)$  для исследуемых топлив

и их смесей приведены на рис.1. Из анализа представленных на рисунке экспериментальных данных можно видеть, что характер данной зависимости отличается для разных по составу смесей бутанола и бензина. А именно, линейный для бутанола и топливной смеси с содержанием (В) от 60 до 85%, он оказался нелинейным для случая испарения капель бензина, в том числе с 10% добавкой бутанола).

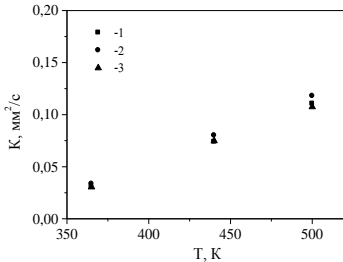
Оценка величины константы испарения капель бутанола и его богатых смесей с бензином показала, что величина константы испарения увеличивается с ростом температуры и слабо зависит от состава смеси (рис.2).



**Рисунок 1 – Динамика испарения капля при температуре 360К:**

- (1)– бутанол; (2) – 85%B+15%A92;  
 (3) – 60%B+40%A92;  
 (4) – 10%B+90%A92; (5) – бензин

примерно равными 0,1 и 1, соответственно, и слабо зависели как от температуры, так и от состава смеси. Эти же параметры, напротив, оказывают значительное влияние на величину коэффициента С (рис.3). Однако, с ростом температуры среды влияние состава смеси на величину коэффициента С ослабевало.



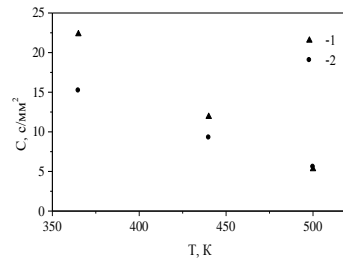
**Рисунок 2. Зависимость константы испарения от температуры:**

- (1) – бутанол, (2) – 85%B+15%A92;  
 (3) – 60%B+40%A92

Для случая испарения капля бензина и его смеси с добавкой 10% бутанола были получены аппроксимационные выражения следующего вида:

$$\frac{d^2}{d_0^2} = A + B \exp\left(-\frac{1}{C} \frac{t}{d_0^2}\right) \quad (2)$$

При этом, во всем исследованном интервале температур, коэффициенты А и В в выражении (2) для капля бензина и его смеси с 10% добавкой бутанола оказались



**Рисунок 3. Зависимость аппроксимационного коэффициента С от температуры:**

- (1) – бензин, (2) – смесь 10%B+90%A92

Близость во всем исследуемом интервале температур значений констант испарения К для капля бутанола и смесевых топлив с содержанием бензина до 40% согласуется с представлением о хорошем смешивании бутанола с бензином.



*Кудряшов В.А., кандидат технических наук, доцент, Дробыш А.С.,  
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ОГНЕЗАЩИТОЙ**

Композитные материалы при непродолжительном огневом воздействии разлагаются практически полностью с остатками негорючего стекловолокна, требуемая минимальная огнестойкость в диапазоне 15...30 минут может быть обеспечена только с дополнительной огнезащитой. При этом огнезащитная эффективность должна быть достаточной для поддержания температуры внутри материала в пределах критической температуры, принятой на уровне 150 °С. В качестве предполагаемой огнезащиты принято огнезащитное лакокрасочное покрытие.

В опыте по оценке огнезащитной эффективности покрытий по ГОСТ 16363 [1] ввиду особенностей исходной методики и малой мощности стандартной газовой горелки испытывали только огнезащитное лакокрасочное вспучивающееся покрытие типа «Силотерм». Указанное покрытие основано на органических растворителях, что обеспечивало достаточную адгезию при максимальном количестве слоев. Всего на образец наносили 7 слоев огнезащитного лакокрасочного покрытия суммарной толщиной 2,0...3,0 мм. На рисунке 1 представлен общий вид экспериментальных исследований.

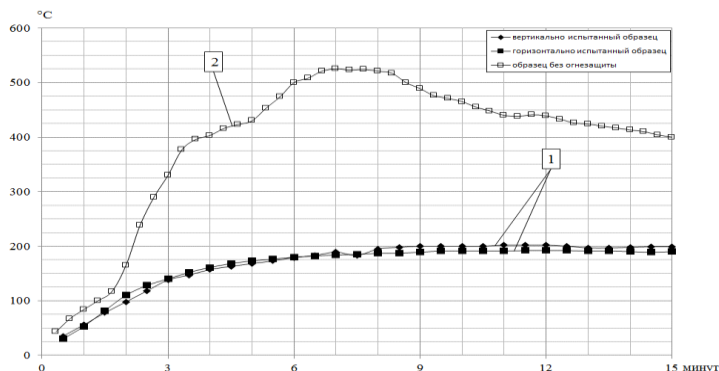


**Рисунок 1 – Общий вид экспериментальных исследований по ГОСТ 16363**

На рисунке 2 представлена зависимость прогрева образцов композитных материалов с использованием огнезащитного лакокрасочного покрытия (1) и без него (2). Материалы с огнезащитным покрытием подвергались воздействию открытого пламени как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

В соответствии с собственными характеристиками покрытия «Силотерм», его сработка в виде образования вспученного угольного остатка происходит при температуре около 300 С. При резком тепловом ударе открытого пламени с температурой 800 °С этот процесс начинается

практически от начала огневого воздействия на образец. При этом скорость образования вспученного угольного остатка в соответствии с рисунком 2 оказалась достаточной для перехода процесса нагрева композитного материала в стационарный режим на уровне 200 °С.



**Рисунок 2 – График зависимости прогрева образца во время испытаний по ГОСТ 16363:**

1 – с огнезащитой, 2 – без огнезащиты

В соответствии с данными по оценке критической температуры композитного материала на уровне 150 °С, огнезащитной эффективности вспучивающегося лакокрасочного покрытия явно недостаточно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 16363-98. Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств. – Введ. 01.07.1999 г. – Взамен ГОСТ 16363-76. – М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 11 с.

УДК 614.841; 551.515

*Кустов М.В., к. т. н., доцент, НУГЗУ*

## ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ В АТМОСФЕРЕ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ОСАДКОВ НАД ЗОНОЙ ВЫБРОСА ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

При авариях на предприятиях использования и переработки радиоактивных и химически опасных материалов происходит выброс опасных веществ в верхние слои атмосферы, что приводит к значительной зоне загрязнения. Существенно снизить зону распространения

радиоактивных и химически опасных веществ позволяют атмосферные осадки. Искусственное инициирование и интенсификация осадков возможна за счёт введения активных центров каплеобразования. Наиболее активными центрами каплеобразования в атмосфере являются заряженные частицы (ионы). Исходя из этого, одной из проблем подлежащих разрешению, является определение достаточной концентрации атмосферных ионов для искусственного инициирования осадкообразования в атмосфере.

Вымывание осадками из атмосферы загрязняющих веществ происходит путём их седиментации на поверхности капель дождя [1, 2]. На сегодняшний день в целях интенсификации осадков применяются методы засева атмосферы химическими центрами каплеобразования (соли AgI) и ядрами кристаллизации (твёрдый CO<sub>2</sub>) [3]. Однако применение таких методов жёстко ограничено метеорологическими условиями, при которых их можно применять. Снизить требования по метеоусловиям для искусственного инициирования осадков позволяет использование в качестве ядер конденсации ионов [1, 3 - 5]. Однако вопрос установления влияния их концентрации на интенсивность осадков остается нерешённым.

Однако в случае каплеобразования на ионе процесс конденсации можно разделить на две отдельных стадии. Во-первых, происходит образование начального кластера на ионе за счёт ион-дипольного взаимодействия с молекулами воды. Для ионов O<sub>2</sub><sup>+</sup> критическая относительная влажность составляет  $S_{кр}^i = 0,47$  [6], что является границей применения различных методов искусственного увеличения концентрации ионов для стимуляции осадкообразования в атмосфере. Для примера граница применения метода засева области атмосферы химически активными солями (AgI) составляет 0,6-0,75 и при этом воздействие возможно лишь на уже сформировавшиеся облака [1, 3].

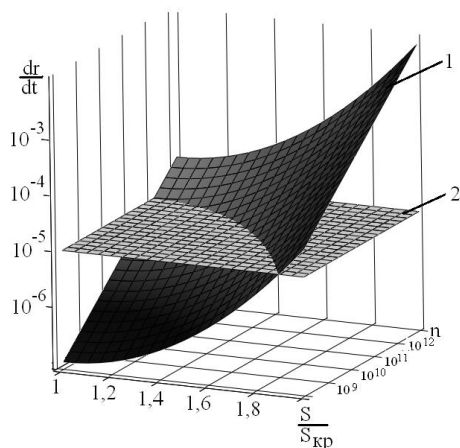
Второй стадией является конденсация пара на поверхности водяного кластера. В этом случае влиянием иона можно пренебречь.

В нормальных атмосферных условиях  $S_{кр}^B \approx 1$ , при которой обычно и наблюдаются осадки, однако при влажности воздуха меньше влажности насыщения ( $S_{кр}^i < S < S_{кр}^B$ ), фоновой концентрации ионов недостаточно для инициирования осадков.

Это объясняется тем, что образовавшиеся в малом количестве капли с достаточным размером «выпадают» из зоны осадкообразования (облака) и в нижних слоях тропосферы попадают в зону с другими термодинамическими параметрами (с меньшей влажностью и более высокой температурой) где происходит их испарение. В работе

[7] нами рассмотрен процесс испарения капель при выпадении и установлено, что капли испаряются полностью в атмосфере не достигая поверхности земли до тех пор, пока увеличение влажности нижней тропосферы не снизит скорость испарения. Таким образом, для того, что бы осадки достигали поверхности земли, скорость роста капель в облаке должна превышать скорость испарения капель при выпадении.

Таким образом, для определения минимальной концентрации ионов при которой будут наблюдаться осадки в условиях  $S_{кр}^i < S < S_{кр}^B$  необходимо сравнить скорость коагуляции кластеров со скоростью испарения.



**Рисунок 1 – Влияние концентрации ядер и относительной влажности на скорость коагуляции (пов. 1) и испарения (пов. 2)**

Из рисунка 2 видно, что осадкообразование в условиях  $S_{кр}^i < S < S_{кр}^B$  протекает при концентрации ионов не ниже  $(10^{11}-10^{12}) \text{ м}^{-3}$  в зависимости от относительной влажности воздуха. Учитывая, что фоновая концентрация ионов в атмосфере составляет  $(10^8-10^9) \text{ м}^{-3}$  [1], то для искусственного инициирования осадков необходимо увеличение концентрации ионов на 2-4 порядка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ивлев Л.С. Физика атмосферных аэрозольных систем / Л.С. Ивлев, Ю.А. Довгалюк. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999. — 194с.
2. Семенченко Б.А. Физическая метеорология / Б.А. Семенченко // М.: Аспект Прогресс, 2002. – 415 с.

3. Качурин Л.Г. Физические основы воздействия на атмосферные процессы / Л.Г. Качурин // Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 463 с.
4. Куни Ф.М. К теории зародышеобразования на заряженных ядрах. 2. Термодинамические параметры равновесного зародыша / Ф.М. Куни, А.К.Щекин, А.И.Русанов // Коллоидный журн, 1982. - Т.44. №.6. - С.1062-1068.
5. Палей А.А. Исследование процессов конденсации паров на электрически заряженных аэрозольных частицах / А.А. Палей, В.Б. Лапшин, Н.В. Жохова, В.В. Москаленко // Электронный научный журнал «Исследовано в России» - <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/027.pdf>.
6. Кустов М.В. Влияние межчастичных взаимодействий на процесс осадкообразования в искусственно ионизированной области атмосферы / М.В. Кустов, В.Д. Калугин // Пожежна безпека. – Львів: ЛДУБЖД, 2013. – №. 23. – С. 94-101.
9. Шаршанов А.Я. Моделирование атмосферных осадков для определения их противопожарного потенциала / А.Я. Шаршанов, М.В. Кустов // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГ-ЗУ, 2013. – Вып. 34. – С. 186-193. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol34>.
10. Волощук В.М. Кинетическая теория коагуляции. Л., Гидрометеоиздат, 1984, 284 с.

## УДК 614.626

*Миканович Д.С., Васечко И.В., Цедик В.О., Левкевич В.Е., кандидат технических наук, доцент,  
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

### **ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЖИДКОСТИ НА СКОРОСТЬ ЕЕ ФИЛЬТРАЦИИ**

Характеристики фильтрационных свойств грунтов являются важнейшими исходными данными для проектирования любого напорного гидротехнического сооружения. Прежде всего, они необходимы для выбора рациональной схемы его подземного контура, расчета конструкции водоупорного элемента, а также для оценки фильтрационных утечек, скорости консолидации грунта в основании и т.п. Поэтому большое внимание уделяется совершенствованию методов определения водопроницаемости и местной фильтрационной прочности грунтов, на которых возводится само сооружение, или же используемых в качестве материала при его возведении [1].

При проведении исследований нами было проведено лабораторное исследование гранулометрического состава проб грунта.

Гранулометрический состав песчаного грунта определялся ситовым методом: набор сит с поддоном, сита с размерами отверстий 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм; весы лабораторные по ГОСТ 24104, металлические бюксы по ГОСТ 25336; шкаф сушильный.

Гранулометрический состав грунта определяют в соответствии с ГОСТ 12536 в зависимости от весового содержания в нем водостойких микроагрегатов различной крупности, выраженных в процентах по отношению к весу сухой пробы грунта, взятой для анализа (табл.1).

Для определения фильтрационного расхода и средней скорости фильтрации, а также коэффициента фильтрации для каждого образца была доработана и изготовлена установка - прибор Дарси.

Нами были проведены три серии эксперимента. При проведении экспериментов мы использовали пробы песчаного грунта и три различные жидкости (вода, шлам, вода с полиакриламидом).

На основании экспериментальных данных, можно сделать вывод, что скорость и коэффициент фильтрации жидкости будут зависеть от температуры и химического состава жидкости, а также от состава песчаного грунта. Химические вещества, находящиеся в жидкости, способны уменьшить ее вязкость. Данное обстоятельство будет способствовать увеличению количества профильтровавшейся воды за единицу времени. Что в свою очередь увеличит вероятность достижения гидротехническим сооружениям критических пределов фильтрации и может вызвать его разрушение, а также будет способствовать увеличению площади чрезвычайной ситуации.

Таблица 1 – Расчет к построению интегральной кривой гранулометрического состава исследуемых образцов грунта

<b>Образец № 1</b>					
Диаметр ячеек сита	меньше 0,1	0,25	0,5	1,0	больше 2,0
Суммарное содержание частиц, гр	3,09	71,5	99,37	99,72	99,72
<b>Образец № 2</b>					
Суммарное содержание частиц, гр	2,95	58,64	99,15	99,9	99,9
<b>Образец № 3</b>					
Суммарное содержание частиц, гр	1,64	64,72	98,93	99,88	99,88

*Работа ведется при финансовой поддержке Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований.*

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Информационный сайт [Электронный ресурс] / П 12-83 Рекомендации по методике лабораторных испытаний грунтов на водоп-

роницаемость и суффозионную устойчивость. – Ленинград, 1983. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/P1283Rekomendaciiipometodi.html> – Дата доступа: 15.01.2014.

## УДК 536.46

*Опарин А. С., начальник отделения исследования пожаров ИИЛ АСО СН ГУ ГСЧС в Одесской области; Буланин Ф.К., студент V курса; Сидоров А.Е., м.н.с., Институт горения и нетрадиционных технологий, Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова*

### ВЗРЫВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЫЛЕЙ

Максимальное давление  $P_{\max}$  и максимальная скорость нарастания давления  $\left(\frac{dP}{dt}\right)_{\max}$  являются нормативными показателями пожаровзрывоопасности горючих пылей. Однако систематические исследования этих величин в зависимости от физико-химических параметров пыли практически отсутствуют, отдельные фрагментные данные, полученные различными авторами, плохо коррелируют между собой.

В данной работе приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по зависимости указанных величин от концентрации горючего для взрывов частиц алюминия АСД-1 (d~30 мкм) и АСД-4 (d~9 мкм). В предположении о диффузионном режиме реагирования частиц установлены аналитические выражения для экстремальных (когда взвесь воспламеняется и сгорает одновременно

во всем объеме) значений  $P_{\max}$ ,  $\left(\frac{dP}{dt}\right)_{\max}$  и  $\left(\frac{dP}{dt}\right)_{\max}$ , описывающие их зависимости от дисперсных характеристик – концентрации, медианного размера и дисперсии функции распределения частиц по размерам [1].

Эксперимент проводился на стандартной установке (взрывной цилиндр объемом 4.1 л) модифицированной с учётом требований качественной дезагрегации и равномерного запыления исследуемого объема.

На рис. 1 и 2 приведены экспериментальные данные для порошков алюминия (АСД-1, АСД-4) на этих же рисунках приведены экспериментальные данные [2], полученные по европейскому стандарту, во взрывном цилиндре, объемом 20 л.

Из сопоставления экспериментальных данных следует, что модификация установки обеспечила хорошее совпадение результатов, полученных с помощью различных методик.

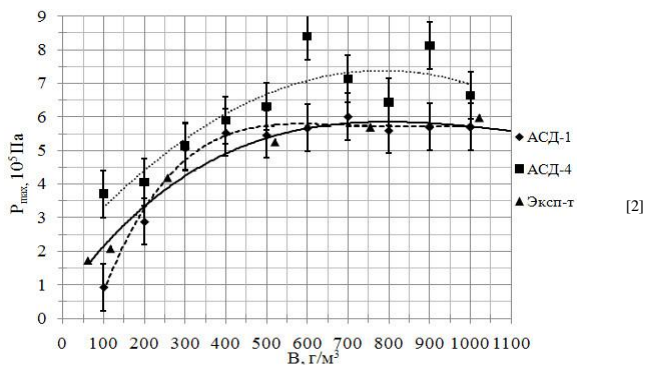


Рис. 1. Зависимость максимального давления от концентрации горючего порошка

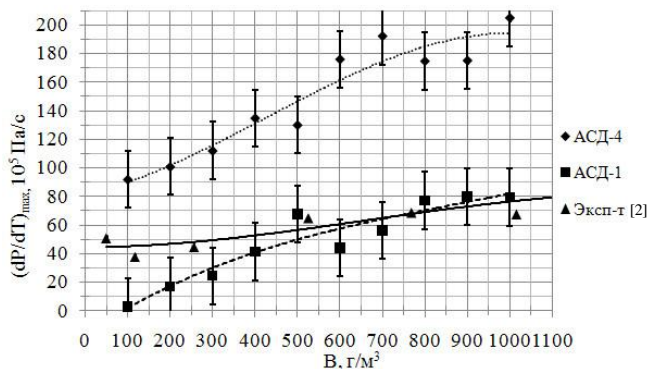


Рис.2. Зависимость максимальной скорости нарастания давления от концентрации горючего порошка.

Другое важное обстоятельство заключается в том, что максимальная скорость нарастания давления приобретает наибольшее значение при концентрациях горючего, существенно превышающих стехиометрические (для алюминия). Последнее обстоятельство находит теоретическое объяснение в рамках развиваемых теоретических

представлений, в соответствии с которыми максимум  $\left(\frac{dP}{dt}\right)_{\max}$  достигается при условии равенства объемных теплоемкостей твердой и газовой фаз.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Опарин А.С., Шевчук В.Г. Экстремальные характеристики теплового взрыва пылей. //Горение и плазмохимия. –2012. –Т.10, №3. –С.187-193.



2. Линь Б.-Ц, Ли В.-С., Чжу Ч.-Цз., Лу Х.-Л., Лу Чж.-Г., Ли Ц.-Ч. Экспериментальное исследование характеристик взрыва смеси наночастиц алюминия и воздуха//Физика горения и взрыва.-2010,-Т. 46, № 6.-С.73-77.

**УДК 614.84**

*Пономаренко Р.В., к.т.н., заст. начальника кафедри, НУЦЗУ,  
Шахов С.М., курсант, НУЦЗУ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Незалежно від призначення і конструктивних особливостей комплекси засобів індивідуального захисту повинні відповідати вимогам, які висувуються до показників їхньої якості. Ці показники поділяють на такі основні групи:

- показники захисної ефективності, які характеризують ефективність того, наскільки ІА є герметичним;
- показники надійності, що характеризують час захисної дії ІА, які застосовуються, а також збереження захисних властивостей у процесі експлуатації, транспортування та збереження. Враховуючи те, що основним завданням ІА є забезпечення безпечної роботи газодимозахисників в непридатному для дихання середовищі, саме кількісні характеристики герметичності визначають вимоги до показників надійності;
- ергономічні показники, що відбивають можливий вплив ІА від небезпечних чинників навколишнього середовища, на здоров'я, функціональний стан і працездатність людини. При цьому сам апарат створюється, в першу чергу, для захисту газодимозахисника від навколишнього середовища;
- показники технічної досконалості ізолюючого апарата, який відповідає вище вказаним характеристикам, що включають показники естетичного виконання, стандартизації й уніфікації окремих вузлів та деталей, економічності, технологічності, а також вимоги до конструкції та ін.

Показники захисної ефективності та надійності фактично є вимогами до показників, що характеризують застосування за призначенням, а також умови, за яких засоби індивідуального захисту забезпечують захист людини.

Так, час захисної дії сучасних регенеративних дихальних апаратів (так званий умовний час захисної дії) для пожежних повинен складати не менше 4 годин, а апаратів на стисненому повітрі – не менше 1 години. При цьому ізолюючі апарати повинні бути працездатними.

датними в режимах дихання, які характеризують виконання навантажень: від відносного спокою (легенева вентиляція 12,5 л/хв.) до дуже важкої роботи (легенева вентиляція 85 л/хв.) за температури навколишнього середовища від мінус 40 до 60°C. Крім цього від них вимагається збереження працездатності після перебування в середовищі з температурою 200°C протягом 60 с.

Важливим моментом є нормування фактичного часу захисної дії залежно від температури навколишнього середовища та ступеня важкості роботи. Наприклад, за температури (60±2)°C та при виконанні роботи середнього ступеня важкості час захисної дії ізолюючого апарата повинен бути не менше 25% від його умовного часу захисної дії.

Аналогічна ситуація має місце і для ізолюючих костюмів. Так, залежно від умов сучасний спеціальний захисний одяг ізолюючого типу поділяється на два види:

перший – без забезпечення теплового захисту (призначений для роботи за температури навколишнього середовища -40 – 40°C (при цьому час роботи за навантаження 400 Вт повинен становити не менше 30 хвилин);

другий – із забезпеченням теплового захисту (при цьому час роботи за температури навколишнього середовища 40 – 100°C повинен становити не менше 20 хвилин, а за температури 100 – 150°C – не менше 3 хвилин).

КЗІЗ, який використовується для ліквідації НС з викидами радіоактивних речовин, повинен забезпечувати захист від:

- попадання до організму радіоактивних газів та аерозолів та накопичення радіоактивних ізотопів у внутрішніх органах;
- зовнішнього бета-випромінювання;
- пилу;
- короткочасної дії перегрітого пару (для спеціального захисного одягу, який використовується під час гасіння пожеж на АЕС).

Окремо можна виділити вимоги щодо стійкості до механічних впливів. Так, наприклад, ізолюючі апарати повинні зберігати працездатність після транспортної тряски з перевантаженням 3 g (де g – прискорення вільного падіння) за частоти від 2 до 3 Гц як при транспортуванні у транспортній упаковці, так і під час транспортування до місця застосування. Або, він повинен зберігати працездатність після впливу 1000 ударів з частотою 50хв<sup>-1</sup>, тривалістю 5 мс і максимальним прискоренням 100 м/с<sup>2</sup>. Скло лицевої частини повинно витримувати удар сталюого шару масою 150±2 г з висоти 1,5±0,01 м.

Важливими є вимоги щодо збереження працездатності після впливу кліматичних факторів. Так, лицева частина повинна зберігати працездатність після впливу:

- температури  $70 \pm 3^\circ\text{C}$  протягом 24 годин;
- температури мінус  $60 \pm 3^\circ\text{C}$  протягом 4 годин;
- температури  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  за відносної вологості  $90 \pm 3\%$  протягом

72 годин.

Оскільки засоби індивідуального захисту можуть знаходитись як у стані очікування, так і у стані застосування, окремо визначають відповідні вимоги до їх надійності. Так, вірогідність збереження справності ізолюючого апарату за час знаходження його в стані очікування до застосування протягом 30 суток повинна бути не менше 0,98. Це, до речі, є основою для нормативною вимоги щодо виконання другої перевірки не рідше одного разу на місяць. В той же час, вірогідність безвідмовної роботи за час захисної дії (тобто, під час безпосередньої роботи в апараті) повинна бути суттєво більшою і на сьогоднішній день складає не менше 0,999. Середній час служби повинен бути не менше 10 років.

Серед ергономічних показників найбільш важливими є вимоги до маси засобів індивідуального захисту та до умов дихання. Згідно до діючих на сьогодні стандартів маса спорядженого регенеративного дихального апарата з часом захисної дії 4 години повинна бути не більше 14,0 кг, а апарата на стисненому повітрі – не більше 17,0 кг. Стосовно ізолюючих костюмів, які використовуються при виконанні робіт, що пов'язані з гасінням пожеж та ліквідацією аварій на АЕС, їх маса повинна бути не більше  $22,5 \pm 0,5$  кг, для інших ізолюючих костюмів – не більше 11 кг (без дихального апарата).

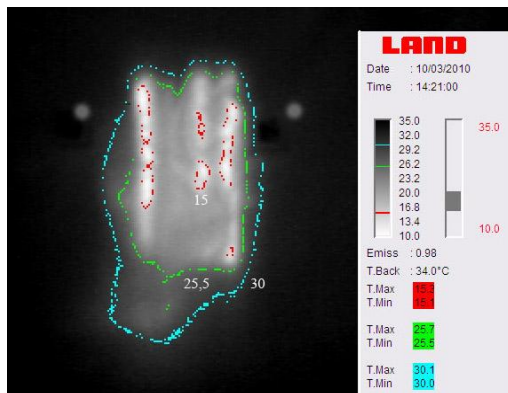
Щодо умов дихання, то головною вимогою є наближеність газового складу повітря, яке вдихає газодимозахисник, до його складу в атмосферному повітрі. Через це об'ємна доля кисню в газовій суміші, яка поступає на вдих, повинна бути не менше 21 %, а об'ємна доля двоокису вуглецю – не більше 1,5 %. Об'ємна доля двоокису вуглецю в дихальному мішку регенеративного дихального апарата протягом умовного часу захисної дії повинна бути не більше 1,0 %, при цьому середнє значення за весь час роботи не повинно перевищувати 0,3 %.

Основні вимоги до конструкції КЗІЗ також пов'язані з його ергономічними характеристиками. Так, форма та габаритні розміри повинні відповідати будові людини, поєднуватися зі спорядженням рятувальника, забезпечувати зручність при виконанні всіх видів робіт (у тому числі і при пересуванні через вузькі люки та лази діаметром не менше 800 мм, пересування повзучи та на четвереньках та ін.). Наведений центр маси повинен знаходитись не далі ніж в 30 мм від сагітальної площини людини.

*Прохоренко Е.М., к.ф.-м.н., с.н.с., Институт электрофизики и радиационных технологий НАН Украины (ИЭРТ НАН Украины)*  
*Клепиков В. Ф., д.ф.-м.н., профессор, член-корресподент НАН Украины, директор ИЭРТ НАН Украины, ИЭРТ НАН Украины*  
*Литвиненко В. В., д.т.н., с.н.с., заместитель директора ИЭРТ НАН Украины, ИЭРТ НАН Украины*  
*Захарченко А. А., к.ф.-м.н., с.н.с., ННЦ ХФТИ НАН Украины*  
*Морозов А. И., к.т.н., доцент, НУЦЗ Украины*

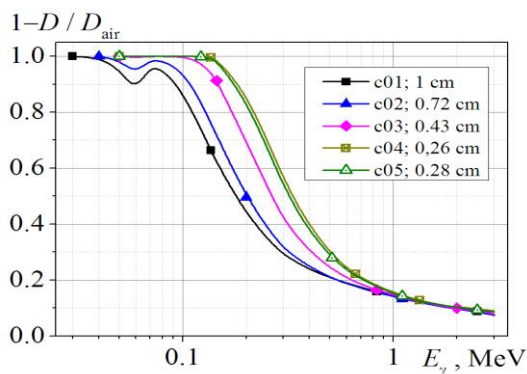
## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ИХ ПРИМЕНЕНИИ В ПРОТИВОТЕПЛОМ ОБОРУДОВАНИИ**

Проведение спасательных и аварийных работ в зоне повышенных температур требует специального оборудования. В настоящее время существует большое количество средств индивидуальной защиты, которые позволяют решать задачи обеспечения безопасной работы спасателей. Однако с развитием науки и производства появляются новые материалы, новые технологические решения, которые позволяют не только значительно повышать характеристики оборудования, но и создать новые образцы специализированной техники. Доработке подвергался охлаждаемый жилет горнорабочего [1]. Было усовершенствовано устройство теплозащитных и охлаждающих элементов. Также была изменена конструкционная часть жилета. Стендовые испытания, проведенные в НУГЗУ и НИИ “Респиратор” показали высокую эффективность тепловой защиты. При проведении работ в “теплой” зоне (температура среды достигает 60°C) комфортное время пребывания повысилось на 20 минут, что составляет 30% от всего времени работы. Это важно в связи с тем, что 55% времени проведения горно-спасательных работ, осуществляется при этих температурах. Дальнейшее усовершенствование жилета привело к созданию индивидуального защитного комплекса. Контроль защиты и эффективность его работы осуществлялся при помощи высокоточного тепловизионного оборудования (Lips Ti-814) фирмы LAND Instruments International Ltd, на основе неохлаждаемой болометрической матрицы (320×240) элементов и температурной чувствительностью при 30°C равной 0.08°C. На рис.1 приведены результаты тепловизионного контроля [2].



**Рисунок 1 – Термограмма по внутренней части защитного жилета**

Использование защитных комплексов оперативным персоналом АЭС и в медицинской радиологии выдвинуло, ряд дополнительных требований по их усовершенствованию. Основным из них есть – способность поглощать гамма излучение. Для решения этой задачи были разработаны композиционные материалы, обладающие высокими радиационно-защитными свойствами, низкой теплопроводностью, низкой химической адгезией. Композитный материал изготавливался на основе полистирола, армированного алюминием. В качестве радиационно-защитной составляющей применяли порошок вольфрам. Радиационно-защитные характеристики были получены посредством методов математического моделирования. Использовали пакет Geant4 v 4.9.6r02. Полученные результаты представлены на рис.2. Они хорошо согласуются с экспериментальными данными [3].



**Рисунок 2 – Графики ослабления поглощенной дозы гамма-излучения защитными слоями одинаковой массовой толщины**

Из графика видно, что максимальное поглощение гамма-излучения происходит в области до 300 Кэв. Так как основное количество излучения промышленных источников ионизирующего излучения находится в этом диапазоне, то разрабатываемые композиционные материалы соответствуют выдвигаемым требованиям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прохоренко, Е.М. Совершенствование изоляционных свойств противотепловой одежды [Текст] / Е.М.Прохоренко, В.Ф.Клепиков, В.В.Колесникова, Е.Л.Завьялова // Горно-спасательное дело. – 2010. – №47. – С.127-133.

2. Прохоренко, Е.М. Тепловизионный контроль электрооборудования электрических станций для выявления аварийных режимов работы. [Текст] / Е.М.Прохоренко, В.Ф.Клепиков, В.В.Литвиненко, А.И.Морозов, О.В.Кулаков. // Науковий вісник Укр НДІПБ – 2012. – №2(26). – с.191-197.

3. Prokhorenko, E. Improving of characteristics of composite materials for radiation biological protection. [Текст] / E.Prokhorenko, V.Klepikov, V.Lytvynenko A.Zakharchenko, A.Scrypnuk, A.Khazhmuradov. // Problems of atomic science and technology. – 2013. – №6/(88). – p.240-243.

#### УДК 624.074.04

*Рудешко І.В., старший викладач кафедри організації техногенно-профілактичної роботи та охорони праці,  
Золотарьов В.В., викладач кафедри іноземних мов та гуманітарних наук, ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

#### **ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІПСОКАРТОННИХ ЛИСТІВ В ЯКОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Представлені результати випробувань на вогнестійкість елементів металевих конструкцій, що захищені гіпсокартонними листами. Зроблені висновки щодо використання гіпсокартону в якості вогнезахисного матеріалу для металевих конструкцій.

Останнім часом виконання внутрішніх оздоблювальних робіт все частіше проводять із використанням гіпсокартонних листів (ГКЛ). Гіпсокартон являється композитним матеріалом у вигляді листів різних розмірів. Основою ГКЛ є гіпс, зовнішні площини якого облицьовано картоном. Картон виконує роль армування та основи для нанесення оздоблювального матеріалу. Для покращення експлуатаційних якостей а також показників міцності, щільності, водостійко-

сті і вогнестійкості до гіпсу додають спеціальні домішки. За призначенням ГКЛ поділяють на такі види: звичайні, водостійкі, вогнестійкі та вогневодостійкі. Звичайні ГКЛ використовуються в приміщеннях з вологістю до 70%. Вологостійкі – отримують введенням до гіпсу гранул силікону. Вогнестійкі – введенням скловолокна, вогневодостійкі – являють собою комбінацію водостійких та вогнестійких гіпсокартонних листів.

З метою вивчення поведінки гіпсокартону та визначення його теплофізичних характеристик в умовах дії на нього високих температур пожежі були проведені дослідження. Метою випробувань було визначення і порівняння межі вогнестійкості зразків з різних видів ГКЛ за ознакою втрати несучої здатності металевих конструкцій. Для цього були виготовлені зразки, які склалися з шару гіпсокартону завтовшки 12,5 мм, повітряного прошарку 12,5 мм, та металеві пластини 8 мм. Таке розміщення гіпсокартону характерне для використання його в якості вогнезахисту металевих конструкцій. Критерієм межі вогнестійкості було досягнення металевих пластин 500<sup>0</sup>С. Нагрівання зразків проводилось у муфельній печі за методикою [1], що імітує стандартну криву пожежі, шляхом розміщення зразка у попередньо розігріту піч до температури 500<sup>0</sup>С.

Температура на термопарах фіксувалася багатоканальним перетворювачем МТ-1, під'єднаним до персонального комп'ютера. Для випробування було використано гіпсокартон фірми «RIGIPS» двох типів: вогневодостійкий та водостійкий, завтовшки 12,5 мм. Для створення повітряного прошарку по краях металеві пластини були наклеєні вузькі смужки того ж гіпсокартону.

За результатами проведених досліджень можна зробити висновки:

1. Гіпсокартон, як матеріал для вогнезахисту є достатньо ефективним;

2. Порівняння випробувань зразків з різними видами гіпсокартону показало, що межа вогнестійкості металеві пластини, що захищена вогневодостійким гіпсокартоном, становить 153 хв., що майже на 20 хв. більше від водостійкого, для якого межа вогнестійкості становила 134хв.;

3. Суттєву роль для вогнезахисту металевих конструкцій гіпсокартоном відіграє цілісність листів та стійкість до високих температур кріплення листів до конструкції. Недосконале кріплення листів, як правило, може бути причиною передчасного руйнування захисного шару конструкції, що спричиняє зниження її межі вогнестійкості.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. Демчина Б.Г., Пелех А.Б. Дослідження нових вогнезахисних покриттів для захисту будівельних конструкцій від дії високих температур // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». -2012. – С.56-63.

2. ДСТУ Б В.1.1-4-98 Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. – Київ: Держбуд України, 1999. – 19с.

**УДК 614.84**

*Савченко А.В., канд. техн. наук, ст. научн. сотр., зам. нач. каф.,  
Холодный А.С., курсант НУТЗУ*

### **КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$**

При ликвидации пожаров в резервуарных парках и на железной дороге оперативно-спасательными подразделениями, кроме тушения выполняется еще ряд работ, в том числе и защита аппаратуры и стенок соседних резервуаров от теплового излучения. Это особенно актуально при недостаточном количестве сил и средств [1]. При тепловом воздействии вода, даже с добавками поверхностно-активных веществ, не обеспечивает длительную защиту горючего материала. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. К тому же толщину гелевой пленки при необходимости можно регулировать, увеличивая ее в особо опасных местах [2].

Для определения перспективности использования ГОС для охлаждения резервуаров с углеводородами необходимо изучить коррозионное действие ГОС и их компонентов.

Эксперимент проводился на фрагментах листового элемента стенки резервуаров стали марки Ст. 3 толщиной 5 мм согласно [3].

Предварительно экспериментально был определен pH для исследуемых веществ. Для концентрированных растворов  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , и концентрата пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м, pH составил  $\geq 12$ , 5, 6 соответственно.

Для определения коррозионных свойств исследуемых ГОС и их компонентов была использована экспериментальная методика определения показателя коррозионной активности водных и водопенных огнетушащих веществ, а также водных растворов, в том числе и огнезащитных веществ, разработанная в УкрНИИГЗ [4].

Полученные результаты свидетельствуют, что наименее агрессивной системой является концентрированный  $\text{CaCl}_2 - 42\%$ . Среднее значение коррозионной активности составило:  $1,77389 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 560 г/(м<sup>2</sup>·год) соответственно, что сопоставимо со скоростью коррозии стали в промышленной атмосфере 450-500 г/(м<sup>2</sup>·год) [5].

Следующими, по коррозионной активности оказались:



ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$  – 3,63%,  $\text{CaCl}_2$  – 7,79% –  $2,2823 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 720 г/(м<sup>2</sup>·год);

концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м –  $2,43777 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 770 г/(м<sup>2</sup>·год);

ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$  – 16,56%,  $\text{CaCl}_2$  – 2,76% –  $2,78468 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 880 г/(м<sup>2</sup>·год).

Следует отметить, что все полученные значения показателя коррозионной активности оказались меньше чем для морской воды 912 г/(м<sup>2</sup>·год) [6].

Результаты экспериментов хорошо согласуются с теорией. С возрастанием концентрации соли скорость коррозии вначале увеличивается, затем снижается. По мере повышения концентрации постепенно уменьшается растворимость кислорода в воде [5,6]. Этим объясняется факт большей коррозионной активности ГОС с избытком силиката натрия и наименьшую агрессивность раствора  $\text{CaCl}_2$  – 42% (концентрированного).

Обращает внимание полученное значение ПКА концентрата пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м, которое оказалось между значениями рассматриваемых ГОС.

Учитывая, что полученные значения ПКА ГОС и сертифицированного пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м близки, можно утверждать, что коррозионное влияние рассматриваемых ГОС и его компонентов на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов сопоставимы. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о возможности использования ГОС для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / [Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С, Шароварников С.А.]. – М.: «Калан», 2002. – 482 с.

2. Савченко О.В. / Використання гелеутворюючих систем для оперативного захисту конструкцій та матеріалів при гасінні пожеж / О.В. Савченко, О.О. Островерх, О.М. Семків, С.В. Волков // Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 32. – С.180 – 188.

3. Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа : ВБН В.2.2-58.2-94. – [Чинний від 1994-10-01]. К. : Держкомнафтогаз України, 1994. – 98 с. — (Національний стандарт України).

4. Уханский Р.В. Обґрунтування ефективних умов застосування для пожежогасіння водної вогнегасної речовини на основі полімерів гуанідинового ряду: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.

техн. наук : спец. 21.06.02 „Пожежна безпека”/ Р.В. Уханский. – Черкаси, 2013.–20с.

5. Жуков А.П. Основы металловедения и теории коррозии: учебник для машиностроителей средних учебных заведений – 2-е изд., перераб. и доп. / А.П. Жуков, А.И. Малахов. – М.: Высшая школа 1991. – 168с.

6. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику Пер. с англ. под ред. А.М. Сухотина / Г.Г. Улиг, Р.У. Реви. – Л: Химия, 1989. – Пер. изд., США 1985.– 456 с.: ил.

## **УДК 536.46**

*Сидоров А. Е., м.н.с., Шевчук В. Г., докт. физ.-мат. наук, профессор, Институт горения и нетрадиционных технологий, Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова;*  
*Опарин А. С., начальник отделения исследования пожаров ИИЛ АСО СНГУ ГСЧС в Одесской области*

## **НОРМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ В ПЫЛЯХ**

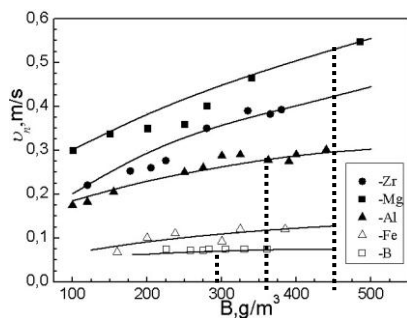
В настоящей работе предприняты теоретические и экспериментальные исследования проблемы нормального пламени в пылях на примере аэрозвесей металлических частиц (Al, Mg, Zr, Fe) и органических горючих (ликоподий, уголь).

Исходными положениями разрабатываемых моделей ламинарного пламени в пылях послужили предположения о диффузионном режиме горения частиц в волне горения и широких (по сравнению с газами, в которых сгорание происходит в кинетическом режиме) зонах горения. В соответствии с этими предположениями, максимальный вклад в формирование кондуктивного (за счет молекулярной теплопроводности) потока тепла из зоны горения в предвоспламенятельную зону вносят частицы, горящие на границе этих зон, что позволяет найти аналитическое выражение для нормальной скорости пламени. Такой подход позволяет в частности установить зависимость скорости пламени от концентрации горючего в широком диапазоне ее значений (существующие модели исходят из предположения о среднем по зоне горения градиенте температуры и, поэтому, применимы только для значений концентрации, меньше стехиометрических). Разработаны варианты чисто кондуктивной одностепенной модели, применимой для мелкодисперсных пылей ( $r \leq 25$  мкм), расширенной модели, учитывающей как кондуктивную, так и радиационную теплопередачу в волне горения, а также различия в

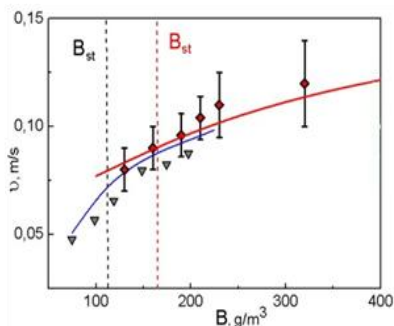
температурах и скоростях для частиц и газа, что позволяет рассчитывать зависимость скорости пламени от размера частиц, а также модель распространения пламени в угольной пыли, учитывающая особенности формирования радиационного потока в зоне горения угольных частиц. Найдены критериальные условия для учета всех вышеуказанных факторов.

Экспериментальные исследования проводились в реакционных полузакрытых трубах с зажиганием у открытого конца трубы и в малообъемных ( $V = 4$  л) свободных пылевых облаках.

Сопоставление расчетов нормальной скорости пламени ( $v_n$ ) по первой модели с экспериментальными данными для мелкодисперсных порошков (Рис.1.), расчетов зависимости  $v_n$  от размера частиц на примере аэрозвесей магния по второй модели и зависимости  $v_n$  от концентрации горючего для угольных пылей (Рис.2.) обнаруживают хорошее согласование.



**Рисунок 1** – Зависимость нормальной скорости пламени от концентрации горючего. Линии – расчет по модели, точки – экспериментальные данные, пунктирные линии – стехиометрические concentra-



**Рисунок 2** – Зависимость нормальной скорости пламени от концентрации горючего для угля. Линии – расчет по модели, Эксперимент:

- ◆ – ( $r_0 = 8$  мкм,  $m_{O_2} = 0.35$ );
- ▼ – ( $r_0 = 6$  мкм,  $m_{O_2} = 0.23$ )

На примере аэрозвесей частиц Al нами был впервые проведен эксперимент в широком диапазоне концентраций  $B = 50 \div 1200$  г/м<sup>3</sup> (стехиометрическое значение  $B_{ст} = 310$  г/м<sup>3</sup>), который подтвердил теоретический вывод о том, что в случае диффузионного режима горения максимальное значение скорости пламени соответствует концентрации в несколько раз превосходящей стехиометрическую. Специальные опыты проведенные нами, а также описанные в литературе, с аэрозвесями частиц ликоподия подтверждают исходное положение

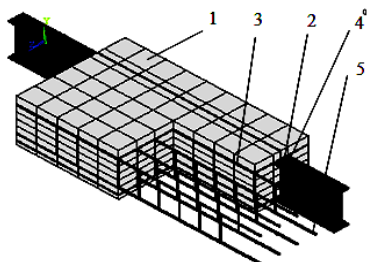
о том, что для частиц, реагирующих в кинетическом режиме, максимальная скорость соответствует стехиометрическому составу.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что именно приведением экспериментальных данных по скоростям распространения пламени полученным в различных условиях, к их нормальным значениям возможно добиться их удовлетворительной корреляции и тем самым объективизировать понятие нормальной скорости пламени в пылях, как это сделано для газов.

УДК 614.841.332

*Сідней С.О., Поздєєв С.В., доктор технічних наук, професор, Нуязін О.М., к.т.н., Кропива М.О., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ЗНАЧЕННЯМ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ І ДИСПЕРСІЄЮ ТЕМПЕРАТУР НА ЇХ ОБІГРІВАЛЬНИХ ПОВЕРХНЯХ**



**Рис. 1.** Розрахункова схема горизонтальної конструкції для проведення розрахунку межі вогнестійкості (1 – КЕ бетону, 1 – КЕ сталеві двотаврової балки, 3-5 – КЕ арматури).

Із застосуванням обчислювальних експериментів проведено дослідження з виявлення впливу залежності між значенням межі вогнестійкості горизонтальних залізобетонних будівельних конструкцій і дисперсією температур на їх обігрівальних поверхнях та обґрунтовано параметри вогневої печі, для визначення вогнестійкості горизонтальних залізобетонних будівельних конструкцій а також алгоритм їх визначення, які враховують виявлені залежності дисперсії температур по обігрівальній поверхні.

Для визначення межі вогнестійкості було побудовано кінцево-елементну модель залізобетонної конструкції, яка використовувалась при реальному експерименті з визначення вогнестійкості та описана в [1], з урахуванням симетрії (рис. 1).

Для цього розв'язано статичну задачу з використанням методу кінцевих елементів. Вхідні дані прогріву горизонтальних елементів під час випробувань на вогнестійкість взято з [2].

Розрахунок напружено-деформованого стану залізобетонної плити проводився з врахуванням змін теплофізичних та міцнісних характеристик бетону під час вогневих випробувань за стандартним температурним режимом пожежі. При розрахунку, міцнісні характеристики відповідних конструкцій, закладаються в модель з урахуванням симетрії, як показано на рис. 1.

Розрахунок проведено з урахуванням всіх факторів, які можуть виникати в горизонтальній залізобетонній конструкції при темпера-

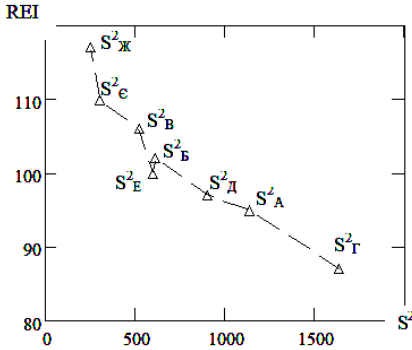


Рис. 2. Залежність розрахункових значень межі вогнестійкості залізобетонної плити від значення максимальної дисперсії температур на обігрівальній поверхні конструкції під час вогневих випробувань

турно-силових впливах. При розрахунку враховувалась неоднорідність бетону. Основні прийняті математичні моделі поведінки залізобетону при температурно-силових впливах.

З графіка, було отримано залежність межі вогнестійкості залізобетонних плити від дисперсії температур на їх обігрівальних поверхнях, а також похибки визначення межі вогнестійкості, які описуються формулою:

$$\Delta(S^2) = 0,0098 - 7,438 \cdot 10^{-4} \cdot S^2 + 6,278 \cdot 10^{-7} \cdot (S^2)^2 - 1,933 \cdot 10^{-10} \cdot (S^2)^3 \quad (1),$$

де  $\Delta$  – похибка визначення межі вогнестійкості горизонтальної залізобетонної будівельної конструкції, хв.;  $S^2$  – дисперсія температур на обігрівальній поверхні горизонтальної залізобетонної будівельної конструкції.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Проверка адекватности результатов вычислительного эксперимента теплообмена испытаний на огнестойкость строительных конструкций / Нуязин А.М., Поздеев С.В., Андриенко В.Н. [и др.] // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность: Международный научно-практический журнал – Краснодар: ксэи, 2013. – № 3-4 (14-15). – С. 77 – 82.

2. Нуязин О.М. Обчислювальний експеримент теплообміну випробувань на вогнестійкість будівельних конструкцій / Нуязин О.М., Поздеев с.в. // XI Міжнародна науково-практична конференція «Пожежна безпека – 2013». – С. 111–112.

*Тарахно О.В., канд. техн. наук, доцент, НУГЗУ,  
Андрющенко Л.А., канд. техн. наук, с.н.с., ИСМА НАНУ,  
Кудин А.М., доктор техн. наук, НУГЗУ,  
Трефилова Л.Н., канд. физ.-мат. наук, НУГЗУ.*

## **ЖИДКИЕ СЦИНТИЛЛЯТОРЫ ПОНИЖЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ, ИМЕЮЩИЕ УЛУЧШЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Жидкие сцинтилляторы, представляющие композиции на основе органических растворителей и люминофоров, широко применяются в ядерной физике, для регистрации космических излучений, проведения спектрометрии нейтронного излучения в присутствии интенсивного гамма-фона. По сравнению с пластмассовыми и кристаллическими сцинтилляторами они отличаются значительно меньшей стоимостью, а процесс их очистки, в том числе и от радиоактивного загрязнения, проще.

Недостатком сцинтилляторов на основе традиционных жидких основ является высокая пожарная опасность, так температура  $t_{\text{вспышки}}$  общепринятого эталона ЖС-1 на основе толуола - 20 °С. Известные составы пожаробезопасных жидких сцинтилляторов имеют низкую сцинтилляционную эффективность, менее 90%.

В данной работе представлены результаты исследований по подбору качественного и количественного состава новых жидких сцинтилляторов, которые обеспечивают необходимый уровень пожарной безопасности и обладают улучшенными сцинтилляционными и оптическими характеристиками.

Показано, что сцинтилляторы на основе трет-бутилтолуола, имеющего  $K_{\text{кипения}} -198,2^{\circ}\text{C}$  и  $t_{\text{вспышки}} - 63^{\circ}\text{C}$ , в сочетании с  $\alpha$ -метилнафталином или дифенилметаном и активатором -2-фенил-5-(4-бифенилил)-оксазолом при оптимальном соотношении компонентов имеют сцинтилляционную эффективность относительно общепринятого эталона ЖС-1 – 127-130%. Использование в качестве первичной основы трет-бутилтолуола, имеющего высокое содержание атомов водорода, в сочетании с вторичным растворителем  $\alpha$ -метилнафталином обеспечивает повышение коэффициента  $n$ - $\gamma$ -разделения- более 22. Высокая прозрачность (объемная длина затухания не менее 6 м) и пожарная безопасность разработанных составов обеспечивают возможность изготовления на их основе сцинтилляционных счетчиков больших объемов, которые могут быть использованы, например, в физике высоких энергий.

*Тімов О.О., Козирев В.М., В.В. Бабенко, к.т.н., Подорожний В.І. ,  
Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний  
інститут мікрографії, м. Харків, Україна*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХЛАДОНУ 125 НА СТАН МІКРО- ФІЛЬМІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ НА ТРИАЦЕТАТЦЕЛЮЛОЗНІЙ ТА ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТНІЙ ОСНОВІ, ПРИ ВИКОРИ- СТАННІ СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

В системах пожежогасіння рекомендують використовувати Хладон 125. У рекомендаціях щодо його використання дані про вплив цієї речовини на мікрофільми, виготовлені на чорно-білих рулонних галогенідосрібних фотоплівках на триацетатцелюлозній (ТАЦ) та поліетилентерефталатній (ПЕТ) основі, відсутні [1, 2]. Розробники засобу не гарантують відсутність впливу Хладону 125 на мікрофільми, особливо в разі його використання в нормативних (7 – 17 % (об.) концентраціях під час гасіння пожежі в місцях зберігання мікрофільмів. Крім того, внаслідок неповної герметичності в системах пожежогасіння можливий незначний витік та накопичення Хладону 125 у невеликих концентраціях у місцях зберігання мікрофільмів.

В НДІ мікрографії виконано експериментальні дослідження впливу різних концентрацій Хладону 125 на мікрофільми.

Мета експериментальних досліджень - визначення впливу "Хладону 125" на стан мікрофільмів СФД, виготовлених на різних основах (триацетатцелюлозній та поліетилентерефталатній), у разі безпосереднього контакту і впливу незначних концентрацій (0,5 %) під час довгострокового зберігання та розроблення рекомендацій щодо застосування "Хладону 125" в системах протипожежного захисту баз зберігання.

Відтворення умов тривалого впливу невеликих концентрацій Хладону 125 на досліджувані зразки мікрофільмів виконувалося методом випробування на прискорене старіння згідно [3]. Суть методу полягає в одночасному паралельному проведенні прискореного старіння досліджуваного зразка мікрофільму в присутності незначної концентрації "Хладону 125" та зразка - еталона, у порівнянні змін вищезазначених показників досліджуваних зразків мікрофільмів. Зразок – еталон – це мікрофільм, виготовлений на фотоплівці, аналогічній досліджуваній фотоплівці за призначенням, складом, хімічною будовою та властивостями.

Досліджувані зразки мікрофільмів поміщали до ексикаторів, в які вводили Хладон 125 у концентрації 0,8–1,0 % (об.) Потім ексика-

тори поміщали до термостату. Температуру та тривалість знаходження ексикаторів у термостаті визначено на підставі [3] з урахуванням технічних вимог зберігання мікрофільмів та мети експериментального дослідження.

Таким чином, у результаті експериментальних досліджень короточасного впливу концентрацій, не менших за нормативні, та тривалого впливу невеликих концентрацій Хладону 125 на стан мікрофільмів, виготовлених на чорно-білих рулонних галогенідосрібних фотоплівках на ТАЦ та ПЕТ основі встановлено таке:

під впливом впродовж 60 хвилин Хладону 125 у концентрації, не менше нормативної, змін в читаності, фізичному стані, оптичній густині фону та межі читаності досліджуваних зразків мікрофільмів не сталося;

досліджувані зразки мікрофільмів за результатами випробувань у режимах 1 і 2 не гірші за зразок - еталон у стійкості до впливу Хладону 125 у невеликих (0,8–1,0 % (об.)) концентраціях впродовж тривалого часу.

Отже, використання в системах газового пожежогасіння Хладон 125 у місцях зберігання мікрофільмів, виготовлених на триацетатцелюлозній та поліетиленерефталатній основі, можливо [4].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Системы газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 8. Вогнегасна речовина HCFC 125 [Текст] : ДСТУ 4466-8:2008. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 16 с. – (Національний стандарт України).

2. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [с изм.] [Текст] : СП 5.13130.2009. – [Введ. 2009–05–01]. – М., 2009. – 156 с.

3. Материалы полимерные. Методы ускоренных испытаний на климатическое старение [Изменен 1990] [Текст ] : ГОСТ 9.707-81 ЕС ЗКС - 1981 . — [Введ. 1983–01–01]. — М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1990. — 79 с.

4. Дослідження впливу "Хладону 125" на мікрофільми СФД : звіт про НДР (заключний) / НДІ мікрографії ; кер. Козирев В. М., викон.: Тімров О. О. [та ін.]. – Х., 2010. – 65 с. – № ДР 0110U005068.



*Трегубов Д.Г., к.т.н., доцент, НУЦЗУ*  
*Тарахно О.В., к.т.н., доцент, начальник кафедри, НУЦЗУ*  
*Шаршанов А.Я., к.ф.-м.н., доцент, НУЦЗУ*

## **МОЖЛИВІСТЬ ФЛЕГМАТИЗАЦІЇ ГОРЮЧИХ СИСТЕМ КИСНЄВМІСНИМИ СУМІШАМИ**

Високою ефективністю гасіння та запобігання пожеж характеризуються вогнегасні засоби, що розбавляють. Основним ефектом процесу розбавлення є зменшення концентрацій горючої речовини або окисника залежно від того, в яку суміш вводять розріджувач, додатковим – є охолодження зони горіння за рахунок теплоємності цих газів.

На практиці виникає потреба використання розріджувачів, що містять кисень. Це можуть бути продукти горіння з залишковим киснем або неповністю розподілене на складові повітря. Використання флегматизатору з вмістом кисню дешевше, ніж чистого негорючого газу - це знижує вимоги до ступеню очистки від залишків кисню. В якості прикладу масштабного використання флегматизації на виробництві можна назвати «сухе гасіння» металургійного коксу. Приблизний склад циркулюючого охолоджуючого газу наступний:  $\text{CO}_2$  – 5 %,  $\text{CO}$  – 18 %,  $\text{H}_2$  – 10 %,  $\text{O}_2$  – 0,4 %,  $\text{N}_2$  – 66,6 %.

Суміші на основі негорючих газів, які містять певний вміст кисню та горючих компонентів, потребують збільшення їх подачі для досягнення умови флегматизації, тобто флегматизуюча концентрація зростає.

Проведемо оцінку ефективності флегматизації горючої системи « $\text{C}_4\text{H}_9\text{ON}$  (морфолін) 3,3 % та  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (етанол) 96,7 %» чистим та технічним азотом. Розрахункова флегматизуюча концентрація для такої суміші при використанні чистого азоту становить 45,4, а мінімальний вибухонебезпечний вміст кисню – 11,29 %. Для прогнозу ефективності флегматизації даної суміші технічним азотом, що містить 4 % кисню розглянуто розрахункові напрямки: 1) за механізмом розбавлення повітряного простору негорючим газом, що містить кисень; 2) за механізмом досягнення у повітряному просторі мінімального вибухонебезпечного вмісту кисню при подачі технічної суміші; 3, 4) За вмістом кисню або негорючого газу у суміші, виходячи з матеріального балансу на критичній межі підтримання горіння при флегматизації.

Напрямок 1. Оскільки технічна суміш має нестачу у складі негорючого газу, то при її подачі у флегматизуючій концентрації утвориться лише певна частка від неї, відповідно до вмісту негорючого газу у суміші.

$$\varphi_{\text{фл}_{\text{сум}}} = 100 \frac{\varphi_{\text{фл}}}{\varphi_{\text{нг}}} \left( 1 + \frac{\varphi_{\text{O}_2}}{21} \right) = 4,76 \frac{\varphi_{\text{фл}}}{\varphi_{\text{нг}}} (21 + \varphi_{\text{O}_2}), \quad \%, \quad (1)$$

де  $\varphi_{\text{фл}}$  - флегматизуюча концентрація для даного негорючого газу, %;

$\varphi_{\text{нг}}$  - фактична концентрація негорючого газу у технічній суміші, %;

$\varphi_{\text{O}_2}$  - фактична концентрація кисню у флегматизуючій суміші, %.

Напрямок 2. Флегматизуючу концентрацію для технічної суміші можна визначити, як суму флегматизуючої концентрації розрізним негорючим газом та додаткової кількості технічної суміші:

$$\varphi_{\text{фл}_{\text{сум}}} = 100 \frac{\varphi_{\text{фл}}}{\varphi_{\text{нг}}} \left( \frac{\Delta\varphi_{\text{O}_2} + \varphi_{\text{O}_2_{\text{доп}}}}{\Delta\varphi_{\text{O}_2}} \right), \quad \%. \quad (2)$$

де  $\varphi_{\text{O}_2_{\text{доп}}}$  - фактична концентрація додаткового кисню у повітрі за умови подачі флегматизуючої, %;

$\Delta\varphi_{\text{O}_2}$  - необхідне зменшення концентрації кисню у повітрі для досягнення мінімального вибухонебезпечного вмісту, %.

Напрямок 3. Якщо суміш повітря та негорючого газу на межі флегматизації складає 100 %, а негорючий газ при цьому містить кисень:

$$\varphi_{\text{фл}} = \frac{0,21}{0,21 - \alpha_{\text{O}_2}} \cdot \varphi_{\text{фл}_{\alpha_{\text{O}_2}=0}}, \quad \%, \quad (3)$$

де  $\varphi_{\text{фл}}$  - флегматизуюча концентрація кисневмісної технічної суміші, %;

$\alpha_{\text{O}_2}$  - об'ємна частка кисню у технічній суміші.

$\varphi_{\text{фл}_{\alpha_{\text{O}_2}=0}}$  - флегматизуюча концентрація чистим негорючим газом, %.

Напрямок «4» реалізовано у роботі [2], попередню задачу вирішено відносно вмісту у суміші негорючого газу:

$$\varphi_{\text{фл}} = \frac{100 - 79}{\varphi_{\text{нг}} - 79} \cdot \varphi_{\text{фл}_{\alpha_{\text{O}_2}=0}} = \frac{21}{\varphi_{\text{нг}} - 79} \cdot \varphi_{\text{фл}_{\alpha_{\text{O}_2}=0}}, \quad \%, \quad (4)$$

де 21 та 79 – вміст у повітрі кисню та азоту, %.

За формулою (1) для випадку, що розраховується (запобігання горіння суміші «етанол+морфолін» флегматизатором складу N2 – 96 % та O<sub>2</sub> – 4 %), отримано значення флегматизуючої концентрації 56,2 %; за формулою (2) – 56,4 %; за формулою (3) – 56,02 %; за формулою (4) – 56,02 %.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Откідач Д.М. Флегматизація горючих газових середовищ / Д.М.Откідач, Ю.В.Цапко, К.І.Соколенко. - К: Пожінфтехніка. - 2005. - 196 с.

УДК 614.841

*Трегубов Д.Г., к.т.н., доцент, НУЦЗУ*  
*Тарахно О.В., к.т.н., доцент, начальник кафедри, НУЦЗУ*

## РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ САМОСПАЛАХУВАННЯ СПИРТІВ НОРМАЛЬНОЇ ТА ІЗОМЕРНОЇ БУДОВИ

Спирти використовуються у хімічній, парфумерній, фармацевтичній, харчовій та радіоелектронній промисловості. Процес самоспалахування може бути першопричиною виникнення горіння на таких виробництвах при аварійному витіканні рідини за умови контакту пароповітряної суміші з нагрітою до критичної температури поверхні.

Критичним параметром небезпеки запалювання речовин є температура самоспалахування ( $t_{cc}$ ). Цей параметр для алкан-похідних розраховують за методиками: апроксимація  $t_{cc}$  від середньої довжини молекули ( $l_{сер}$ ) за формулами Монахова В.Т.; за гомологічними класами; за таблицею [3, 4]; на підставі розрахунку довжини головного карбонового ланцюга молекули спирту [1]. Ці методики прогнозують  $t_{cc}$  спиртів нормальної та ізомерної будови (в тому числі багатоатомних) з низьким коефіцієнтом кореляції близьким до 0,9.

У порівнянні з алканами, наявність групи ОН змінює перерозподіл електронної щільності за рахунок від'ємного мезомерного та індуктивного ефектів. Довжину молекул спиртів нормальної будови приймають за довжиною гідроксильно-карбонового ланцюга (для діолів – за довжиною карбонового ланцюга). Аналіз даних для  $t_{cc}$  спиртів ізомерної будови [1] показав необхідність відходу від розрахунку  $l_{сер}$  молекули, що прийнято для метилалканів, оскільки такий розрахунок погано врахує зміну перерозподілу електронних ефектів.

Для різних молекул спиртів кращими виявилися різні підходи до прогнозування  $t_{cc}$ :  $l_{сер}$  молекули спирту або алкан-радикалу,  $l_{сер}$  алкан-радикалу молекули спирту з врахуванням точки закріплення

гідроксильної групи, максимальна або мінімальна довжина гідроксильно-карбонового ланцюга або карбонового ланцюга. Критерієм вибору способу розрахунку довжини ланцюга прийнято відхилення розрахунку від довідникових даних [4] менше 20°C для спиртів у виборці (62 сполуки).

Найкращими опорними параметрами виявилися  $l_{\text{ср}}$  карбонового ланцюга – як врахування позитивного індуктивного ефекту кінцевих метилових груп, а також максимальна довжина гідроксильно-карбонового ланцюга – як врахування від'ємних мезомерного та індуктивного ефектів групи ОН. Тоді еквівалентна довжина молекули спирту розгалуженої будови ( $l_{\text{екв}}$ ) є середнім значенням цих двох параметрів. Але метилові та етилові групи в ізомерних положеннях «1» та «2» додатково зменшують  $t_{\text{с}}$  відповідно до формули (1):

$$l_{\text{екв}} = (m_{\text{сп}} + m_{\text{с}})/2 - (3n_{\text{гр}} - 2)/n_{\text{с}} \quad (1)$$

де  $m_{\text{сп}}$  – максимальна довжина гідроксильно-карбонового ланцюга (для багатоатомних спиртів – максимальна довжина карбонового ланцюга від групи ОН у боковому положенні);

$m_{\text{ср}}$  – середня довжина карбонового ланцюга молекули спирту, з урахуванням, що карбон, до якого була прикріплена гідроксильна група, теж вважати кінцевою групою молекули (для багатоатомних спиртів – найменша довжина карбонового ланцюга між групами ОН);

$n_{\text{гр}}$  – число метилових груп в положенні «1» або «2» від групи ОН;

$n_{\text{с}}$  – число атомів карбону у молекулі.

Якщо максимальна довжина гідроксильно-карбонового ланцюга молекули дорівнює або є більшою за «5», то  $l_{\text{екв}}$  молекули одноатомного спирту ізомерної будови приймають рівною цій довжині; для карбінолів та багатоатомних спиртів – за середнім значенням між найдовшими карбоновим та найменшим гідроксильно-карбоновим ланцюгами (який для багатоатомних спиртів – між групами ОН). Якщо багатоатомний спирт має більш ніж один ізомерний карбоновий ланцюг, додатково враховують найдовший карбоновий ланцюг такої молекули.

$l_{\text{екв}}$  молекули спирту приймають за найдовшим карбоновим ланцюгом, якщо молекула має гідроксильну та метилову групи у сусідніх положеннях, а також більше ніж «3» атоми карбону в ланцюгу від групи ОН. За відповідної будови молекули ефекти перерозподілу електронної щільності цих груп взаємокомпенсуються і температурно-окислювальна тривкість молекули залишається такою, як у разі відсутності цих груп.

Розрахунок еквівалентної довжини молекули усіх спиртів, карбінолів, діолів за формулою (1) дозволяє розрахувати  $t_{cc}$  за раніше запропонованими формулами [2] з коефіцієнтом кореляції 0,99 та середнім відхиленням розрахунку меншим за 7°C.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев С.Г. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. I. Алканолы / С.Г. Алексеев та ін. // Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. - М: Пожнаука. Том 19, № 5. - 2010. - с. 23 - 30.
2. Трегубов Д.Г. Узагальнений розрахунок температури самоспалахування деяких класів органічних сполук / Трегубов Д.Г. // Проблеми пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ. - Вып. 35. - 2014. - С. 201-204.
3. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ / Монахов В.Т. М.: Химия, 1979. - 420 с.
4. Корольченко А.Я., Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения, в 2 частях / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. - М.: Пожнаука. - 2004. - 1448 с.

## УДК 614.8

*Турчин А.И., к.т.н, директор, Институт «Спецавтоматика»,  
Луганск  
Киреев А.А., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ,  
Жерноклёв К.В., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОГNETУШАЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ВОДНЫХ ВЩЕСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ КЛАССА А

Повышение эффективности пожаротушения является одной из основных задач пожарной науки. Для решения этой задачи одним из наиболее перспективных направлений является подбор новых огнетушащих веществ с повышенными огнетушащими свойствами. Одним из важнейших количественных показателей эффективности огнетушащего вещества (ОВ) является его показатель огнетушащей способности [1]. При тушении твёрдых горючих материалов этот показатель определяется массой огнетушащего вещества, приходящегося на единицу площади модельного очага пожара достаточной для уверенного тушения в нём в условиях стандартного эксперимента.

Целью работы является экспериментальное определение огнетушащих характеристик отдельных компонентов ГОС. В качестве огнетушащих веществ были выбраны водные растворы  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2$  и  $\text{CaCl}_2$  Для этого были проведены экспериментальные определения показателя огнетушащей способности выбранных растворов при тушении лабораторного очага пожара класса А. В качестве горючего материала была выбрана древесина, требования к которой зафиксировано в ГОСТ 12.1.044-89. В качестве лабораторного модельного очага класса А был выбран штабель из 32 брусков размером  $20 \times 20 \times 150$  мм, уложенных в 8 слоёв по 4 бруска в каждом. Расстояние между брусками в ряду 20 мм.

Тушение осуществлялось с помощью распылителей ОП–301. Расход ОВ регулировался изменением давления и заменой форсунок. За оптимальную интенсивность подачи воды было принято значение  $1875 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{мин})$ , что соответствует расходу 600 г/мин. Для водных растворов солей был выбран такой же расход. Условия тушения выдерживались согласно ДСТУ 3675–98. Масса огнетушащего вещества, ушедшего на тушение, определялась путем взвешивания распылителей до начала тушения и после него.

Результаты по тушению лабораторного модельного очага класса А представлены в таблице. Во всех случаях расчёт показателя огнетушащей способности проводился по отношению к общей площади модельного очага ( $0,41 \text{ м}^2$ ). Также приведены и соответствующие данные для. Также в таблице приведены значения коэффициент повышения огнетушащей эффективности по отношению к воде, которые рассчитывались по соотношению:

$$K = \frac{\Phi(\text{H}_2\text{O})}{\Phi},$$

где  $\Phi$  и  $\Phi(\text{H}_2\text{O})$ - показатели огнетушащей способности раствора и воды, соответственно.

Таблица 1 – Общие затраты огнетушащих веществ на тушение (m) и показатель огнетушащей способности ( $\Phi$ ) и коэффициент повышения огнетушащей эффективности (K) исследованных систем для лабораторного модельного очага класса А

Огнетушащее вещество	m, кг	$\Phi$ , кг/м <sup>2</sup>	K
$\text{H}_2\text{O}$	0,505	1,23	1
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (40%)	0,185	0,45	2,73
$\text{K}_2\text{CO}_3$ (30%)	0,190	0,46	2,67
$\text{K}_2\text{HPO}_4$ (20 %)	0,360	0,88	1,40
$\text{CaCl}_2$ (30%)	0,220	1,03	1,19
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (25 %)	0,105	0,26	4,73
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2$ (12 %)	0,480	1, 17	1,05

Как видно из приведенных данных водные растворы солей превосходят по огнетушащей способности воду. Наилучшие огнетушащие свойства проявляет раствор  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  (25 %).

**Выводы.** На основании экспериментальных исследований огнетушащих характеристик отдельных компонентов ГОС установлено, что наилучшим огнетушащим действием обладает водный раствор  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  (25 %). По этому показателю он в 4,7 раза превышает воду. При тушении пожара с помощью ГОС этот компонент ГОС целесообразно использовать для осуществления «пролива» строительных конструкций.

## ЛИТЕРАТУРА

Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 2272. – [Чинний від 2006-06-06]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 32 с.

УДК 666.295.4

*Чиркіна М.А., к.т.н., НУЦЗ України  
Ачкасова А.С., студент, НУЦЗ України*

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЧИСТИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Наявність в Україні розвинутої промисловості, надвисока її концентрація в окремих регіонах, великі промислові комплекси, більшість з яких потенційно небезпечні, концентрація на них агрегатів та установок великої та надвеликої потужності, розвинута мережа транспортних комунікацій, зокрема нафто-, газо- та продуктопроводів, велика кількість енергетичних об'єктів, використання у виробництві у значних кількостях потенційно небезпечних речовин - усе це збільшує вірогідність виникнення техногенних надзвичайних ситуацій, які містять загрозу для людини, економіки і природного середовища [1].

За період з 2008 до 2014 р. викиди забруднюючих речовин збільшилися в середньому на 3,4 % [1, 2]. При цьому випуск промислової продукції в загальному обсязі випуску зменшився у середньому за цей період на 0,9 %. Отже, розвиток промислового виробництва потребує активного екологічного захисту.

Кількість шкідливих забруднень, відходів підприємств, а головне їх рівень впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини у багато разів перевищує такі ж показники, які існують у розвинутих країнах світу [2]. Одним з діючих способів вирішення екологічних

проблем є рециклінг відходів - повторне використання або повернення в оборот відходів виробництва. На відміну від первинного виробництва, він не заподіє шкоди навколишньому середовищу

Використання відходів одного виробництва як сировина для іншого часто вигідно не тільки з екологічної точки зору, але і з економічної, так, наприклад, на кілька десятків відсотків знижується витрата палива і питомі капіталовкладення [3].

Вторинне використання матеріалів вирішує цілий комплекс питань захисту навколишнього середовища: скорочується потреба у первинній сировині, скорочуються енергетичні витрати на переробку сировини [3]. Виробництво будівельних матеріалів в найбільшій мірі, ніж інші галузі, використовують відходи різних вогнетривких підприємств, зокрема для виробництва забарвлених покриттів по кераміці.

Як відомо, глазуровані матеріали повинні одночасно поєднувати в собі стійкість до механічного руйнування, високу міцність на вигин, а так само відносно невисокий коефіцієнт теплового розширення зі зниженою температурою термообробки. Але кольорові поливні покриття, що відповідають цим вимогам, характеризуються високою вартістю реагентів і складною технологією виготовлення [4]. Найбільш перспективним способом фарбування глазурних стекел є введення до їх складу різних сполук перехідних металів, які при хімічній взаємодії з компонентами алюмосилікатного розплаву та при швидкісних режимах випалу дозволяють отримати якісну різноманітну колірну гаму. До складу таких барвників можуть входити наступні оксиди:  $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CoO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $CuO$ ,  $ZnO$ ,  $MgO$  та інші. Ці оксиди, як правило, складають основу техногенних продуктів [4].

Таким чином, повторне використання промислових відходів в інших галузях промисловості, у тому числі будівельної індустрії, є перспективним напрямком зниження собівартості продукції і зменшення негативного навантаження на довкілля. З використанням хромоксидних шламів в якості фарбників вирішується не тільки екологічна проблема, але і з'являється можливість зменшити на 30 – 70 % витрати коштовної та дефіцитної сировини для отримання кольорових покриттів [5]. З урахуванням вищевикладеного, використання промислових відходів у виробництві будівельних матеріалів, а саме, у виробництві забарвлених покриттів для керамічної плитки, є актуальним напрямком.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Либерман А.Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор / Либерман А.Н. – СПб. : Гамма, 2006. – 150 с.
2. Денисенко Г.Ф. Охрана окружающей среды в черной металлургии / Денисенко Г.Ф. – К. : Техника, 1990. – 246 с.



3. Основы безопасности жизнедеятельности. Автор-составитель Дронов А.А. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.dironovotatyana.ru>

4. Штейнберг Ю. Г. Стекловидные покрытия для керамики / Штейнберг Ю.Г. – Л.: Стройиздат, 1978. – 200 с.

5. Кольорові поливи з використанням хромвмісного відходу / Н.С. Куліш, О.Я. Пітак, М.А. Чиркіна, Р.І. Міносян// Технологія и применение огнеупоров и технической керамики в промышленности: междунар. науч.- техн. конф., 16-17 апреля 2013 г.: тезисы докл. – Харьков: ПАТ «УкрНИИО им. А.С. Бережного», 2013. – С. 55 – 57.

**УДК 666.646**

*Чиркіна М.А., к.т.н., НУЦЗ України*

*Чумак В.М., курсант, НУЦЗ України*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАРЦ-ПОЛЬОВОШПАТОВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РАДІАЦІЙНОБЕЗПЕЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Проблема впливу радіації на організм людини є особливо гострою для України, навколишнє середовище якої відчуває руйнівний вплив в результаті аварії на Чорнобильській АЕС та шкідливих викидів багаточисленних промислових споруд. Серед антропогенних джерел опромінення значне місце займають будівельні матеріали, вклад яких в загальну дозу опромінення людини складає, по різних оцінках експертів, до 70 % [1]. Це пояснюється тим, що майже 70 – 80 % свого життя людина знаходиться в будівлі або споруді. Шкідливі речовини, одержувані організмом в результаті постійного знаходження в будівлі, накопичуються, викликаючи з часом до розвитку важких захворювань. Слід зазначити, що норма активних природних радіонуклідів у сировинних матеріалах, з яких виготовляють матеріали будівельного призначення становить  $A_{\text{эф}} \leq 370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ . При цьому дуже важливо, щоб норма радіоактивності матеріалів не була перевищена [2].

Згідно з думкою Науково-дослідного Центру Незалежних Експертів, будівельні споруди, а також будівельні матеріали, мають бути абсолютно безпечними. При цьому дуже важливо, щоб норма радіоактивності матеріалів, з яких виготовляються будівельні матеріали, а саме – кварц-польовошпатова сировина, не була перевищена. Екологічна безпека промислової продукції, виготовленої з гранітвмісної сировини, визначається вмістом в них природних радіонуклідів, що характеризується величиною ефективної питомої активності  $A_{\text{эф}}$ . Згідно Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [2] величина  $A_{\text{эф}}$  для кварц-польовошпатових матеріалів повинна бути нижчою або

дорівнювати  $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$  та належити до 1 класу радіаційної безпеки і може використовуватися для всіх видів виробництва без обмежень.

У зв'язку з цим проведено вивчення радіаційних властивостей кварц-польовошпатової сировини, що входить у склад шихти, з якої виготовляються будівельні матеріали.

Лабораторним методом дослідження радіаційних властивостей кварц-польовошпатової сировини є гамма-спектрометричний аналіз. Гамма-спектрометричний аналіз проводиться на гамма-спектрометрі з діапазоном енергій гамма-випромінювання, що вимірюється, від 50 до 3000 кэВ. Дослідна проба поміщається у вимірювальну судину Марінелли об'ємом 1 л. Час вимірювання активності природних радіонуклідів в середньому складає 2 години при довірчій вірогідності  $P=0,95$  не більше 25 %. Для обробки результатів вимірювань використовується програмне забезпечення [1].

Досліджено радіаційні властивості кварц-польовошпатових порід України, а саме: пегматит Лозуватського родовища та Анадольський і Кременівський граніти Приазовського кристалічного масиву [4].

Експериментальні та розрахункові дані дозволили встановити, що найбільшою питомою активністю  $^{232}\text{Th}$  ( $C_{\text{Th}}$ ) характеризується граніт Анадольського родовища, тоді як Лозуватський пегматит має більшу питому активність  $^{40}\text{K}$  ( $C_{\text{K}}$ ) і  $^{226}\text{Ra}$  ( $C_{\text{Ra}}$ ). Кременівський граніт відрізняється присутністю радіонукліду  $^{137}\text{Cs}$  ( $C_{\text{Cs}}$ ) та відсутністю  $^{226}\text{Ra}$  ( $C_{\text{Ra}}$ ). Слід зазначити, що всі дослідні кварц-польовошпатові матеріали за радіаційною безпекою відносяться до 1 класу, для них виконується умова: показник ефективної питомої активності дорівнює  $A_{\text{эф}} \leq 370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Отже, так як кількість природних радіонуклідів в них не перевищує допустиму норму, то їх можна використовувати в якості сировини при виготовленні будівельних матеріалів без обмежень.

Показано можливість використання вітчизняних кварц-польовошпатових матеріалів в якості сировини при виготовленні радіаційнобезпечних будівельних матеріалів. Також експериментально підтверджена радіаційна безпечність розроблених будівельних матеріалів, що гарантує захист населення від шкідливого впливу радіоактивних елементів та їх джерел.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Старков, В.Д. Радіаційна екологія / В.Д. Старков, В.І. Мигунов. – Тюмень: ФГУ ІПП «Тюмень», 2003. – 304 с.
2. Державний гігієнічний нормативні Норми радіаційної безпеки України: НРБУ-97.– [Введ. в дію 01.01.1998]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1998. – 159 с. – (Державні гігієнічні нормативи).
3. Пилипчук, А.Д. Польовошпатово сировина (геолого-економічний огляд) / А.Д. Пилипчук. – К.: Геоінформ, 2005. – 52 с.

*Шевчук В. Г., докт. физ.-мат. наук, профессор, Сидоров А.Е., м.н.с.,  
Институт горения и нетрадиционных технологий, Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, Опарин А.С., начальник  
отделения исследования пожаров ИИЛ АСО СНГУ ГСЧС в Одесской области*

## ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ГОРЕНИЯ ПЫЛЕЙ

Горючие среды (газы, аэрозоли, пыли) представляют собой наиболее яркий пример так называемых активных систем, т.е. систем с непрерывно (в макроскопическом смысле) распределенными источниками энергии и потоковой связью между элементами среды. Таким системам свойственна нелинейность газодинамического типа, приводящая к существованию различных режимов распространения пламени по ним – вибрационному, турбулентному, детонационному и переходным между ними. В газовых системах, в которых горючее и окислитель перемешаны на молекулярном уровне, единственным управляющим параметром процесса распространения пламени в заданной гидродинамической ситуации является концентрационный состав среды. В пылях, вследствие существования дополнительных масштабов, связанных с размерами частиц и расстояниями между ними, к таким факторам относятся также параметры функции распределения частиц по размерам и форма частиц.

В настоящей работе, на основе экспериментальных исследований авторов, анализируется роль этих факторов, а также гидродинамических условий организации процесса горения на общие закономерности распространения пламени в аэрозвесях металлических частиц.

Вибрационный режим горения изучался в полужакрытых трубах длиной 1 и 3,5 метра при зажигании у открытого конца трубы. Испытания проводились с аэрозвесями частиц Mg, Al, Zr, Fe и их смесей (размер частиц меньше 10 мкм). Изучались концентрационные пределы, частоты колебаний, фазовые соотношения между колебаниями давления и светимости, амплитуды колебаний. В целом установлено, что процесс распространения пламени представляет собой каскад переходов ламинарное пламя (равномерное с гладкой поверхностью) → вибрационное пламя I типа (с гладкой поверхностью и продольными колебаниями, обусловленными амплитудой модуляций распространяющегося пламени акустическими колебаниями в возбужденной стоячей волне) → вибрационное пламя II типа (с волнообразованием на поверхности, как результат неустойчивости границы раздела

исходная смесь-продукты сгорания вследствие периодических ускорений от продольных колебаний) → турбулентное пламя с развитой нерегулярной поверхностью. В отличие от газов, в пылях возможен, при определенных параметрах, и последующий обратный переход (исключая стадию турбулентного пламени).

В трубах при зажигании у закрытого конца, когда продукты сгорания движутся в спутном направлении, возмущая фронт пламени, реализуя следующий каскад переходов: ламинарное пламя (на длине  $\sim 15d$ , со скоростями  $\leq 2$  м/с) → турбулентное пламя, как результат развития трубной турбулентности со скоростями  $15 \div 20$  м/с → нелинейные колебания (с частотой вдвое меньшей первого линейного резонанса и с амплитудами колебаний скорости и давления на порядок превосходящие таковые в случае вибрационного горения) → быстрое языковое горение со скоростями  $\sim 300$  м/с (фронт пламени представляет собой острый язык, обращенный в смесь, поверхность фронта возрастает на порядок). Исследовалось влияние дисперсности, концентрации, состава пыли, диаметра труб и различных турбулизирующих элементов на длительность указанных стадий и значения скорости пламени.

В свободных облаках взвеси с центральным зажиганием сначала реализуется ламинарный режим распространения пламени с видимыми скоростями  $\sim 2 \div 4$  м/с (видимые скорости  $V_B$  больше нормальных на величину степени расширения продуктов сгорания). При

числах  $Re = \frac{V_B \cdot R}{\nu} = 10^4 \div 10^5$  ( $R$  – радиус зоны горения,  $\nu$  – вязкость воздуха) ламинарное пламя переходит в турбулентное вследствие развития автотурбулентности. Скорость турбулентного горения «медленногорящих» пылей (АСД-1) возрастают, по сравнению с нормальными, в  $2 \div 6$  раз, а для быстрогорящих (АСД-4, АН<sub>3</sub>, алюминиевая пудра ПАП-1, ПАП-2) – в  $16 \div 20$  раз.

## ЗМІСТ

### **Секція 1. МОНІТОРИНГ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ... 3**

*Аветисян В.Г., Вертій В.В.*

Розрахунок часу евакуації людей з висотних будівель  
при пожежі ..... 3

*Азаров І.С., Сидоренко В.Л., Серета Ю.П.*

Концептуальна розробка безпілотного літального апарату як засіб  
дистанційного моніторингу надзвичайних ситуацій..... 4

*Андрієнко М.В.*

Теоретичні засади державного управління пожежною безпекою  
України..... 6

*Барило О.Г., Переверзін Ю.П., Тищенко В.О.*

Інформаційне забезпечення як складова моніторингу  
надзвичайних ситуацій ..... 8

*Белан С.В., Дейнеко Н.В.*

Проблемні питання дотримання вимог охорони праці  
працівниками на підприємствах під час виконання робіт  
у замкнутих просторах..... 10

*Болибрух Б.В., Сенчихин Ю.Н.*

Радиационная безопасность и разведка при аварийно-  
спасательных работах на радиационно опасных объектах ..... 14

*Бондар В.В., Буднік С.О.*

Застосування «Гребінки» пожежно-рятувальними підрозділами  
при гасінні пожеж нафтопродуктів в резервуарах ..... 16

*Бондар В.В., Керімов Д.М.*

Гасіння пожеж у сільській місцевості ..... 17

*Борисова Л.В., Сокол Я.С., Борцов Д.О.*

Моніторинг довкілля ..... 18

*Васильченко А.В., Стец Н.Н.*

Сравнение моделей расчета необходимого времени эвакуации  
при пожаре ..... 20

*Гудович О.Д., Мазуренко В.І.*

Щодо деяких аспектів нормативно-правового забезпечення  
евакуаційних заходів ..... 22

*Дерев'яно І.Г., Мамчур Р.І.*

Організація оперативних дій при гасінні пожеж  
на трансформаторному майданчику..... 23

*Іщенко І.І.*

Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій..... 25

<i>Камардаш О.І.</i>	
Організація гасіння пожежі в житловому секторі сільських населених пунктів .....	29
<i>Карпенко Д.В., Дерев'яно І.Г., Максименко О.М.</i>	
Дія теплового випромінювання при гасінні нафти та нафтопродуктів .....	31
<i>Кибальна Н. А.</i>	
Гасіння пожеж полярних рідин: організаційний аспект .....	33
<i>Куліш Ю.О., Черноморченко О.О.</i>	
Проблеми пожежної безпеки багатопверхових будівель.....	34
<i>Кусаинов А.Б.</i>	
Алгоритм оказания первой помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях .....	37
<i>Лисенко О.М., Горбань А.Г.</i>	
Організація управління пожежно-рятувальними підрозділами під час гасіння пожеж у містах та населених пунктах Полтавської області.....	39
<i>Лисенко О.М., Лісняк А.А., Михайлевський Д.А.</i>	
Гасіння пожеж горючих рідин в резервуарах .....	41
<i>Лісняк А.А., Куріленко М.А.</i>	
Захист від ураження електричним струмом .....	43
<i>Лісняк А.А., Ратієв О.В.</i>	
Щодо питання раціонального використання пожежно-рятувальної техніки .....	45
<i>Мурзін В.Ю.</i>	
Аналіз якості наповнення бази даних державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів.....	47
<i>Неклонський І.М.</i>	
Постановка задачі щодо оцінювання ефективності організації взаємодії сил цивільного захисту при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.....	49
<i>Несторенко О.Б.</i>	
Вдосконалення систем моніторингу з надзвичайних ситуацій .....	51
<i>Нуянзін В.М.</i>	
Аналіз існуючих довідникових систем небезпечних речовин.....	53
<i>Подорожний В. І., Бабенко В. В., Єгоров П. М., Яковченко О. І., Журавель О. Г.</i> .....	57
Актуальні проблеми забезпечення проведення аварійно-рятувальних робіт оперативною та достовірною інформацією.....	57
<i>Полтавськи М.М.</i>	
Проблеми ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів .....	59

<i>Пустовіт М.О., Журбинський Д.А. Нестеренко А.А.</i>	
Створення бази даних довідниково-аналітичного програмного комплексу «Небезпечні речовини» для ДСНС України .....	61
<i>Пустовіт М.О., Мартиненко Є.С.</i>	
Розробка програмного забезпечення комп'ютеризованого симулятора з гасіння пожеж в будівлях .....	63
<i>Рагімов С. Ю., Сокол Я. С.</i>	
Час безпечного проведення аварійно-рятувальних робіт в будівлях з несучими металевими конструкціями .....	67
<i>Росоха С.В., Андросов В.В.</i>	
Гасіння пожеж в будівлях промислових підприємств .....	69
<i>Росоха С.В., Огороднік Б.В.</i>	
Особливості гасіння пожеж у резервуарах підшаровим методом	70
<i>Самарін В.О.</i>	
Визначення кількісних показників безпеки водної системи .....	71
<i>Сенчихин Ю.Н., Бричка Д.В.</i>	
Пожарные работы в комплексных системах защиты .....	73
<i>Сенчихин Ю.Н., Люшенко В.В., Зубков Д.М.</i>	
Анализ выбора средств тушения пожаров нефтепродуктов на сливноналивных железнодорожных эстакадах .....	75
<i>Сенчихин Ю.М., Дендаренко Ю.Ю.</i>	
Обґрунтування системи керівництва силами та засобами при створенні штабу на пожежі .....	77
<i>Сировой В.В., Антіпенко К.О.</i>	
Оперативне розгортання - важливий етап роботи підрозділів на пожежі .....	79
<i>Сировой В.В., Скорищенко О.С.</i>	
Вимоги щодо оперативних карток пожежогасіння (ОППГ) .....	80
<i>Смірнова О.М.</i>	
Розрахунок необхідної кількості психологів для роботи в умовах надзвичайної ситуації .....	81
<i>Тлеуова Ж.О., Темирбекова Н.Г., Хасанова Г.Ш.</i>	
Повышение уровня пожарной безопасности полигонов твердых бытовых отходов .....	83
<i>Тригуб В.В., Зуй О.С.</i>	
Особливості порошкового пожежогасіння .....	84
<i>Тригуб В.В., Сідоряк Є.І.</i>	
Особливості гасіння пожеж на морських об'єктах .....	86
<i>Федунків В.С., Кочкодан Т.Й.</i>	
Сторожова вежа – інструмент моніторингу, попередження і реагування на надзвичайні ситуації .....	87

<i>Федцов А.А., Тимків Б.Р.</i>	
Дослідження способів і засобів локалізації аварій за наявності НХР та ліквідації їх наслідків .....	89
<i>Хілько Ю.В., Степаненко О.О.</i>	
Особливості гасіння пожеж в сільському господарстві .....	91
<i>Хілько Ю.В., Шаповал В.Є.</i>	
Новий підхід до вирішення проблем при гасінні торф'яних пожеж.....	93
<i>Чубань В.С.</i>	
Система забезпечення пожежної безпеки: сучасний стан та тенденції реформування .....	94
<i>Шевченко І. І.</i>	
Дослідження матеріалів міжнародних стандартів ISO для адаптації науково-технічної продукції у сферах страхового фонду документації та безпеки у надзвичайних ситуаціях до вимог європейської системи технічного регулювання .....	96
<i>Яковенко О. І.</i>	
Застосування методу точного позиціонування при проведенні аварійно-рятувальних робіт .....	98
<b>Секція 2. ІНЖЕНЕРНА ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ТЕХНІКА .....</b>	<b>100</b>
<i>Беляев В.Ю., Панюк О.В.</i>	
Особенности применения автотранспорта при проведении экстренной эвакуации населенного пункта .....	100
<i>Виноградов С.А., Консуров М.О., Фомін Є.М., Виноградов С.А., Рудов І.О.</i>	
Розробка пінозмішувача компресійної піни для АЦ-40 (130) 63Б.....	103
<i>Виноградов С.А., Тур А.О.</i>	
Випромінення факелу газового фонтану на захисний екран з оцинкованого заліза.....	105
<i>Грицьна І.Н., Бондарь В.В., Базалийский В.В.</i>	
О выборе математическая модель течения газожидкостных огнетушащих веществ в каналах постоянного сечения.....	107
<i>Грицьна І.Н., Бондарь В.В., Огородник Б.В.</i>	
Особенности разрушения бетонных конструкций ультраструями .....	109
<i>Донський Д.В., Ковалев О.О., Ларін О.М.</i>	
Актуальність теми обґрунтування параметрів та устаткування пожежних маломірних суден для підвищення ефективності протипожежного захисту берегової зони.....	111



<i>Дяченко Д.В.</i>	
Застосування установки «пурга» для гасіння легкозаймистих та горючих рідин.....	112
<i>Слізаров О.В.</i>	
Формування розрахункової бази щодо несучих елементів аварійно-рятувальної, інженерної та протипожежної техніки....	114
<i>Закора О.В., Селеєнко Є.Є., Феценко А.Б.</i>	
Інтегрування функцій протипожежної безпеки потенційно небезпечного об'єкта в автоматизовану систему управління технологічним процесом .....	116
<i>Закора О.В., Селеєнко Є.Є., Феценко А.Б.</i>	
Розрахунок загасання радіохвиль у задачах забезпечення радіообміну пожежно-рятувальної служби в умовах міста .....	117
<i>Калиновський А.Я., Коваленко Р.І., Бастовий В.Н.</i>	
Технологічні заходи підвищення паливної економічності пожежних транспортних засобів .....	119
<i>Ключка Ю.П., Гасанов Х. Ш.</i>	
Применение тепловизоров при разведке во время пожара.....	121
<i>Ковалев А.А., Запольський Л.Л.</i>	
Инновационная конструкция тракторного лесопожарного грунтомета .....	123
<i>Коленов О.М., Кирилов М.Ю.</i>	
Дослідження пневматичного обладнання .....	124
<i>Куліш Ю.О., Білоус С.С.</i>	
Проблеми пожежної безпеки пасажирських вагонів.....	126
<i>Ланін П.В.</i>	
Можливості та обмеження роботи аварійно-рятувальних підрозділів залізниць .....	128
<i>Назаренко С.Ю., Семьянчин Р.В.</i>	
Определения периодичности остаточного ресурса напорных пожарных рукавов .....	130
<i>Петухова Е.А., Щербак С.Н., Стаюльський С.В.</i>	
Визначення опору рукавів пожежних кран-комплектів.....	131
<i>Собина В.О.</i>	
Аналіз існуючих рятувальних засобів для надання допомоги потопуючому.....	133
<i>Сокол Я. С.</i>	
Використання ручних пожежних драбин в оперативно-рятувальних підрозділах.....	135
<i>Соколов Д.Л.</i>	
Визначення найбільш приємної легованої сталі для виготовлення різця гідравлічного інструменту .....	136

<i>Федцов А.А., Горшков В.Г.</i>	
Особливості регенерації повітря в кисневих ізолюючих протигазах Р-30 .....	138
<i>Фещенко А.Б., Селеенко Е.Е., Загора А.В.</i>	
Система видеоконференцсвязи ГСЧС України.....	139
<i>Щербак С.М., Зуй О.С.</i>	
Використання пожежних кран-комплектів для гасіння пожеж у висотних житлових будівлях.....	141
<b>Секція 3. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ .....</b>	<b>144</b>
<i>Аветисян В.Г., Марченко В.В.</i>	
Програмні тренажери в забезпеченні підготовки керівного складу пожежно-рятувальних підрозділів .....	144
<i>Алексєєва Е.С., Наконечний В.В., Алексєєв А.Г.</i>	
Актуальність «основи Охорони праці» як однієї з основних дисциплін гуманітарного-технічного напрямку .....	145
<i>Альбоцій О.В.</i>	
Рекомендації щодо планування службової підготовки оперативно-рятувальних підрозділів .....	146
<i>Архипенко В.О.</i>	
Організаційно-педагогічні умови розвитку мотиваційного потенціалу пожежників-рятувальників щодо фізичної підготовки.....	148
<i>Биков О.С.</i>	
Підвищення ефективності навчання фахівців цивільного захисту .....	151
<i>Бородич П.Ю., Михайлов Д., Будник О.М.</i>	
Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу АППД з установкою триноги на колодязь та спуском в нього .....	153
<i>Бородич П.Ю., Стрілець В.М., Коренец В.В.</i>	
Дослідження показника легеневої вентиляції при різних умовах роботи .....	155
<i>Боснюк В.Ф.</i>	
Професійна успішність рятувальника.....	158
<i>Волянський П.Б., Долгий М.Л., Терент'єва А.В.</i>	
Навчання навичкам надання домедичної допомоги рятувальників як невід'ємна складова їх професійної підготовки.....	160
<i>Вороновська Л.Г.</i>	
Проблеми реалізації системного підходу щодо організації професійної підготовки особового складу ДСНС України .....	161
<i>Іщук В.М., Новіков М.С.</i>	

Аналіз вимог безпеки праці під час збору за сигналом «Тривога» та слідування на пожежу.....	164
<i>Ищук В.М., Шейба О.Л.</i>	
Аналіз вимог безпеки праці при проведенні розвідки.....	165
<i>Ковальов П.А., Алейников А.І.</i>	
Визначення часу роботи в апаратах на хімічно-зв'язаному кисню .....	166
<i>Ковальов П.А., Белоусов С.В.</i>	
Розвиток процесу очищення повітря від вуглекислого газу .....	168
<i>Ковровський Ю.Г.</i>	
Психологічні особливості підготовки фахівців у сфері цивільного захисту в контексті професійної соціалізації майбутніх рятувальників .....	169
<i>Крутолевич А.Н., Колмачевский Ю.О.</i>	
Взаимосвязь воспринимаемого всеобщего непонимания и непонимания со стороны семьи с психическим и физическим здоровьем работников оперативно-спасательных подразделений.....	171
<i>Куценко М.А.</i>	
Економічна оцінка вкладу вназ цивільного захисту у забезпечення безпеки населення.....	174
<i>Кучеренко Н.С.</i>	
Взаємозв'язок професійно - важливих якостей особистості з якістю службово - бойової підготовки майбутніх офіцерів технічного профілю .....	176
<i>Кучеренко С.М.</i>	
Особливості психологічної підготовки рятувальників ДСНС України до діяльності в екстремальних умовах.....	178
<i>Мелещенко Р.Г., Ленфіра А.В.</i>	
Аналіз способів та шляхів проведення рятування людей .....	180
<i>Мелещенко Р.Г., Сітніков В.В.</i>	
Дослідження обслуговування пожежних драбин.....	181
<i>Мельниченко О. А., А. В. Руденко</i>	
Соціально-психологічні методи управління особовим складом підрозділів ДСНС України .....	182
<i>Молодика Є.А., Олійник А.В.</i>	
Дослідження дій караулу за сигналом «Тривога».....	184
<i>Молодика Є.А., Скорлупін О.Г.</i>	
Дослідження порядку слідування до місця виклику .....	185
<i>Островерх О.О.</i>	
Нормативно-правова база науково-дослідної роботи курсантів вищих навчальних закладів ДСНС України.....	186

<i>Пелипенко М.М.</i>	
Методи формування готовності майбутніх рятувальників до самозбереження в екстремальних умовах професійної діяльності.....	187
<i>Поляков І.О., Белоус С.С.</i>	
Особливості застосування підвісної канатної лебідки «Удача» при евакуації з висоти .....	189
<i>Поляков І.О., Ревенко Р.Г.</i>	
Оперативно-рятувальна служба харкова: невідомі сторінки історії.....	190
<i>Пономаренко Р.В., Шеремет О.М.</i>	
Дослідження контролю якості засобів індивідуального захисту	192
<i>Таймасов Ю.С.</i>	
Розвиток професійної компетентності рятувальників у системі підвищення кваліфікації .....	194
<i>Фецук Ю.Л.</i>	
Професійна кар'єра в органах і підрозділах ДСНС України .....	196
<i>Хмиров І.М., Барабаш Г.О.</i>	
Адаптація курсантів вищого навчального закладу ДСНС України в умовах зміни соціального середовища.....	197
<i>Чернуха А.А., Андросович І.Ю.</i>	
Аналіз порядку тренування газодимозахисників за допомогою тренажера «Лабіринт».....	198
<i>Чернуха А.А., Мартинович О.М.</i>	
Аналіз порядку тренування газодимозахисників при допомозі тренажера «Лабіринт».....	201
<b>Секція 4. ПРОБЛЕМИ ГОРІННЯ, РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ .....</b>	<b>203</b>
<i>Вовчук Я.И., Роговская О.С.</i>	
Влияние содержания горючего газа в воздухе на воспламенение взвеси частиц твёрдого горючего.....	203
<i>Гончар С.В.</i>	
Забезпечення надійності і безпечної експлуатації будівель та споруд при пожежах з використанням вогнезахисних композицій ДСА-1 і ДСА-2 для просочування деревини.....	204
<i>Григорьян Б.Б., Заец Р.А.</i>	
Пожарная опасность ограждающих конструкций из сэндвич-панелей с полимерным утеплителем .....	206
<i>Данілін О.М., Горбатюк С.Г.</i>	
Захист об'єктів від розрядів блискавки - один з основних видів безпеки від надзвичайних ситуацій техногенного характеру.....	208
<i>Дивень В.І., Доценко О.Г.</i>	
Заходи забезпечення безпеки об'єктів готельного комплексу.....	210

<i>Заїка П.І., Кириченко О.В.</i>	
Влияние невеликих кутових швидкостей вісесиметричного обертання на процес горіння нітратно-магнієвих систем .....	212
<i>Зваричук А.В., Шаршанов А.Я.</i>	
Расчет защитного действия теплоизоляционного экрана.....	214
<i>Каракулин А.Б., Киреев А.А., Жерноклёв К.В.</i>	
Исследование огнезащиты резины гелеобразными слоями.....	216
<i>Коленов О.М., Стратій Д.В.</i>	
Дослідження природних пожеж .....	218
<i>Копейка А.К., Дараков Д.С., Олифиренко Ю.А., Бербега А.В.</i>	
Испарение капель смесевых жидких биотоплив .....	222
<i>Кудряшов В.А., Дробыш А.С.</i>	
Результаты испытаний композитных материалов с огнезащитой .....	224
<i>Кустов М.В.</i>	
Влияние концентрации ионов в атмосфере на интенсивность осадков над зоной выброса опасных веществ .....	225
<i>Миканович Д.С., Васечко И.В., Цедик В.О., Левкевич В.Е.</i>	
Влияние химического состава жидкости на скорость ее фильтрации .....	228
<i>Опарин А. С., Буланин Ф.К., Сидоров А.Е.</i>	
Взрывные характеристики пылей.....	230
<i>Пономаренко Р.В., Шахов С.М.</i>	
Дослідження вимог до засобів індивідуального захисту .....	232
<i>Прохоренко Е.М., Клепиков В. Ф., Литвиненко В. В., Захарченко А. А., Морозов А. И.</i>	
Композиционные материалы радиационной защиты при их применении в противотепловом оборудовании .....	235
<i>Рудешко І.В., Золотарьов В.В.</i>	
Оцінювання ефективності гіпсокартонних листів в якості вогнезахисту для металевих конструкцій.....	237
<i>Савченко А.В., Холодный А.С.</i>	
Коррозионная активность гелеобразующей системы $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ .....	239
<i>Сидоров А. Е., Шевчук В. Г., Опарин А. С.</i>	
Нормальная скорость распространения пламени в пыльях.....	241
<i>Сідней С.О., Поздєєв С.В., Нуязін О.М., Кропива М.О.</i>	
Залежність між значенням межі вогнестійкості горизонтальних залізобетонних будівельних конструкцій і дисперсією температур на їх обігрівальних поверхнях.....	243
<i>Тарахно О.В., Андрущенко Л.А., Кудин А.М., Трефилова Л.Н.</i>	
Жидкие сцинтилляторы пониженной пожарной опасности, имеющие улучшенные характеристики .....	245

<i>Тімров О.О., Козирев В.М., В.В. Бабенко, Подорожний В.І.</i> Дослідження впливу хладону 125 на стан мікрофільмів, виготовлених на триацетатцелюлозній та поліетилентерефталатній основі, при використанні системи газового пожежогасіння .....	246
<i>Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Шаршанов А.Я.</i> Можливість флегматизації горючих систем кисневмісними сумішами .....	248
<i>Трегубов Д.Г., Тарахно О.В.</i> Розрахунок температури самоспалахування спиртів нормальної та ізомерної будови.....	250
<i>Турчин А.И., Киреев А.А., Жерноклёв К.В.</i> Исследование огнетушащего действия водных веществ при тушении пожаров класса А .....	252
<i>Чиркіна М.А., Ачкасова А.С.</i> Перспективи застосування техногенної сировини для виготовлення екологічночистих будівельних матеріалів .....	254
<i>Чиркіна М.А., Чумак В.М.</i> Дослідження радіаційних властивостей кварц-польовошпатової сировини для виготовлення радіаційнобезпечних будівельних матеріалів .....	256
<i>Шевчук В.Г., Сидоров А.Е., Опарин А.С.</i> Газодинамические режимы горения пылей .....	258

*Наукове видання*

**НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ  
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ  
(ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА)**

**Збірник матеріалів  
Всеукраїнської  
науково-практичної конференції**

Підписано до друку 17.02.15 . Формат 60x84/16.  
Папір 80 г/м<sup>2</sup>. Друк ризограф. Ум.друк. арк. 16,9.  
Тираж 100 прим. Вид. № 133/14.  
Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)





