

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

**«ПРОБЛЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ:  
УПРАВЛІННЯ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ,  
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ РОБОТИ»**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
2-3 жовтня 2014 р.

**Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи:** збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2014. – 352 с.

У збірнику розміщено матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи».

Збірник містить матеріали щодо наступних напрямів:

- управлінські та економічні аспекти діяльності органів і підрозділів цивільного захисту
- механізми державного управління в сфері цивільного захисту.
- організація та проведення аварійно-рятувальних і спеціальних робіт під час ліквідації надзвичайних ситуацій.
- наглядово-профілактична діяльність у сфері пожежної та техногенної безпеки, цивільного захисту.
- забезпечення якості вищої освіти в процесі підготовки фахівців для органів та підрозділів служби цивільного захисту.

**Редакційна колегія:**

кандидат технічних наук, доцент Кривошей Б.І.,  
кандидат технічних наук Собина В.О.,  
Самарін В.О.

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

Відповідальний за випуск Самарін В.О.

© Національний університет цивільного захисту України, 2014

---

**Секція 1**  
**УПРАВЛІНСЬКІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**ОРГАНІВ І ПІДРОЗДІЛІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

---

УДК 35.078.3

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ**  
**НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,*  
*О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,*  
*Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,*  
*А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Інформаційна безпека – це стан захищеності потреб особистості, суспільства і держави, при якому забезпечується їхнє існування і прогресивний розвиток незалежно від наявності внутрішніх і зовнішніх загроз.

Державна політика України у сфері інформатизації та інформаційної безпеки особистості, суспільства, держави, сучасних автоматизованих і телекомунікаційних систем визначається пріоритетністю національних інтересів і має на меті унеможливлення реалізації загроз для інформації. Метою інформаційної політики держави є створення умов для побудови в державі інформаційного суспільства як органічного сегменту глобального інформаційного співтовариства, забезпечення пріоритетного розвитку інформаційних ресурсів та інфраструктури, впровадження новітніх інформаційних технологій, забезпечення екологічно та технологічно безпечних умов життєдіяльності суспільства.

Основні можливі загрози національній безпеці держави в екологічній сфері:

- значне антропогенне порушення та техногенна перевантаженість території держави, негативні наслідки екологічних катастроф;
  - неефективне використання природних ресурсів, широкомасштабне застосування екологічно шкідливих та недосконалих технологій;
  - неконтрольоване ввезення екологічно небезпечних технологій, речовин і матеріалів;
  - негативні екологічні наслідки оборонної та військової діяльності.
- Забезпечення безпеки в екологічній сфері передбачає:
- упровадження та контроль за дотриманням науково обґрунтованих нормативів природокористування та охорони довкілля;
  - контроль за станом навколишнього природного середовища, виявлення та усунення загроз для здоров'я населення, своєчасне попередження громадян України в разі небезпеки;
  - зниження антропогенних навантажень, ліквідація наслідків шкідливого впливу людської діяльності на природне середовище;
  - упровадження у виробництво екологічно безпечних технологій;
  - реалізація заходів щодо зменшення впливу наслідків Чорнобильської катастрофи;
  - недопущення неконтрольованого ввезення в Україну екологічно небезпечних технологій, речовин і матеріалів.

Найбільш уразливими об'єктами забезпечення інформаційної безпеки України в умовах надзвичайних ситуацій є система прийняття рішень з оперативних дій (реакцій), пов'язаним із розвитком таких ситуацій і ходом ліквідації їхніх наслідків, а також система збору й обробки інформації про можливе виникнення надзвичайних ситуацій. Особливе значення для нормального функціонування зазначених об'єктів має забезпечення безпеки інформаційної інфраструктури країни при аваріях, катастрофах і стихійних лихах. Приховування, затримка надходження, перекручування та руйнування оперативної інформації, несанкціонований доступ до неї окремих осіб чи груп осіб можуть призвести як до людських жертв, так і до виникнення різних утруднень при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, пов'язаних з особливостями інформаційного впливу в екстремальних умовах:

- переміщення великих мас людей через психічний стрес;
- швидкого виникнення та поширення серед людей паніки й безпорядків на підставі чуток, помилкової чи недостовірної інформації.

До специфічних для даних умов напрямів забезпечення інформаційної безпеки належать:

- розробка ефективної системи моніторингу об'єктів підвищеної небезпеки, порушення функціонування яких може призвести до виникнення надзвичайних ситуацій, і прогнозування надзвичайних ситуацій;

- удосконалення системи інформування населення про загрози виникнення надзвичайних ситуацій, про умови їхнього виникнення і розвитку;

- підвищення надійності систем обробки та передачі інформації, які забезпечують діяльність органів державної виконавчої влади;

- прогнозування поведінки населення під впливом помилкової чи недостовірної інформації про можливі надзвичайні ситуації і розробка заходів щодо надання допомоги великим масам людей в умовах таких ситуацій;

- розробка спеціальних заходів із захисту інформаційних систем, які забезпечують керування екологічно небезпечними й економічно важливими виробництвами.

Ефективність систем оцінюється за допомогою показників ефективності, який характеризує ступінь відповідності оцінюваної системи своєму призначенню. Щоб оцінити ефективність системи захисту інформації або порівняти системи за їх ефективністю, необхідно задати деяке правило переваг. Таке правило або відношення, засноване на використанні показників ефективності, називають критерієм ефективності. Для отримання критеріїв ефективності при використанні деякої множини  $k$  показників використовують ряд підходів.

1. Вибираємо один головний показник, і оптимальною називається система, для якої цей показник досягає максимуму, за умови, що інші показники задовольняють систему обмежень, заданих у виді нерівностей.

2. Методи, засновані на ранжуванні показників за важливістю. При порівнянні систем однойменні показники ефективності співпадають в порядку зменшення їх важливості за визначеними алгоритмами. Прикладами таких методів можуть бути лексикографічний метод і метод послідовних поступок.

3. Мультиплікативні і адитивні методи отримання критеріїв ефективності ґрунтуються на об'єднанні усіх або частини показників за допомогою операцій множення або складання в узагальненні показники.

4. Система захисту інформації може здійснюватися методом Парето, сутність якого полягає в тому, що при використанні  $n$  показників ефективності

системі відповідає точка  $n$ -мірного простору. В  $n$ -мірному просторі будується область парето-оптимальних рішень, в якій для не зрівняльних показників покращення будь-якого параметру неможливо без погіршення інших показників ефективності.

**УДК 618.3.016**

## **ОРГАНІЗАЦІЯ І ЗАВДАННЯ ДЕРЖАВНОГО ЦЕНТРУ УПРАВЛІННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,*

*О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,*

*Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,*

*А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Ефективність державної політики по захисту населення й територій від надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру в значній мірі визначається якістю керування силами й засобами попередження й ліквідації ЧС. Для розв'язку численних управлінських завдань потрібне застосування сучасних інформаційних технологій вистави, обробки, зберігання, передачі й відображення інформації. Ці все більшою мірою базуються на використанні електронної обчислювальної техніки й створюваних на її основі автоматизованих систем, комп'ютерних мереж, мобільних телесистем, систем передачі даних, засобів зв'язку й іншої цифрової техніки.

В цілях інформаційного забезпечення управлінської діяльності ДСНС України, захисту населення й територій від надзвичайних ситуацій, забезпечення пожежної безпеки, а також безпеки людей на водних об'єктах; керування діяльністю органів виконавчої влади по попередження й ліквідації надзвичайних ситуацій; здійснення діяльності по організації й веденню цивільного захисту, екстреному реагуванню при надзвичайних ситуаціях, захисті населення й територій від надзвичайних ситуацій і пожеж, забезпеченню безпеки людей на водних об'єктах був створений Державний центр управління у надзвичайних ситуаціях (ДЦУНС).

Державний центр управління в надзвичайних ситуаціях (ДЦУНС) - є спеціально обладнаним і оснащеним технічними засобами основним пунктом управління ДСНС України, з якого в повсякденному режимі, в режимах підвищеної готовності, надзвичайної ситуації та надзвичайного стану здійснюється управління та організація оперативного реагування у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, координація дій органів управління і сил цивільного захисту залучених до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, взаємодія з центральними і місцевими органами влади та органами управління в надзвичайних ситуаціях інших держав.

ДЦУНС призначено для забезпечення роботи оперативно-чергової служби, оперативних груп ДСНС України, оперативного міжвідомчого штабу, штабів з ліквідації надзвичайних ситуацій регіонального чи державного рівнів, Спеціальної Урядової комісії з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру щодо здійснення управління та організації оперативного реагування у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, координації дій органів управління і сил цивільного захисту, залучених до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, взаємодії з центральними і місцевими органами влади та

органами управління в надзвичайних ситуаціях інших держав [1].

Основними функціями ДЦУНС є:

- організація керування при виконанні завдань в області, захисту населення й територій від ЧС, забезпечення пожежної безпеки й безпеки людей на водних об'єктах;
- організація єдиного інформаційно-керуючого простору ДСНС;
- організація взаємодії з вищими системами керування;
- організація спільного функціонування з міжнародними керуючими центрами через Інтернет і спеціалізовані глобальні інформаційні мережі;
- ведення й забезпечення абонентам системи й населенню доступу до інформаційних ресурсів баз і банків даних ДСНС;
- збір і комплексна обробка інформації від систем спостереження й контролю (моніторингу) природного середовища, потенційно небезпечних і критично важливих об'єктів, її селекція й розподіл між абонентами системи по приналежності;
- збір і обробка інформації про аварії, катастрофи, стихійні лиха від абонентів системи;
- вистава користувачам результатів розв'язку ФЗ по стану природного середовища й інших об'єктів спостереження для забезпечення інформаційної й інтелектуальної підтримки при виробленні управлінських рішень;
- формування й нагромадження сценаріїв і математичних моделей розвитку криз і надзвичайних ситуацій для вироблення відповідних рекомендацій;

Система керування ДЦУНС містить у собі територіальні, функціональні, відомчі підсистеми й вхідні в них інформаційні центри, диспетчерські служби, що відповідають прийнятому в країні адміністративно-територіальному подолу й структурі міністерств, відомств, організацій.

Організація та проведення аварійно-рятувальних і спеціальних робіт під час ліквідації надзвичайних ситуацій ДЦУНС засновані на використанні сучасних телекомунікаційних технологій при створенні й розбудові чергово-диспетчерських служб територіальних управлінь "112", систем моніторингу НС і керування інженерними системами будинків і споруджень, інформаційно-довідкові системи підтримки прийняття управлінських розв'язків у НС і Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (УІАС НС)

Під час управління оперативно-чергової служби та координації дій у НС відповідно до покладених на нього завдань ДЦУНС бере участь у реалізації державної політики щодо вдосконалення єдиної системи оперативного реагування сил цивільного захисту на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, організовує та забезпечує цілодобове оперативне чергування в апараті ДСНС України, функціонування системи збору, оброблення, узагальнення та первинного аналізу інформації про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій на території держави і за її межами, функціонування державного центру управління в надзвичайних ситуаціях, здійснює організаційно-методичне керівництво оперативно-черговими службами (оперативно-координаційними центрами) територіальних органів та сил центрального підпорядкування ДСНС України і інформаційно-аналітичне забезпечення роботи Штабу з ліквідації наслідків НС [2].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Центр управління в надзвичайних ситуаціях МНС України затвердженим наказом МНС від 11.10.2011 № 1080.
2. Положення про оперативний міжвідомчий штаб з ліквідації надзвичайних ситуацій, затвердженим наказом МНС від 28.04.2001 № 105.

УДК 351.7

### **АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА АДЕКВАТНІСТЬ ЗАХОДІВ З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*П.Б.Волянський, д.держ.упр., доцент, заслужений лікар України, ІДУЦЗ,  
М.Л. Долгий, к.б.н., доцент, ІДУЦЗ,  
А.В. Терент'єва, д.держ.упр., с.н.с., ІДУЦЗ*

Проблеми ефективного та адекватного цивільного захисту населення, яке постраждало внаслідок надзвичайних ситуацій (НС) є одним з актуальних завдань сучасної охорони здоров'я та медичної науки, що зумовлено двома причинними факторами: по-перше, зростанням частоти та важкості НС, по-друге, виникненням нових типів НС, зокрема соціально-політичного характеру, що потребує особливого характеру організації процесу ліквідації наслідків НС.

Пошук і порятунок людей при катастрофах і НС з великою кількістю постраждалих (витоки нафти й особливо небезпечних хімічних речовин, непоодинокі випадки терористичних актів) складають 80% від всієї кількості випадків, тому ліквідація їх наслідків відбувається згідно заздалегідь розроблених принципів й алгоритмів.

Управління в НС полягає у постійному керівництві з боку органу управління та уповноваженого керівника з ліквідації НС залученими службами і силами та в організації виконання завдань з ліквідації НС або її наслідків.

Основними завданнями управління є: підтримання високого рівня морально-психологічного стану особового складу та постійної готовності до дій; завчасне планування дій сил; безперервний збір та вивчення даних про обстановку в районі НС; своєчасне прийняття рішень та доведення їх до підлеглих; організація та забезпечення безперервної взаємодії; організований збір та евакуація населення із зони НС; підготовка сил і засобів до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, пов'язаних з ліквідацією НС; організація всебічного забезпечення сил і засобів; контроль за своєчасним виконанням заходів і завдань підлеглими та надання їм необхідної допомоги.

Факторами, що впливають на ліквідацію НС можна назвати наступні: політичні, економічні, інституціональні, соціо-гуманітарні, психологічні, технологічні, інформаційні, організаційні, просторово-часові.

Політичні фактори відображають розподіл основних завдань серед органів державної влади центрального і регіонального рівня, а саме: Кабінет Міністрів України, міністерства та територіальні органи управління.

*Економічними факторами* виступають фінансування заходів з ліквідації наслідків НС, відшкодування збитків постраждалим, матеріально-технічне забезпечення заходів цивільного захисту, що в свою чергу є комплексом організаційних, інженерно-технічних, правових та інших заходів, спрямованих на безперервне постачання органів управління і сил цивільного захисту, а також

населення, яке постраждало внаслідок НС.

Під інституціональним фактором розумітимемо сукупність інститутів-правил, інститутів-організацій та інституціональних умов, а саме: формування в Україні засад безпечної життєдіяльності, виражена економічна та екологічна політика, виражене природокористування, рекреаційне відновлення територій, створення дієвих органів управління запобіганню НС. Основні засади забезпечення безпеки є шляхами практичного застосування досягнень безпеки життєдіяльності для сталого гармонійного еволюційного розвитку людини та суспільства.

*Соціо-гуманітарний фактор* розкриває волонтерський рух – інформаційно-просвітницька діяльність, навчання навичкам надання домедичної допомоги, підвищення професійної підготовки волонтерів рятувальників-кінологів, залучення населення до поширення знань з питань виживання в умовах НС різного характеру.

*Психологічний фактор* - запобігання виникненню панічних настроїв серед постраждалих, психологічна підтримка професійної діяльності аварійно-рятувальних формувань, та як обов'язків елемент – проведення медико-психологічної реабілітації рятувальників та особового складу мобільних медичних формувань.

*Інформаційний фактор* – застосування сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій для супроводу прийняття управлінських рішень, отримання своєчасної та адекватної інформації про наслідки НС та обстановку в зоні НС, технології OLAP-аналізу та просторового аналізу засобами ГІС-технологій при визначенні зони НС, автоматизовані системи контролю стану гідроспоруд та АЕС.

*Організаційний фактор* розкриває цілі та завдання Єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) як сукупності органів управління, сил і засобів центральних та місцевих органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, виконавчих органів рад, підприємств, установ та організацій, які забезпечують реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту.

*Просторово-часовий фактор* - ЄДСЦЗ функціонує на території всієї України безперервно та постійно. Залежно від масштабу і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, в Україні або в межах конкретної її території встановлюється один із таких режимів функціонування єдиної державної системи цивільного захисту: повсякденного функціонування; підвищеної готовності; надзвичайної ситуації; надзвичайного стану.

Підсумовуючи вищесказане, слід зазначити, що сукупність економічного і психологічного факторів впливу на процес ліквідації наслідків НС може носити виражений негативний характер. В той же час поєднання інформаційного та соціо-гуманітарного факторів дозволяє оптимізувати прийняття управлінських рішень та наблизити допомогу до постраждалих. Неврахування важливості політичного та економічного фактору, нехтування проблемами адекватного за потребами фінансування заходів цивільного захисту як у період ліквідації наслідків НС, так й при запобіганні виникненню НС, може призвести до зниження рівня природно-техногенної безпеки України.



## ДЕЯКІ АСПЕКТИ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЯК ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ В МОДЕЛІ УКРАЇНСЬКОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

*Т.А. Гончарова, НУЦЗ України*

Поняття стратегії, в загальному, прийшло з військової справи (з давньогрецької – мистецтво полководця). Але як концепція для якої організації поняття стратегії її дій виникло не так давно. Як академічна дисципліна стратегічний менеджмент почав формуватися після виходу книги Р. Румелта «Стратегія, структура та результати» у 1974 році. Наступником вважається М. Портер (книга «Конкурентна стратегія» 1980). Особливої уваги в практичній діяльності керівників організацій та теоретиків в галузі управління, економіки воно набуло в умовах розвинутих ринкових відносин. Держави сьогодні виступають як регулятори економік країн на макроекономічному рівні, а базисними застаються ринкові відносини. Саме їх розвиток та ускладнення призвели до виникнення науки, практики та мистецтва стратегічного управління (менеджменту). Концепції стратегічного управління стосуються всіх діючих в Україні організацій, не залежно комерційна чи ні їх діяльність.

Стратегічне управління необхідно розглядати в концепції загального менеджменту. Серцевинною загального менеджменту є потреба в чіткому формулюванні цілей діяльності організації та вміння трансформувати ідеї за допомогою знань та енергії працівників всіх її рівнів. Для того, щоб організація в складному зовнішньому середовищі змогла дотримуватися визначеної цілі та при цьому була гнучкою, її система управління повинна забезпечувати:

- 1) формування спільної цілі діяльності разом з визначенням загальних напрямів розвитку;
- 2) правильний відбір стратегій розвитку;
- 3) чіткий відбір напрямків розвитку та відповідного розподілу ресурсів;
- 4) пошук комбінацій можливостей, що надаються зовнішнім середовищем та внутрішнім потенціалом;
- 5) ефективне використання ресурсів, які є в розпорядженні організації;
- 6) управління зовнішніми відносинами.

Провідне місце в такому забезпеченні надається стратегічному управлінню.

Як і всякий новий напрям розвитку менеджменту, стратегічне управління на поточний час віддзеркалює різні методологічні та методичні підходи. Домінуючою сьогодні є концептуальна модель ієрархічного аналізу, планування, виконання та контролювання, що була запропонована Ф. Котлером.

В цих моделях наголошується на використанні стратегічного потенціалу організації.

В літературі зі стратегічного менеджменту, під ним розуміють сукупність наявних ресурсів та можливостей для розробки та здійснення стратегії організації.

Можливості організації визначаються наявними і потенційними ресурсами та їх використанням (рис. 1.). До таких ресурсів належать:

- фінансові ресурси;
- технічні ресурси;
- технологічні ресурси;
- кадрові ресурси ;

- організаційні ресурси;
- управлінські ресурси (сукупність теорій, знань та вмінь, що забезпечують взаємодію різних ресурсів для збільшення потенціалу організації).

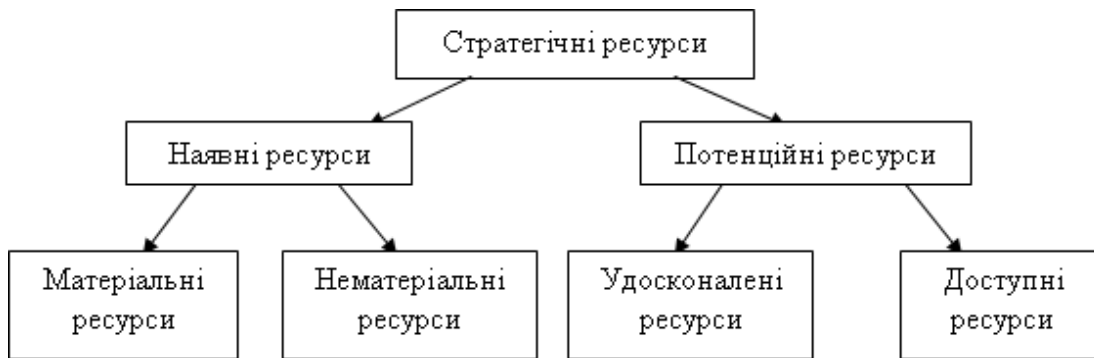


Рис. 1 - Стратегічні ресурси організації.

Також, уваги заслуговує методика побудови базового стратегічного ромбу. Будь-яка стратегія визначається взаємодією та протиборством різних сил, які мають відношення до діяльності організації. Такі сторони можна визначити за допомогою базового ромбу стратегічного менеджменту (рис. 2). Базовий ромб об'єднує чотири первинні складові стратегії: розподіл видів діяльності в часовому просторі (управління часом); розподіл та перерозподіл стратегічних ресурсів; створення та використання кадрового потенціалу; використання зовнішнього оточення.

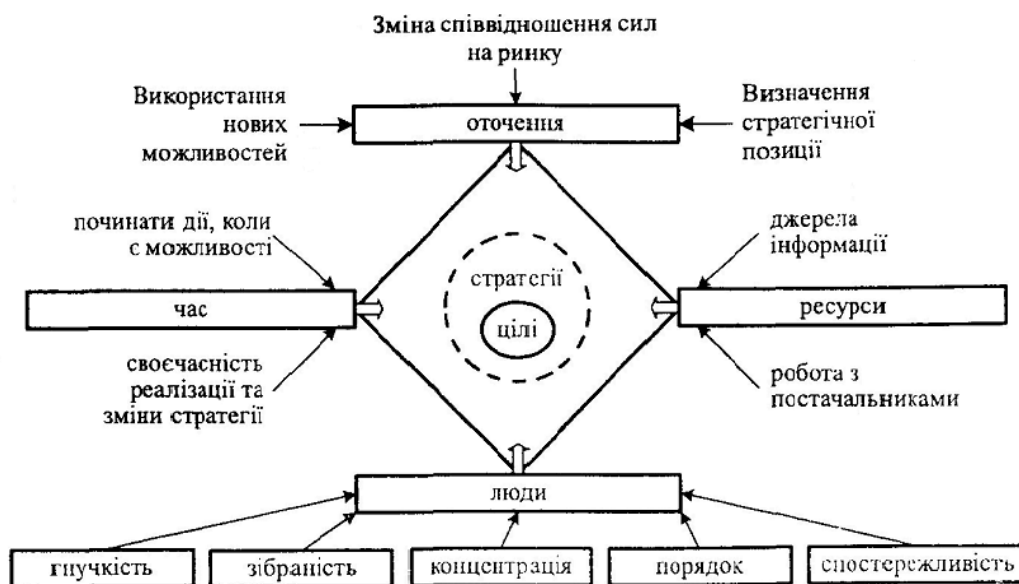


Рис. 2 - Базовий ромб стратегічного менеджменту

1. Складова - Час: в стратегічному менеджменті відіграє критичну роль в прийнятті стратегічних рішень:

- організація повинна діяти тоді, коли виникають сприятливі можливості, або коли вона може швидко прийняти рішення;
- використання ресурсів відбувається не абстрактно, а в конкретний момент часу.

2. Складова - Ресурси: стратегія організації направлена на визначення рівня забезпеченості відповідними ресурсами, а також на направлення ресурсів зі

сфери з низькими можливостями в сфери з високими можливостями.

3. Складова – Люди: наявність кадрового потенціалу, вивчення, розуміння та використання індивідуальних властивостей людини, таких як: гнучкість при виконанні своїх повноважень, зібраність, уміння концентрувати увагу на ключових факторах, спостережливість та підтримка певного порядку. До того ж, кожна людина, яка має стосунок до вибору та реалізації стратегії організації, може суттєво впливати на конкурентні переваги та різні дії організації. Це активна частина потенціалу, яка є основою для створення корневих компетенцій.

4. Складова – Оточення: визначає перш за все стратегічне становище організації та її зміни. Ключовим аспектом оточення є його постійна нестабільність та рухливість, яке організація постійно повинна відслідковувати та використовувати в прийнятті рішень. Слабкі та сильні сторони організації, можливості та загрози оточення - це поняття відносні, які визначаються ситуаціями та умінням їх використовувати. Вони не мають постійного характеру і проявляються по-різному щодо різних учасників конкурентного ринку. Оточення організації треба розглядати з позицій аналізу стратегічних можливостей при розробці стратегії та оцінки поточних змін при реалізації стратегії. Крім того, аналіз оточення дає змогу організації визначитися з різними підходами до стратегічного управління.

Розглянуті аспекти стратегічного управління: сучасна концептуальна модель стратегії організації, поняття стратегічного потенціалу, базового ромбу стратегічного менеджменту відомі, але для Української моделі менеджменту достатньо проблематичні в використанні. Однією з перепон - є невизначеність (ризикованість) дій організації в сучасному зовнішньому середовищі. Інша пов'язана з внутрішнім середовищем, якому притаманна «інерція» адміністративних розподільчих відносин. Отже, необхідно проводити вивчення досвіду використання елементів стратегічного менеджменту його систематизацію, проводити наукові дослідження в цьому напрямку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ансофф И. Стратегическое управление: Сокр. пер. с англ./ Науч. ред. и авт. предислов. Л.И. Евенко. - М.: Экономика, 1989. - 519 с.
2. Виханский О.С. Стратегическое управление: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Гардарики, 1999. - 296 с.
3. Гурков. И.Б. Стратегический менеджмент организации. Учебн. пособ. - М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2001. - 209 с.
4. Мартыненко Н. Технология менеджмента: Учебник для студентов высш. учеб. завед. - К.: МП «Леся», 1997. - 800 с.
5. Портер М. Международная конкуренция / Пер. с англ. - М.: Международные отношения, 1993. - 896 с.
6. Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник / Пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. - М: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. - С. 204-371.
7. Шершньова З.Е., Оборська С.В. Стратегічне управління.-К.:КНЕУ, 1999.- С. 127-144.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДАННЯ ПЛАТНИХ ПОСЛУГ В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Н.В. Григоренко, НУЦЗ України*

Право державного органу надавати будь-яку послугу є його повноваженням, що випливає зі статей 6, 19, 92 та 120 Конституції України. Дослідження в сфері державних послуг в основному обмежується галузями освіти та охорони здоров'я. В зв'язку з цим, багато аспектів організації надання послуг в сфері цивільного захисту, залишаються недостатньо вивченими як в теоретичному так і в методичному плані.

Відповідно до Податкового кодексу переліки платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами встановлюються Кабінетом Міністрів України. Органи виконавчої влади, їх територіальні органи та підрозділи мають право надавати платні послуги тільки у випадках передбачених законом [3,5,6]. Кошти, що отримуються від надання платних послуг, повинні спрямовуватися на покращення матеріально-технічної бази системи цивільного захисту населення і територій, рятувальної справи, техногенної і пожежної безпеки, на функціонування Фонду страхової документації [2,3]. Цілями діяльності бюджетних установ у сфері цивільного захисту, згідно законодавства [3], є захист прав та законних інтересів фізичних та юридичних осіб, інших демократичних цінностей. Встановлення певних обмежень діяльності бюджетних установ, більш жорсткий в зрівнянні з іншими організаціями режим контролю призваний гарантувати припинення зловживань їх некомерційним статусом.

Термін "державні послуги" визначено Кодексом України [4] як будь-які платні послуги, обов'язковість отримання яких встановлюється законодавством та які надаються фізичним чи юридичним особам органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та створеними ними установами і організаціями, що утримуються за рахунок коштів відповідних бюджетів. Законодавче закріплення поняття державної послуги дозволяє обґрунтовано сформулювати перелік послуг, підвищити якість їх надання, переорієнтувати інтереси виконавців до потреб замовника цих послуг, підвищити ефективність витрачання бюджетних коштів.

До факторів, що мають вплив на якість державних послуг відносяться: стандартизація і регламентація процесу надання державної послуги; створення механізмів, що орієнтують виконавців на підвищення якості надання державних послуг та обслуговування; дотримання високих етичних стандартів при наданні державних послуг; підвищення рівня інформаційної відкритості і прозорості процедур виконавців, а також комунікація з замовником; раціональна спеціалізація виконавців по наданню державних послуг у відповідності з встановленими їм повноваженнями; оптимізація бюджетних витрат на державні послуги та їх раціональний розподіл у відповідності з пріоритетами виконавців та суспільства; визначення критеріїв платності державних послуг; підвищення відповідальності органів влади за виконання своїх повноважень; організаційна структура органів влади, що відповідає за реалізацію процесу надання державних послуг; рівень забезпеченості процесу виконання державної послуги.

Основними критеріями щодо створення ринку платних послуг у сфері цивільного захисту є: наявність спеціальних структур для виконання платних

послуг, конкуренція, можливість монополізації ринку, особливі інтереси замовників та їх платоспроможність.

Платність державних послуг для замовника є характеристикою, що безпосередньо визначає рівень витрат замовника на отримання державної послуги. При реалізації неосновних державних функцій держава взимає плату з кожного замовника, так як реалізація цих функцій не зачіпає інтереси усіх членів суспільства, у зв'язку з чим не може оплачуватися за рахунок коштів всіх платників податків. Плата за послуги встановлюється з метою задоволення потреб замовника і споживача платних послуг та повинна бути гарантією: а) утвердження критеріїв якості послуг: результативності, своєчасності, доступності, зручності, відкритості, поваги до особи, професійності; б) спрощення та підвищення прозорості процедур надання послуги; в) покращення поінформованості громадян про умови отримання послуги.

В умовах обмеженого фінансування діяльності органів і підрозділів цивільного захисту за рахунок коштів державного бюджету, а також низької ефективності порядку організації надання платних послуг виникає проблема надання цих послуг, а також визначення умов виконання органами виконавчої влади функцій державного управління. Економічна необґрунтована вартість платної послуги та непрозора системи їх використання приводить до порушення основних положень чинного законодавства в сфері цивільного захисту [11].

Враховуючи досвід закордонних країн для підвищення ступеня задоволеності організацією надання державних послуг в сфері цивільного захисту пропонується: регламентація порядку визначення виконавців державної послуги; введення механізму відповідальності за неякісне виконання послуги; створення електронної системи надання послуг на офіційному сайті ДСНС; проведення моніторингу ступеню задоволеності виконаними послугами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України, ПВР від 28.06.96, ВВР № 30.
2. Бюджетний кодекс України від 8.06. 2010 № 2456-VI із змінами.
3. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI із змінами.
4. Податковий кодекс від 2.12. 2010.N 2755-VI із змінами.
5. Закон України від 6.09.2012 № 5203- VI Про адміністративні послуги.
6. Постанова КМУ від 20.02.2012 № 110 Деякі питання надання підрозділами Державної інспекції техногенної безпеки платних послуг.
7. Постанова КМУ від 26 жовтня 2011 р. N 1102 Деякі питання надання платних послуг підрозділами Міністерства надзвичайних ситуацій.
8. Адміністративна процедура та адміністративні послуги. Зарубіжний досвід і пропозиції для України / Автор-упорядник В.П.Тимошук. — К.: Факт, 2003. - 496 с.
9. Мониторинг государственных и муниципальных услуг в регионе как стратегический инструмент повышения качества регионального управления: опыт, проблемы, рекомендации / Под общ. ред. В. В. Маркина, А. В. Осташкова. – М.:, Экслибрис Пресс, 2010. – 321 с.
10. Адміністративні послуги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.mns.gov.ua](http://www.mns.gov.ua).
11. Рахункова палата України. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ac-rada.gov.ua/control/main/uk/index>.

## ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

*О.Д. Гудович, к.т.н., доцент, с.н.с., ІДУЦЗ,  
В.О. Тищенко, к.держ.упр., доцент, ІДУЦЗ,  
О.Г. Барило, к.т.н., с.н.с., ІДУЦЗ,  
С.П. Потеряйко, к.військ.н., доцент, ІДУЦЗ*

Формування державної політики у сфері цивільного захисту в Україні (далі – ЦЗ) тісно пов'язано з процесами планування основних заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (далі – НС) техногенного, природного характеру та в особливий період [1].

Зокрема, планування є важливою умовою якісної реалізації механізмів державного управління Єдиною державною системою цивільного захисту (далі – ЄДСЦЗ). При цьому, ефективність функціонування ЄДСЦЗ знаходиться у прямій залежності від ефективності планування заходів, а саме: забезпечення здійснення планування заходів цивільного захисту, дій органів управління та сил, реагування на надзвичайні ситуації, взаємодії тощо [2, 3].

У свою чергу, якість планів (плануючих документів) залежить від уміння керівників усіх рівнів прогнозувати ризики, враховувати багатоваріантність та особливості НС, чітко планувати заходи щодо запобігання НС та ліквідації їх наслідків. При цьому, важлива роль відводиться стратегічному плануванню превентивних заходів, основне завдання яких полягає у зменшенні ризиків загрози виникнення НС, а у разі виникнення НС – у пом'якшенні їх наслідків.

Планування заходів цивільного захисту на можливі прогнозовані НС у мирний та воєнний час в Україні здійснюються за двома основними напрямками:

«запобігання виникненню НС» – застосування превентивних заходів з метою зниження ризиків загрози виникнення НС та пом'якшення впливу їх дії від небезпечних факторів;

«ліквідації наслідків НС» – комплексного підходу до застосування заходів захисту від радіаційного, хімічного та природного впливу.

В цілому реалізація вищезазначених напрямів знаходить своє відображення у планах реагування на НС державного, галузевого, регіонального, місцевого та об'єктового рівня, а у суб'єктах господарювання (далі – СГ) з чисельністю працюючих до 50 осіб – в інструкціях щодо дій персоналу у разі загрози або виникнення НС, основних заходах ЦЗ, планах евакуації населення та приймання і розміщення евакуйованого населення, оперативних планах життєзабезпечення населення у НС.

Організація життєзабезпечення населення у НС є однією з важливих складових в діяльності ЄДСЦЗ і передбачає здійснення комплексу заходів силами і засобами даної системи у зонах НС, на маршрутах евакуації, в місцях тимчасового розміщення і відселення евакуйованого та постраждалого населення, у карантинних зонах у разі виникнення епідемій, у зонах бактеріологічного зараження тощо.

Реалізація цих заходів здійснюється за територіальним принципом і покладається на постійні органи управління ЄДСЦЗ, а саме: відповідні органи виконавчої влади (ОВВ); органи місцевого самоврядування та їх спеціалізовані служби і формування. Основу зазначених служб та підпорядкованих їм сил і

засобів становлять відповідні профільні структурні підрозділи суб'єктів забезпечення ЦЗ, такі як служби оповіщення та інформування, енергетики, транспортних в комунальних господарств, торгівлі, громадського харчування, охорони громадського порядку і безпеки руху та ін. До здійснення відповідних заходів залучаються також сили і засоби центральних органів виконавчої влади (ЦОВВ), їх аварійно-рятувальні служби.

Згідно зі статтею 81 Кодексу цивільного захисту України організація життєзабезпечення постраждалого населення у НС полягає у створенні і підтриманні умов, мінімально необхідних для збереження життя і здоров'я населення за встановленими нормами і нормативами та включає забезпечення населення водою, продуктами харчування, предметами першої необхідності, місцем для тимчасового проживання, виробами медичного призначення, лікарськими засобами та комунально-побутовими послугами, а також транспортне та інформаційне забезпечення.

Планування заходів життєзабезпечення проводиться завчасно з урахуванням економічних, природних, територіальних особливостей, ступеня небезпеки для населення. Планування життєзабезпечення населення у НС здійснюється в розділах планів основних заходів ЦЗ, планів евакуації населення та приймання і розміщення евакуйованого населення, оперативних планах життєзабезпечення населення у НС.

Вихідними даними для планування та організації життєзабезпечення населення в зоні НС мають бути:

- прогнозування обстановки на можливих видах НС техногенного, природного характеру та в особливий період;
- можлива чисельність втрат населення;
- забезпечення населення за видами першочергового життєзабезпечення;
- терміни здійснення заходів з життєзабезпечення тощо.

Оперативний план життєзабезпечення населення у НС розробляється як самостійний план або розділ плану дій, у якому надається:

- перелік основних завдань по кожному виду життєзабезпечення;
- наявність джерел ресурсів та технічних засобів життєзабезпечення;
- заходи з ресурсного забезпечення та обслуговування населення;
- терміни виконання заходів з переліком відповідальних та виконавців.

Основною вимогою у практичній реалізації запланованих заходів життєдіяльності населення у НС є врахування необхідності мінімізації витрат часу, сил, матеріальних і фінансових засобів на їх реалізацію. Організація життєзабезпечення населення в умовах НС становить невід'ємну частину реалізації заходів у сфері ЦЗ, а виконання цих заходів дасть змогу забезпечити необхідний рівень життєдіяльності населення в цих умовах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року №5403-VI.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 9.01.2014 № 11 «Про затвердження Положення про Єдину державну систему цивільного захисту».
3. Гудович О.Д. Механізми планування діяльності Єдиної державної системи цивільного захисту України / Гудович О.Д., Тищенко В.О.// Науковий Вісник академії муніципального управління. Збірник наукових праць. Серія «Управління» Випуск 4. Київ. 2013. – С. 97-105.

**ВДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ  
ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА  
ПІДСТАВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛІКОВО-ЗВІТНЬОГО ДОКУМЕНТООБІГУ  
ЛІСОПРОМИСЛОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

*О.Г. Журавель, Науково-дослідний, проектно-конструкторський  
та технологічний інститут мікрографії*

Вдосконалення структури інформації Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів (далі – Реєстр) має за мету поповнення бази даних (далі – БД) Реєстру інформацією про нові об'єкти, які потребують паспортизації з огляду притаманних лише їм чинників небезпеки.

Об'єктом дослідження є аналіз нормативно-правових актів та обліково-звітнього документообігу лісопромислової галузі України.

Об'єктом розроблення є проект форми паспорта на лісову ділянку.

Актуальність дослідження полягає в тому, що на території України більше половини лісового фонду становлять найбільш пожежонебезпечні ліси. Лісова пожежа може спричинити порушення умов життєдіяльності людей на окремій території чи об'єкті, викликати загибель людей та призвести до значних матеріальних збитків, тобто поширитись до рівня надзвичайної ситуації (далі – НС).

Центральним органом виконавчої влади у сфері лісового та мисливського господарства є Державне агентство лісових ресурсів України (далі – ДАЛР). ДАЛР здійснює державне управління в галузі ведення лісового та мисливського господарства, є головним розпорядником бюджетних коштів, забезпечує виконання функцій державної лісової охорони, координує діяльність лісової охорони всіх постійних лісокористувачів та власників лісів, забезпечує здійснення наземно-авіаційної охорони лісів від пожеж, незаконних вирубок та інших порушень.

Постійною обліковою й організаційно-господарською одиницею в лісі є лісова ділянка. Лісова ділянка – ділянка лісового фонду України з визначеними межами, виділена для ведення лісового господарства та використання лісових ресурсів без вилучення її в землекористувача або власника землі. Лісові ділянки можуть бути вкриті лісовою рослинністю, а також постійно або тимчасово не вкриті лісовою рослинністю [1].

Облік лісів включає збір та узагальнення відомостей, які характеризують кожну лісову ділянку за площею, кількісними та якісними показниками.

Лісову ділянку характеризують за такими основними показниками:

- категорія лісу;
- тип лісу;
- клас пожежної небезпеки.

Лісова ділянка є, в першу чергу, джерелом природної небезпеки, чим значно відрізняється від інших ПНО, в яких переважають чинники техногенної небезпеки.

Уражальну дію природних лісових пожеж визначають хімічний і теплофізичний чинники. Вплив уражальних чинників лісових пожеж на потенційно небезпечні промислові, а також інші об'єкти, розташовані в межах



лісових ділянок та поблизу них, може підвищити рівень НС до державного.

Протипожежна охорона в лісах – це значний комплекс заходів, спрямованих на запобігання, профілактику та ліквідацію загорянь у лісових масивах. Стан системи протипожежного захисту є важливою складовою характеристики лісової ділянки, до показників яких відносять:

- протяжність мінеральних смуг, протипожежних розривів, заслонів, доріг загального і протипожежного призначення;
- кількість пожежних водойм, обладнаних під'їздів до водних об'єктів;
- кількість пожежоспостережних пунктів, веж.

Шкалу оцінки природної пожежної небезпеки лісових ділянок за ступенем пожежної небезпеки, в основу якої покладено шкалу Мелехова, застосовано в різних законодавчих документах, зокрема в [2].

Нормативно-правовий акт покладає обов'язок з охорони лісів від пожеж, їх гасіння та облік на постійних лісокористувачів, тобто на державні та комунальні лісогосподарські підприємства, у віданні яких перебувають ліси [2].

Забезпечення пожежної безпеки в лісі покладається на керівників лісогосподарських підприємств та громадян, що ведуть лісове господарство.

Організаційні заходи щодо попередження та ліквідування можливих лісових пожеж у лісових масивах містять мобілізаційно-оперативні плани ліквідації лісових пожеж.

Проведені дослідження показали, що лісові ділянки потребують розроблення окремої форми паспорта ПНО.

Проект форми паспорта лісової ділянки повинен розроблятися, зокрема, з урахуванням особливостей, притаманних лісовій ділянці.

Лісова ділянка як об'єкт великої площі може бути паспортизована за такими даними:

- місце розташування лісової ділянки: область, район області, назва сільської, селищної чи міської ради, у межах якої знаходиться ділянка;
- назва постійного лісокористувача;
- площа ділянки, га.

Розроблення проекту форми паспорта на лісову ділянку здійснювалось на підставі існуючого документообігу та відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів лісового господарства [3].

Форми паспортів ПНО на лісові ділянки дозволять доповнити та розширити БД Реєстру, нададуть можливість паспортизувати об'єкти, які раніше не було включено до БД Реєстру.

Паспорт ПНО на лісову ділянку дозволить вдосконалити структуру інформації БД Реєстру, забезпечити центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування початковими даними для прогнозування наслідків можливих НС.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лісовий кодекс України [Текст] : станом на 27 лип. 2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.
2. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України : наказ Державного комітету лісового господарства України від 27 грудня 2004 р. № 278 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05>.

3. Про затвердження Інструкції про порядок ведення державного лісового кадастру і первинного обліку лісів : наказ Державного комітету лісового господарства України від 01 жовтня 2010 р. № 298 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1267-10>.

**УДК 351.862.4**

## **ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЮ СЛУЖБОЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ**

*С.С. Засулько, к.ю.н., доцент,  
ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,  
М.Ю. Трандафілова, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Дії ДСНС в особливих умовах вимагають створення системи управління силами та засобами. Це зумовлено складністю завдань, що виникають в результаті швидких та різких змін оперативної та надзвичайної обстановки, концентрацією сил та засобів, які належать різним галузевим службам, а також необхідністю виконання в короткі терміни великого обсягу функцій управління.

В даній обстановці потрібно максимально централізувати управління, швидко приймати рішення, довести їх до виконавців та організувати безумовне виконання шляхом оперативного здійснення всіх передбачених ними заходів.

Ефективність управління ДСНС в особливих умовах зумовлена: а) конкретною обстановкою: повінь, велика пожежа, аварія, катастрофа, епідемія та таке інше; б) особливостями ситуації, що склалася; в) характером роботи ДСНС.

Вихідними правовими документами в цьому відношенні є «Кодекс цивільного захисту України», «Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій», «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

Зазначеними документами визначаються повноваження керівників органів ДСНС різних рівнів. До їх компетенції входять:

- управління ДСНС, їх силами та засобами на основі єдиноначальності;
- організація роботи та повна персональна відповідальність за її стан;
- введення в дію спеціальних оперативних планів;
- організація роботи оперативного штабу;
- визначення режиму роботи особового складу;
- керівництво оперативно-рятувальними діями;
- представництво в установах і організаціях;
- видання наказів, вказівок і розпоряджень, обов'язкових для виконання всіма працівниками ДСНС.

Нормативні акти, які регламентують діяльність керівників ДСНС в особливих умовах, вказують на необхідність: введення в дію спеціального оперативного плану; повідомлення відповідних посадових осіб; прийняття рішення щодо залучення додаткових сил та засобів, здійснення маневру ними; проведення операції; встановлення режиму роботи особового складу; організації виконання прийнятих рішень /або намічених заходів/; обліку, аналізу і оцінки виконаного.

Органами управління, які найбільш повно відповідають цим вимогам, є оперативні штаби.

Створення оперативних штабів в ДСНС різних рівнів дозволяє підвищити загальне управління силами та засобами в особливих умовах, які наступили внаслідок виникнення надзвичайної обстановки.

Основні напрямки роботи оперативного штабу ДСНС залежать від того, чи діє він до виникнення надзвичайної обстановки, яка створила особливі умови для їх діяльності, чи при їх настанні.

З урахуванням цього відмічається два періоди роботи оперативного штабу ДСНС: підготовка до дій в особливих умовах; дії в особливих умовах.

Основні напрямки роботи оперативного штабу в період підготовки до дій в особливих умовах включають всебічну підготовку сил та засобів, а також оперативних органів управління. Однак попередня підготовка передбачає лише визначення тих видів надзвичайної обстановки і особливих умов, виникнення чи настання яких можна очікувати.

Оперативний штаб вирішує це завдання шляхом систематичного аналізу обстановки, яка складається, і прогнозуванням її розвитку в цілях встановлення ступеня найімовірнішого настання тих або інших особливих умов, їх передбачуваного розмаху, а також можливість негативних наслідків.

Визначивши види надзвичайної обстановки і особливих умов, оперативний штаб переходить до визначення готовності ДСНС, служб підрозділів, а також взаємодіючих сил до дій в цих умовах. Аналіз стану підготовки дає можливість виявити недоліки і визначити додаткові заходи по підвищенню їх бойової готовності.

Спеціальна підготовка особового складу організовується на підставі програм навчання працівників ДСНС усіх рівнів. Однак, оперативний штаб може вносити пропозиції щодо включення додаткових тем, збільшення годин їх вивчення, покращення методики навчання.

Крім цього, оперативний штаб складає переліки та графіки проведення оперативних тренувань і комплексних оперативних навчань, організовує відпрацювання планів їх проведення.

Однією із основних умов успіху дій ДСНС в особливих умовах є чітке та безперервне оперативне управління силами та засобами. Тому оперативний штаб повинен: визначати заходи щодо удосконалення системи управління; попередньо намічати шляхи його розвитку; удосконалювати систему зв'язку; навчати працівників, які входять до системи управління; впроваджувати технічні засоби управління; впроваджувати наукову організацію управлінської праці.

Як тільки з'являється небезпека виникнення чи настання особливих умов керівник оперативного штабу ДСНС повинен:

1. Особисто або через чергову частину ввести до дії відповідний оперативний план, оголосити збір членів оперативного штабу та організувати їх роботу.

2. Контролювати та забезпечувати збір, екіпіровку та підготовку висування до району дій спеціального зведеного загону ДСНС, інших взаємодіючих сил та засобів.

3. По закінченню дій дає вказівку щодо підготовки та проведення підсумків, призначає місце та час їх проведення, щоб виявити сильні та слабкі сторони в діях ДСНС та приданих сил, визначити заходи подальшого підвищення готовності в особливих умовах.

Таким чином, високий рівень управління органами ДСНС в особливих умовах – одна з основних вимог успішного виконання поставлених перед особовим складом завдань.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Кодекс цивільного захисту України. Відомості Верховної Ради України 2013, № 34-35 від 30.08.2013, ст. 458.

2. Указ Президента України від 16.01.2013 року «Деякі питання Державної служби України з надзвичайних ситуацій». Офіційний вісник Президента України 2013, 2 від 16.01.2013, ст. 63.

3. Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 13.03.2012 року № 575 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту». Офіційний Вісник України 2012, 51 від 16.07.2012, ст. 2043.

### УДК 658.3

## ЗАПОБІГАННЯ ТЕРОРИЗМУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

*В.В. Зацарний, к.т.н., доцент, Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*

До останнього часу питання тероризму в Україні, як чинник дійсності, практично не розглядалося. Та події останніх місяців в країні, особливо на Донбасі, поклали край цьому добросердю. Немає сумнівів, що загроза терактів на робочому місці стала сьогодні всюдишущою реальністю. Оскільки тероризм загрожує безпеці та здоров'ю працівників, це більше, ніж просто питання безпеки, це водночас питання цивільного захисту, промислової безпеки та охорони праці.

Американський дослідник Чіп Доусон підсумовує роль роботодавців, працівників служб охорони праці та медичних робітників, пов'язаних з тероризмом на робочому місці, наступним чином [1].

**Управляйте безпекою і проявляйте турботу.** Співробітники знають, що відбувається в навколишньому світі і переймаються можливістю того, що вони або їх робоче місце може стати об'єктом терористичного нападу. Отже, найпершим обов'язком роботодавця є управління операціями безпеки, щоб співробітники знали що їх безпека є пріоритетним завданням.

**Слухайте співробітників.** Роботодавці повинні взяти на себе проблеми співробітників, серйозно боротися з ними, відповідати на питання, спілкуватися відкрито і часто і направляти співробітників, які потребують професійної допомоги до програм надання допомоги працівнику.

**Навчайте працівників.** Процедури охорони та безпеки приносять мало користі, якщо співробітники не знають, що це таке і як їх використовувати. А на певних робочих місцях персонал до того ж повинен мати спеціальні знання.

**Зв'язок.** Говоріть зі співробітниками відкрито і часто, повідомляйте їм те, що компанія знає. Для співробітників краще почути новини від компанії, ніж отримувати їх у вигляді сторонніх пліток і чуток.

**Знайте свій персонал.** Переконайтеся в тому, що безпосередні керівники знають про своїх підлеглих достатньо, розуміють, коли щось не так з одним з них.

**Розширюйте права і можливості персоналу.** Розширте права, можливості співробітників, будьте гнучкими, дозвольте співробітникам мати час для сімейних турбот. Це може бути особливо важливо в напружений час для тих співробітників, яким доводиться працювати довше, ніж у звичайні робочі дні.

**Захистіть сайт від зовнішніх загроз та обмежте доступ.** Ізолюйте робоче місце від негативних зовнішніх впливів, контролюйте, хто має доступ до нього зателефонуйте, в разі потреби, до експертів з безпеки щодо допомоги в розробці і здійсненні необхідного контролю.

**Усуньте будь які перешкоди, щоб забезпечити гарну видимість навколо об'єкта.** Чим краще співробітники зможуть бачити навколо себе, тим менша ймовірність, того, що терористи будуть в змозі здійснити раптовий напад.

**Переконайтеся в тому, що відвідувачі можуть пройти обстеження на відстані.** Це дозволить зменшити ймовірність терористичного доступу шляхом обману або вбивства контролюючого персоналу.

**Тримайте всі вхідні двері, що не обслуговуються зачиненими і під сигналізацією.** Співробітники повинні бути в змозі вийти з будівлі через будь-які вихідні двері, але доступ в будівлю повинен здійснюватися лише через двері, що охороняються укомплектованим для контролю персоналом.

**Зробіть повітрязабірники та інші допоміжні об'єкти недоступними для всіх, окрім призначеного для технічного обслуговування персоналу.** Пристрої для викиду шкідливих матеріалів у навколишнє середовище, повітрязабірники тощо є одним із шляхів, за допомогою якого терористи можуть завдати шкоди максимально можливій кількості людей.

**Забороніть доступ на дахи і верхні поверхи.** Важливо, щоб двері на даху були замкнені і знаходились під сигналізацією. Вони повинні відкриватися зсередини, і при цьому повинен виникати сигнал тривоги. Важливо також встановити процедури контролю шляхів евакуації з даху і верхніх поверхів.

**Закріпіть контейнери для сміття.** Територія має бути вільною від бруду і сміття, контейнери для сміття повинні бути закріплені або утримуватись у середині будівлі, або, якщо зберігаються зовні, на деякій відстані від будівлі.

**Введіть план реагування на надзвичайні ситуації і періодично відпрацьовуйте його.** Сплануйте порядок дій для всіх передбачуваних гострих ситуацій і відпрацьовуйте різні компоненти плану на регулярній основі.

**Будьте обережні з інформацією, розміщеною на веб-сайті вашої компанії.** Переконайтеся, що веб-сайт вашої компанії не містить інформації, яка може бути використана терористами, такої як докладні карти, плани поверхів або опис небезпечних матеріалів, що зберігаються на місці.

**Захистіть цілісність ключової системи вашого підприємства.** Терористи можуть використовувати будь-який ключ вашого об'єкта, щоб зробити собі власний майстер-ключ, якщо вони знають, як це зробити і багато хто робить це.

**Залишайтеся в курсі останніх стратегій безпеки.** Попередження злочинів використовуючи екологічний дизайн (Crime Prevention Through Environmental Design – CPTED) повинно стати частиною бази знань фахівців з охорони праці.

CPTED може скоротити злочинність та побоювання її завдяки наступним чинникам [2]:

Територіальності – заохочуючи взаємодію постійних мешканців, їх пильність на контроль за навколишньою територією;

Нагляду – максимізуючи здатність визначати підозрілих людей і злочинну діяльність;

Підтримці діяльності – заохочуючи використання постійними мешканцями громадського простору;

Ієрархізації простору – ідентифікуючи власність, окреслюючи приватний простір в громадському реальними або символічними межами;

Зверненню до контрольного/цільового зміцнення – використовуючи фізичні бар'єри, пристрої безпеки і стійкі для підробки матеріали, щоб обмежити можливість проникнення;

Довкілля – вибором такого рішення, яке бере до уваги навколишнє довкілля і мінімізує використання простору суперечливими групами;

Підтримці території – гарантуючи, що будівля або територія чиста, така, що добре утримується і вільна від написів на стінах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. C. Dawson. The Role of the Employer in Domestic Security. Occupational Hazards, January, 2002, 31.

2. Jeffery, C. Ray. (1971). Crime Prevention Through Environmental Design. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

УДК 001.89:37.096 (354.1+346.2)

### **ВІД ІНФОРМАТИВНОЇ ДО МЕТОДОЛОГІЧНОЇ ПЕДАГОГІКИ - ШЛЯХ ДО ЯКОСТІ НАДАННЯ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ НАВЧАЛЬНО- МЕТОДИЧНИМИ УСТАНОВАМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*А.В. Іванов, ІДУЦЗ,*

*В.М. Михайлов, к.держ.упр., ІДУЦЗ,*

*Є.Ю. Литвиновський, к.пед.н., с.н.с., ІДУЦЗ,*

*С.А. Парталян, ІДУЦЗ*

Якість надання освітніх послуг навчально-методичними установами цивільного захисту залежить, насамперед, від методології педагогіки, яка закладена в основу їх діяльності.

Класики української педагогіки (К. Ушинський, В. Сухомлинський та ін.) неодноразово зазначали, що, педагогіка повинна передувати тенденціям розвитку суспільства і готувати його членів до їх виникнення. Однак, у сучасному житті людства все більше місце займають проблеми, пов'язані з подоланням різних кризових явищ, що постійно збільшуються, як це не парадоксально, із розвитком земної цивілізації людство не встигає адекватно на них реагувати.

За результатами моніторингу, що здійснюється Дирекцією Європейського центру нових технологій керування ризиками катастроф, кількість природних та техногенних катастроф у різних куточках планети в середньому зростає на 5-7% на рік. Можна стверджувати, що ми вступили в епоху катастроф, а за такої динаміки до 2015 р. їхня кількість подвоїться, порівняно з 2001 р. Крім того, якщо не вдасться перевести економіку України на інноваційну модель розвитку (концепція сталого розвитку), що стимулюватиме заміну екологічно небезпечної техніки та устаткування, цей темп нарощування катастроф може навіть посилитися [1, с. 447].

У чому ж причина неспроможності людства адекватно реагувати на ситуацію, що складається у глобальному суспільному розвитку. На нашу думку, що підтверджується дослідженнями інших науковців, проблема полягає в тому що в основі навчання на всіх рівнях закладена інформативна педагогіка. Сьогодні, зазначає проф. К. Уткін, у системі освіти немає методології нового знання, й тому йде процес збільшення термінів навчання, які необхідні для програмування

психіки людей за рахунок нарощування обсягу фактології знань [2].

Отже, користуючись терміном академіка І.А. Зязюна слухач отримує певний обсяг «рафінованих знань» із різних галузей суспільного життя і, не усвідомивши навіщо це йому потрібно, не вміє ними користуватися. Тим більше, на цю негативну тенденцію накладається термін розпаду актуальності знань, який в наш час менше, ніж час активності одного людського покоління.

Отже, залишається негативна тенденція, яка полягає в тому, що слухач у більшому ступені оволодіває не технологією своєї майбутньої професійної діяльності, а його пізнавально-інформаційним аспектом [3, с. 250].

Така тенденція наявна і в діяльності науково-методичних центрів сфери цивільного захисту. Проведена педагогічна експертиза їх діяльності свідчить, що поряд з високим рівнем задоволення слухачами та замовниками організацією функціонального навчання (середній показник – 4,79 та 4,5 – відповідно), є суттєві недоліки в змісті програм функціонального навчання та організації навчального процесу:

Так, 61% опитаних, аналізуючи рівень власних навчальних досягнень, стверджує, що отримав теоретичні знання та деякі навички, й тільки 17% - отримав конкретний проект своїх дій у сфері цивільного захисту.

Лише 36 % зазначають практикоорієнтованість програм функціонального навчання, інші стверджують, що програма надає тільки відомості про сферу цивільного захисту, аніж інтегральну функціональну компетентність (у сфері цивільного захисту), як замовлено у цільовій настанові програми.

Серед ключових факторів успішності опанування програмою функціонального навчання викликає занепокоєння низький рівень актуальності змісту навчання (окрім Житомирської, Кіровоградської, Донецької, Сумської, Дніпропетровської, АР Крим, Одеської, Луганської областей, де рівень задоволеності змістом освіти більше ніж 70%).

Ще гірше обстоїть стан справ з інтерактивністю навчання. При високих показниках Донецької, Сумської областей середній показник сягає лише 50%. Отже, методика навчання передбачає більше інформативних методів, чим методів практичного навчання, за допомогою яких слухач на рівних правах з викладачем залучається до навчального процесу та формує свою власну компетентність.

Результати педагогічної експертизи свідчать про те, що треба звернути увагу на практичну підготовку слухачів, навчально-методичний супровід суб'єктів господарювання та органів влади з питань навчання в сфері цивільного захисту. Але, в цілому, необхідно змінювати всю систему освіти – переходити від кодуючої (інформативної) педагогіки до методологічної, щоб формувати у людства цілісний світогляд, створити умови для творення учнями культури світосприйняття й мислення, формування здатності до самостійного освоєння системи знань, здатності до самостійного продукування новітніх знань [4] і власної технології життєдіяльності.

Формування новітньої методологічної культури людства дозволить продукувати новітні природовідповідні технології їх існування, а значить – забезпечить життєздатність прийдешніх поколінь і сталий розвиток суспільства.

Застосування методологічної педагогіки як концепції діяльності навчально-методичних установ цивільного захисту дозволить забезпечити організацію їх діяльності в напрямку формування інтегральної функціональної компетентності (у сфері цивільного захисту) слухачів, в основі якої усвідомлені знання сфери цивільного захисту, уміння виконувати завдання, насамперед, щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, відповідальність за безпеку життєдіяльності в своєму

найближчому оточенні; їх соціальної базової основи власної культури «Людина – сім'я – громада – країна – світ».

## ЛІТЕРАТУРА

1. Україна в системі міжнародної безпеки / Національний інститут проблем міжнародної безпеки. – К.: ПЦ «Фоліант», ВД «Стилос», 2009 – 572 с.
2. Уткин К. Алгоритм синтеза вузовского образовательного комплекса / Международная научно-практическая конференция на тему «Национально-региональный компонент вузовского образования: проблемы и перспективы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.uiis.com.ua/main/conf/76/](http://www.uiis.com.ua/main/conf/76/).
3. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. – М: Логос, 1999. – 272 с.
4. Мера: форум сторонников Концепции общественной безопасности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://m3ra.ru/2013/12/24/public-ecology>.

УДК 351.861

### О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООРДИНАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Н.Н. Кулешов, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины,  
В.С. Баглик, НУГЗ Украины*

Взаимодействие органов управления и сил гражданской защиты (ГЗ) организуется с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и своевременного и эффективного реагирования на них. Вместе с тем анализ действий органов и подразделов ГЗ по ликвидации последствий ЧС свидетельствуют о наличии ряда проблемных вопросов связанных с организацией взаимодействия и управления ею как при функционировании государственной системы гражданской защиты (ГСГЗ) в повседневном режиме да и во время возникновения ЧС. Причиной этих проблем во многих случаях является не совсем верное понимание некоторыми органами управления (особенно на местном уровне) самой сути и содержания таких понятий как «взаимодействие», «координация» и механизма распределения их по организационному признаку. Существуют много примеров из практической деятельности органов и подразделений Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС Украины), в частности пожарной охраны, когда несогласованность действий, ненадлежащий уровень отработки планов и инструкций взаимодействия между органами управления ГСЧС Украины и службами других министерств и ведомств снижали эффективность боевой работы пожарно-спасательных подразделений, что приводило к развитию опасных событий (пожаров) и тяжелым последствиям от них.

Взаимодействие в этой публикации рассматривается, как спланированный по форме действия, месту и времени и реализованный в установленном порядке комплекс согласованных, между разными субъектами сферы гражданской защиты, мероприятий направленных на выполнение общей задачи по предупреждению или ликвидации ЧС. В соответствии с существующими нормативно-правовыми актами [2,3] порядок организации взаимодействия включает в себя:



- определение взаимодействующих органов управления, состава и количества сил реагирования на ЧС;
- согласование порядка совместных действий сил реагирования на ЧС с определением основных заданий, места, времени и способов их выполнения;
- решение вопроса всестороннего обеспечения совместных мероприятий;
- установление порядка приведения в готовность и организации управления совместными действиями органов управления по вопросам ЧС и сил в процессе выполнения заданий.

Взаимодействие организуется руководителем ликвидации ЧС через орган управления которым является штаб и оперативные группы. В зависимости от масштабов ЧС взаимодействие может организовываться на общегосударственном уровне между центральными органами исполнительной власти, территориальном и местном уровнях между составляющими частями территориальной подсистемы, их органами управления и силами. При этом возникают специфические особенности взаимодействия в сфере гражданской защиты, которые заключаются в следующем:

Во-первых - это единство всех сторон которые выступают в качестве субъектов взаимодействия. Во-вторых - это верховенство взаимодействующего субъекта которым является ГСЧС Украины и подчинённые ему территориальные органы, относительно других органов государственного управления, органов местного самоуправления и общественных организаций. Правовая основа такого верховенства заключается в том, что ГСЧС Украины в соответствии с действующим законодательством [1] является центральным органом исполнительной власти, который обеспечивает реализацию государственной политики в сфере гражданской защиты, и обеспечивает руководство деятельности ГСГЗ, как в мирное время так и во время особого периода [4].

Третьей особенностью взаимодействия является ее интегрирующее свойство, которое обусловлено тем, что органы управления службы ГЗ обеспечивают согласованную работу подчиненных служб и подразделений с другими взаимодействующими организациями.

Четвёртая особенность содержится в охране жизни и здоровья людей, защите населения и территорий от ЧС. Поэтому при ее осуществлении не должны проявляться ведомственные или местные интересы.

За ГСЧС Украины закрепляется преимущество в правах, которые необходимы ему для выполнения задач по обеспечению надлежащего уровня защиты населения и объектов от ЧС на обслуживаемой территории. Система взаимодействия при ликвидации последствий ЧС как правило реализуется в форме сотрудничества, то есть при полном совпадении интересов и целей сторон. Вместе с тем взаимодействие можно распределить по организационному признаку на вертикальную, это когда объект взаимодействия подчиняется соответствующему субъекту и их взаимоотношения базируются на принципах субординации, и горизонтальную (координационные отношения). Такое взаимодействие предусматривает отсутствие элементов подчинения между взаимодействующими органами и подчеркивает их фактическое равенство. Так например, между оперативно спасательной службой ГСЧС Украины и другими аварийно-спасательными службами и формированиями ГЗ (государственными, региональными, коммунальными, объектовыми) при ликвидации последствий ЧС в горизонтальных отношениях исключается администрирование, которое присуще управлению.

В этой связи механизм взаимодействия невозможно рассматривать отдельно от координации действий, под которой следует понимать управленческие функции относительно оперативного направления и корректировки усилий взаимодействующих органов управления, сил и средств ГЗ, во время выполнения соответствующих заданий с учетом изменений обстановки, обстоятельств и условий, которые сложились на соответствующий промежуток времени. Рассмотрим сущность и содержание координации во время возникновения ЧС. По сути дела координацию в нашем случае следует рассматривать как управленческую деятельность по организации взаимодействия. Исходя из реальных обстоятельств функционирования государственной системы гражданской защиты, координация в отличие от взаимодействия предусматривает подчинение участников совместной деятельности в сфере ГЗ координирующему органу к которым, в соответствии с Законодательством Украины [1] относятся:

- Совет Национальной Безопасности и Оборона Украины в пределах предусмотренных Законом Украины «О Совете Национальной Безопасности и Оборона Украины»;

- Кабинет Министров Украины (КМУ), который для координации деятельности государственных органов власти по вопросам ГЗ образует соответствующие комиссии, а в случае необходимости для ликвидации последствий ЧС создаются специальные комиссии общегосударственного, регионального, местного и объектового уровней. Как пример, на территориальном уровне функции координирующего органа в сфере гражданской защиты выполняет комиссия по вопросам техногенно-экологической безопасности и чрезвычайных ситуаций (ТЕБ и ЧС).

Важным способом организации взаимодействия является разработка специальных планов взаимодействия на всех уровнях управления гражданской защитой.

Ряд вопросов взаимодействия при разработке (корректировании) планов гражданской защиты решаются в рабочем порядке совместной их проработкой соответствующими органами управления и выработкой согласованных решений. Таким способом могут решаться, например, вопросы, связанные с использованием воинских частей и подразделений, выделенных для выполнения задач гражданской защиты в порядке взаимодействия, определения порядка управления формированиями сил гражданской защиты и др. При этом любые планы или решения, связанные с организацией взаимодействия не подчиненных друг другу органов управления и сил, требуют обязательного согласования с этими органами.

Отдельным вопросом рассматриваемой темы являются проблемы, которые связаны с законодательным регулированием полномочий органов управления в сфере ГЗ, относительно осуществления функций управления и формированием более совершенной системы административно-правового влияния на субъекты взаимодействия если они не обеспечивают должным образом выполнения заданий гражданской защиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 р. № 5403-VI.
2. Положение «О единой государственной системе гражданской защиты». ПКМУ №11 от 09.01.2014г.

3. План реагирования на чрезвычайные ситуации государственного уровня. ПКМ №1567 от 16.11.01г.

4. Положение о Государственной службе Украины по чрезвычайным ситуациям (Указ Президента Украины от 16 января 2013 № 20/2013).

**УДК 656.052.49**

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ПІДВИЩЕННЯ АВІАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ У СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*С.О. Лазарев, відділ розвитку та застосування авіації Науково-дослідного центру авіації Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту*

Головним завданням при забезпеченні реалізації державної політики у сфері цивільного захисту його суб'єктами є підвищення ефективності їх реагування, оперативності застосування сил (аварійно-рятувальні формування, спеціалізовані служби та інші формування цивільного захисту) і засобів (протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські препарати, засоби колективного та індивідуального захисту) відповідно до планів реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру та ліквідації їх наслідків.

Центральне місце у системі органів виконавчої 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 не виробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності, займає ДСНС України [1].

Серед інших завдань ДСНС України [2] організовує проведення авіаційного пошуку і рятування та авіаційних робіт з пошуку і рятування в авіаційному районі пошуку і рятування України із залученням сил цивільного захисту, сил і засобів національної системи пошуку і рятування на морі та єдиної системи проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування [3], а також координує проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт авіаційними силами і засобами ДСНС України, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій усіх форм власності.

Зважаючи на те, що аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, гасіння пожеж проводяться в максимально стислі строки, авіація ДСНС України, як складова державної авіації [5] і спеціальна складова Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, буде відігравати і в подальшому важливу роль в організації та проведенні робіт з пошуку і рятування пошуково-рятувальними силами і засобами шляхом створення угруповання авіаційних пошуково-рятувальних сил і засобів та зосередження їх зусиль для оперативного проведення пошуку і рятування, ефективного та раціонального їх використання у разі настання авіаційних подій та виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, для проведення пошуку об'єктів, що зазнали лиха, для рятування та надання допомоги особам, які постраждали, надання їм невідкладної медичної допомоги та доставки у безпечне місце.

Оперативне та ефективне виконання цих завдань можливо при наявності у

складі ДСНС України значних авіаційних сил і засобів, у першу чергу багатоцільових сучасних повітряних суден, а також відповідної інфраструктури для їх базування, обслуговування і ефективного застосування за рахунок:

- оснащення її новими або модернізованими зразками багатофункціональних літаків та вертольотів, а також визначення етапності заміни застарілого парку повітряних суден (далі – ПС) та розробки критеріїв і експертно-аналітичних процедур обґрунтування вимог до перспективних літальних апаратів, що відповідають міжнародним стандартам та вимогам Міжнародної організації цивільної авіації, в основу якого покладено принцип оцінки "продуктивність - вартість - оперативність" і розробки перспективної комплексної цільової програми технічного переоснащення парку ПС авіації ДСНС України;

- оптимального розміщення її сил і засобів по регіонах держави з врахуванням чинників та ризиків виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру з використанням існуючої та перспективної інфраструктури, оптимізації ресурсного забезпечення чергових пошуково-рятувальних сил і засобів авіації ДСНС України;

- розміщення (наближення) чергових пошуково-рятувальних сил і засобів авіації ДСНС України поблизу регіонів України з високим рівнем ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру;

- підвищення економічної складової використання авіаційних сил і засобів, а саме: залучення до виконання авіаційного пошуку і рятування та авіаційних робіт з пошуку і рятування багатоцільових безпілотних авіаційних комплексів (далі – БпАК) та аеростатів з сучасним обладнанням, що відповідають міжнародним стандартам за рахунок їх переваги перед пілотованою авіацією, в першу чергу завдяки відносно невеликій вартості, малим затратам на створення, виробництво та експлуатацію, великій тривалості та дальності польоту тощо.

Виконання зазначених умов дасть змогу:

- в значній мірі розширити можливості авіаційних сил єдиної системи проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування та єдиної державної системи цивільного захисту [4] для оперативного і якісного виконання авіаційних робіт та завдань з авіаційного пошуку і рятування, особливо в акваторії Чорного та Азовського морів;

- залучати авіацію ДСНС України до надання екстреної медичної допомоги та евакуації постраждалих в гірській місцевості (Закарпаття, Івано-Франківська, Львівська та Чернівецька області), у великих адміністративних центрах та промислово-міських агломераціях;

- виконувати завдання пожежогасіння в складних умовах, в тому числі і в багатоповерхових будівлях великих адміністративно-промислових центрів України;

- здійснювати швидке реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру в Україні та за її межами, своєчасну доставку оперативно-рятувальних груп, вантажів та гуманітарної допомоги на значні відстані, евакуацію українських громадян із-за кордону при надзвичайних ситуаціях.

Вирішення проблеми підвищення ефективності діяльності і оперативності застосування існуючої авіаційної структури ДСНС України за рахунок її технічного переоснащення та оптимального розміщення в регіонах України тісно пов'язано з економічною оцінкою інвестиційних проектів (виділення бюджетних коштів на цільову програму, питання кредитування, лізингу тощо) і досягається при науковому моніторингу показників економічної ефективності на кожному

етапі реалізації цільової програми технічного переоснащення парку повітряних суден на основі програмно-цільового підходу та відповідної методології.

Заміна застарілого парку ПС авіації ДСНС України на літаки та вертольоти з більш високою паливною ефективністю, меншими експлуатаційними витратами та сучасним обладнанням, з урахуванням міжнародних стандартів, для авіаційного забезпечення виконання завдань, покладених на ДСНС України, впровадження БпАК, аеростатів на сьогодні є пріоритетним напрямком роботи, а наукове обґрунтування тактико-технічних вимог до літальних апаратів для авіаційного забезпечення виконання завдань ДСНС України, визначення їх парку за типами, а також розміщення по регіонах України з метою найбільш оптимального застосування – важливим завданням керівництва та наукових структур ДСНС України.

Заплановані заходи технічного переоснащення авіації ДСНС України в рамках раніше затверджених програм в повному обсязі не виконані, особливо що стосується переоснащення та модернізації парку ПС сучасною технікою багатоцільового призначення для здійснення заходів цивільного захисту, основною причиною цього є недостатнє бюджетне фінансування.

Для реалізації цих завдань необхідна розробка нової комплексної цільової програми технічного переоснащення парку ПС і авіаційних підрозділів ДСНС України, яка повинна базуватися на науково обґрунтованих методиках, принципах необхідності та достатності, визначати основні напрямки і завдання авіації ДСНС України в сучасних умовах та враховувати недоліки і причини не виконання раніше прийнятих програм. Крім того, комплексна цільова програма технічного переоснащення парку ПС і авіаційних підрозділів ДСНС України має вирішити проблему підвищення ефективності діяльності і застосування авіації за рахунок не тільки бюджетного фінансування, але й інших організаційно-інвестиційних механізмів, передбачених законом, наприклад, довгострокова оренда (лізинг), а також, в якості головної мети, визначати створення збалансованого, оперативного і ефективного угруповання авіаційних сил і засобів в регіонах України, здатного оперативно вирішувати завдання авіаційного забезпечення діяльності ДСНС України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Указ Президента України від 24 грудня 2012 року № 726/2012 «Про деякі заходи з оптимізації системи центральних органів виконавчої влади».
2. Указ Президента України від 16 січня 2013 року № 20/2013 «Про Деякі питання Державної служби України з надзвичайних ситуацій».
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14 листопада 2012 р. №1037 «Про заходи щодо вдосконалення організації та проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування».
4. Кодекс цивільного захисту України (Закон України від 02.10.2012 р. №5403-VI).
5. Повітряний кодекс України (Закон України від 19.05.2011 р. №3393-VI).

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ ДСНС ТА НГУ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НС

*І.М. Неклонський, НУЦЗ України*

Порушення нормальних умов життя і діяльності людей на території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та (або) значних матеріальних втрат класифікується як надзвичайна ситуація (НС). Для ліквідації наслідків НС залучаються сили цивільного захисту (ЦЗ) - аварійно-рятувальні формування, спеціалізовані служби та інші формування ЦЗ, призначені для проведення аварійно-рятувальних (АРР) та інших невідкладних робіт. Крім того, для ліквідації наслідків НС відповідно до закону можуть залучатися Збройні Сили України, інші військові формування та правоохоронні органи спеціального призначення, утворені відповідно до законів України.[1] Якщо розглядати процес організації ліквідації НС як поєднання організаційно-управлінських, інженерно-технічних та оперативних рішень, що забезпечують успіх оперативних дій по її ліквідації, то ефективність виконання задач силами ЦЗ, військовими формуваннями та правоохоронними органами при ліквідації наслідків НС буде залежати, насамперед, від організації взаємодії відповідних суб'єктів при відпрацюванні та реалізації цих рішень.

На сучасному етапі розвитку України, здійснення важливих економічних і демократичних реформ особливу значимість набуває забезпечення безпеки особистості, суспільства і держави. У цьому зв'язку все більша увага приділяється силам охорони правопорядку. Національна гвардія України (НГУ) - є військовим формуванням з правоохоронними функціями, що входить до системи Міністерства внутрішніх справ України і створена в 2014 році шляхом реформування внутрішніх військ МВС України. [2] Саме НГУ спільно з правоохоронними органами покликані захищати інтереси особистості, суспільства і держави, конституційні права і свободи громадян від злочинних та інших протиправних посягань. Крім того, військові підрозділи НГУ та органи внутрішніх справ у випадках, визначених законодавством України, можуть залучатися до ліквідації наслідків НС, підтримання правового режиму надзвичайного стану, локалізації та припинення збройних конфліктів на території країни. Дослідження історії розвитку МВС дозволяє зробити висновок, що військові частини внутрішніх військ МВС вже набули певного досвіду щодо участі у ліквідації наслідків НС. Але завершення процесу створення правової бази ЦЗ потребує перегляду підходів до питання участі військових підрозділів у ліквідації наслідків НС.

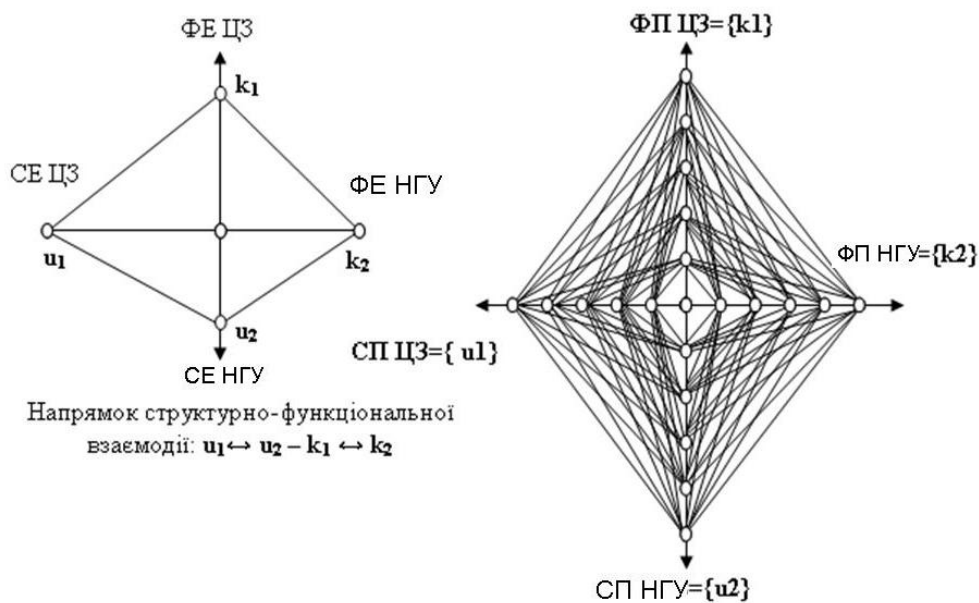
Під охороною підрозділів НГУ знаходяться ряд потенційно небезпечних об'єктів військово - промислового комплексу, об'єктів підвищеної небезпеки атомної промисловості, важливі об'єкти, де виникнення НС може спричинити негативні міжнародні наслідки (дипломатичні представництва, консульства та інші.), а також об'єкти, де процес ліквідації залежить від особливої специфіки відповідних установ (установи виконання покарань). Одним з основних умов успішного вирішення завдань щодо попередження і ліквідації наслідків НС є спільне використання сил і засобів ЦЗ і НГУ при їх тісній взаємодії.

Проведений аналіз завдань НГУ [2], можливих наслідків НС при їх

виникненні на об'єктах, що охороняються, та змісту АРР, та розроблена в роботі [3] загальна структурно-функціональна модель організації взаємодії організаційних систем дозволяють сформувати відповідну структурно-функціональну модель для визначення пріоритетних напрямів організації взаємодії і аналізу змісту конкретних службово-бойових та аварійно-рятувальних дій, що мають виконуватися підрозділами НГУ і ДСНС у конкретних умовах.

Модель являє собою сукупність шести множин, елементи яких зв'язані структурними, функціональними та структурно-функціональними базисами взаємодії і складають структурно-функціонально-цільовий простір (СФЦП) взаємодії:

- 1) структурний простір ДСНС **СПЦЗ**={ $u_1$ }, де  $u_1=1, \dots, r_1$ , - номер структурного елемента ЦЗ;
  - 2) структурний простір НГУ **СПВВ**={ $u_2$ }, де  $u_2=1, \dots, r_2$ , - номер структурного елемента НГУ;
  - 3) функціональний простір ДСНС **ФПЦЗ**={ $k_1$ }, де  $k_1=1, \dots, p_1$ , - номер функціонального елемента ЦЗ;
  - 4) функціональний простір НГУ **ФПВВ**={ $k_2$ }, де  $k_2=1, \dots, p_2$ , - номер функціонального елемента НГУ;
  - 5) цільовий простір (ЦП) ДСНС **ЦПЦЗ**={ $i$ }, де  $i=1, \dots, m$ , - номер надзвичайної ситуації згідно з Державним класифікатором надзвичайних ситуацій;
  - 6) цільовий простір НГУ **ЦПВВ**={ $j$ }, де  $j=1, \dots, n$ , - номер завдання НГУ;
- Схематично модель може бути представлена так, як показано на рис. 1.



**Рис. 1 - Модель простору структурно-функціональної взаємодії:**

$u_1 \in \text{СП ЦЗ}$  - номер структурного елемента ДСНС ( $r_1$ );

$u_2 \in \text{СП НГУ}$  - номер структурного елемента НГУ ( $r_2$ );

$k_1 \in \text{ФП ЦЗ}$  - номер функціонального елемента ДСНС ( $p_1$ );

$k_2 \in \text{ФП НГУ}$  - номер функціонального елемента НГУ ( $p_2$ );

$i$  - номер завдання (надзвичайної ситуації) ДСНС ( $m$ );  $j$  - номер завдання НГУ ( $n$ )

Модель першого суб'єкта взаємодії (сили ДСНС) відображає  $m=26$  типових надзвичайних ситуацій, у локалізації та ліквідації яких приймають участь

$r_1=16$  структурних одиниць (елементів), що загалом спроможні виконувати  $p_1=44$  різних функцій.

Модель другого суб'єкта взаємодії (НГУ) відображає  $n=13$  характерних для НГУ службово-бойових завдань, для вирішення яких війська силами  $r_2=28$  типів службово-бойових груп (структурних елементів) приймають участь у локалізації та ліквідації 26 видів надзвичайних ситуацій, виконуючи при цьому  $p_2=24$  різних службово-бойових дій (функцій).

Таким чином, потенціально модель може містити  $N = m \cdot r_1 \cdot p_1 \cdot n \cdot r_2 \cdot p_2 = 26 \cdot 16 \cdot 44 \cdot 13 \cdot 28 \cdot 24 = 159903744$  різних напрямків структурно-функціонально-цільової взаємодії.

Структурно-функціональний аналіз побудованої моделі взаємодії за методикою, що запропонована в роботі [4], дасть можливість за допомогою введених критеріїв визначити пріоритетний ряд аналізованих варіантів організації взаємодії, що дозволить удосконалити організаційне забезпечення взаємодії між підрозділами різного підпорядкування при організації їх спільної діяльності під час реагування на надзвичайні ситуації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України / Офіційний вісник України - 2012 р. – № 89 – С. 9.
2. Про Національну гвардію України: закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII / Верховна рада України. – Офіц. вид. – К: Офіційний вісник України. № 24, 2014. – Ст. 728.
3. Неклонський І.М. Структурно-функціональна модель організації взаємодії організаційних систем при ліквідації надзвичайних ситуацій. / Неклонський І.М., Єлізаров О.В. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України, 2012. – Вип. 16. – С. 69-81.
4. Неклонський І.М. Методика структурно-функціонального аналізу організації взаємодії між частинами та підрозділами внутрішніх військ МВС України та формуваннями сил цивільного захисту при виникненні надзвичайних ситуацій. / Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України, 2013. – Вип. 18. – С. 125 - 145.

УДК 351.861:351.862:351.743

### **СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ФОРМУВАННЯМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*І.М. Неклонський, НУЦЗ України*

Зі створенням в Україні сучасної правової бази запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (НС) [1] та правових засад організації та порядку діяльності новоствореного військового формування з правоохоронними функціями, яким є Національна гвардія України (НГУ) [2], де велике значення надається заходам безпеки громадян, необхідно змінити погляди на зміст, форми й методи спільної діяльності військових підрозділів НГУ та сил Державної



служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), яка є правонаступником МНС України.

Організація спільних заходів складається з етапів попередньої і безпосередньої (оперативної) підготовки до їх проведення. [3] Основною проблемою в організації спільних заходів є визначення пріоритетних напрямів взаємодії та найбільш ефективної схеми взаємодії всіх структурних елементів суб'єктів взаємодії. Визначення пріоритетних напрямів взаємодії між різними формуваннями у разі виникнення НС має відбуватись в процесі розробки організаційно-управлінських рішень ще на попередньому етапі під час розроблення планів взаємодії. Це потребує науково обґрунтованих пропозицій і рекомендації щодо прийняття таких рішень.

Відомі наукові праці присвячені вирішенню проблем державного управління у сфері цивільного захисту, удосконалення службово-бойової діяльності НГУ та ДСНС як окремих систем. Однак поки ще не досліджені організаційні проблеми взаємодії НГУ з рятувальними формуваннями сил ДСНС при підготовці до дій і ліквідації наслідків НС, що стримує наукову розробку нормативно-правових, службових та бойових документів у цій сфері. З огляду на це, стає необхідним розглянути результати наукових досліджень, основна задача яких - удосконалення організаційного забезпечення взаємодії шляхом аналізу системи взаємодії між підрозділами НГУ та рятувальними формуваннями сил ДСНС і розробки рекомендацій щодо її організації в процесі реагування на НС.

Для реалізації цього завдання в роботах [4-9] розглянуто комплекс базисних методів, методик, способів і засобів їх реалізації в організації та побудові науково-практичної діяльності в галузі забезпечення ефективної системи взаємодії військових підрозділів МВС України та рятувальних сил цивільного захисту під час реагування на НС. Це дозволяє провести структурно-функціональний аналіз системи взаємодії та визначити пріоритетні напрямки її організації при вирішенні відповідних задач серед множини НС, визначених Класифікатором надзвичайних ситуацій ДК019:2010.

Проведений аналіз дозволить удосконалити організаційне забезпечення розробки оперативних і бойових документів у сфері взаємодії, а також може бути використаний під час розробки відповідних систем підтримки прийняття рішень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України / Офіційний вісник України - 2012 р. – № 89 – С. 9.
2. Про Національну гвардію України: закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII / Верховна рада України. – Офіц. вид. – К: Офіційний вісник України. № 24, 2014. – Ст. 728.
3. Про затвердження Інструкції про порядок взаємодії МНС і МВС щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру: спільний наказ МВС України та МНС України від 03.04.2007р. № 205/105.
4. Побережний А.А. Методика визначення пріоритетних напрямів взаємодії між частинами (підрозділами) внутрішніх військ МВС України та формуваннями сил цивільного захисту МНС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій. / Побережний А.А., Неклонський І.М. //Честь і закон. – Х.: Академія ВВ МВС України, 2009. – № 4. – С. 61-67.

5. Кириченко І. О. Підбір вихідних даних для визначення пріоритетних напрямів взаємодії між формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 13. – С. 77 - 84.

6. Кириченко І. О. Методологічні засади розробки механізму взаємодії між рятувальними формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій. / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України, 2011. – Вип. 14.– С. 84 - 97.

7. Єлізаров О.В. Визначення критерію оцінки ефективності організації взаємодії підрозділів МНС України та МВС України при ліквідації надзвичайних ситуацій. / Єлізаров О.В., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр.– Харків: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 15. – С.89-98.

8. Неклонський І.М. Структурно-функціональна модель організації взаємодії організаційних систем при ліквідації надзвичайних ситуацій. / Неклонський І.М., Єлізаров О.В. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України, 2012. – Вип. 16.– С. 69 - 81.

9. Неклонський І.М. Методика структурно-функціонального аналізу організації взаємодії між частинами та підрозділами внутрішніх військ МВС України та формуваннями сил цивільного захисту при виникненні надзвичайних ситуацій. / Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України, 2013. – Вип. 18.– С. 125-145.

**УДК 519.81**

## **СИНТЕЗ МОДЕЛІ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТІ**

*О.А. Писклакова, к.т.н., доцент, НУГЗ України*

Действия людей при возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) техногенного характера определяются должностными инструкциями, однако принятие обоснованных решений именно на начальных стадиях развития и ликвидации аварийной ситуации в наибольшей степени может обеспечить эффективное использование имеющихся сил и средств для скорейшей ликвидации аварии и минимизации ее последствий. По определению В.М. Глушкова необходимыми условиями эффективности решений является их своевременность, полнота и оптимальность [1]. Выполнение указанных условий затруднено тем, что по определению процесс принятия решений является «осознанным выбором эффективной альтернативы» из множества возможных путей достижения цели. Преодоление этих затруднений связано с необходимостью формализации интеллектуальной процедуры «осознания» процесса выбора решений.

Обеспечение полноты (комплексности) решений требует как можно более полного учета внутренних и внешних факторов, влияющих на принятие решения, глубокого анализа их взаимосвязей, что ведет к росту размерности задачи принятия решений, ее многокритериальности. В свою очередь это приводит к росту неопределенности исходных данных, что обусловлено неполнотой знаний о взаимосвязи факторов и, как следствие, неточного ее описания, невозможностью или неточностью измерения некоторых факторов, случайных внешних и

внутренних воздействий и т.д. На сегодняшний день специалистам и руководителям служб и подразделений, участвующим в ликвидации последствий аварийных ситуаций, как правило, на начальном этапе приходится работать в условиях недостатка информации и исходных данных об объекте. Таким образом, основная проблема управления в ЧС заключается в принятии решений в условиях многокритериальности и неопределенности. В этих условиях крайне актуальна разработка формальных, нормативных методов и моделей комплексного решения проблемы принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

При принятии решений в условиях многокритериальности, когда эффективность решения характеризуется кортежем противоречивых разнородных частных показателей (критериев)  $\langle k_i(x) \rangle$ ,  $i = \overline{1, n}$ , при непустом множестве компромиссных решений, задача

$$x^\circ = \arg \underset{x \in X}{extr} \langle k_j(x) \rangle ; \forall j = \overline{1, m} , \quad (1)$$

является некорректной, так как не имеет единственного решения.

Наиболее перспективным способом регуляризации задачи многокритериальной оптимизации является формирование обобщенной скалярной оценки качества допустимых решений (функции полезности  $P(x)$ ) [2]:

$$\overline{K}(x) \equiv P(x) = F[\lambda, K_j(x)] ; \forall j = \overline{1, m} \quad (2)$$

где  $\lambda$  – коэффициенты изоморфизма, приводящие разнородные частные критерии  $K_j(x)$  к изоморфному виду.

Процедура многофакторного оценивания является субъективной интеллектуальной процедурой, поэтому носителями исходной информации, необходимой для структурно-параметрической идентификации ее модели является специалисты (эксперты) в различных проблемных областях, а основным методом получения первичной информации – метод экспертного оценивания. Субъективизм метода экспертного оценивания и широта проблемно – ориентированных задач привели к тому, что в настоящее время на практике используются несколько альтернативных моделей многофакторного оценивания. Наиболее широко известна аддитивная [3]

$$P(x_j) = \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x_j) , \quad (3)$$

где  $k_i^H(x)$  – нормализованные, т.е. приведенные к безразмерному виду, единому интервалу  $[0, 1]$  возможных значений;  $a_i$  – безразмерные коэффициенты относительной важности нормализованных частных критериев.

Для учета неопределенностей в каждом конкретном случае пользователь может с той или иной степенью достоверности определить интервал возможных значений величины, задавая на числовой оси ее левую  $D_l$  и правую  $D_r$  границы [4]. Такие интервальные величины

$$\Delta = D_r - D_l \quad (4)$$

количественно характеризуют степень неопределенности, а информация о характере распределения возможных значений внутри интервала – качественно. По качественному признаку выделяют вероятностную (статистическую), нечеткую и равновозможную интервальные неопределенности. В первом случае характер распределения возможных значений внутри интервала определяет закон распределения вероятностей, во втором – функция принадлежности нечеткому множеству, а в третьем все значения являются равновозможными.

С учетом выше сказанного модель скалярного многофакторного оценивания полезности альтернативных решений (3) будет иметь вид

$$\bar{P}(x) = F[(\bar{A}, \bar{k}_i^H(x_j))], \quad i = \bar{1}, \bar{n}, \quad (5)$$

где знаком «–» отмечены интервальные неопределенные величины различного вида. Особенность модели (5) заключается в том, что, т.к. переменные являются интервальными величинами, результат оценивания, т.е. полезность  $\bar{P}(x)$ , является интервальным числом. Вместе с этим конечная задача процедуры принятия решений заключается в выборе конкретного точечного решения [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков В.М. Введение в теорию самосовершенствующихся систем / В.М. Глушков. – Киев: Изд-во КВИРТУ. – 109 с.
2. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн.– М.: Наука, 1978.–352с.
3. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, расчет и приложения / Р. Штойер. – М.: Радио и связь, 1992. 504с.
4. Саати Т. Математические модели конфликтных ситуаций. – М.: Сов. радио. – 1977. – 304 с.
5. Крючковский В.В Анализ адекватности взаимной трансформации неопределенностей при вычислении скалярных интервальных значений полезности альтернатив / В.В. Крючковский, Н.А. Брынза, А.Х. Баддур // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков, НТУ «ХПИ», 2010. – № 9. – С. 169-177.

**УДК 614.8**

## АНАЛИЗ ПОДВЕРЖЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СЕЛЕВЫМ ЯВЛЕНИЯМ

*К.Ж. Раимбеков, к.ф.-м.н., Кокшетауский технический институт  
МЧС Республики Казахстан,  
А.Б. Кусаинов, Кокшетауский технический институт  
МЧС Республики Казахстан*

Селевые потоки по распространенности, повторяемости и разрушительному воздействию являются наиболее значительными среди опасных природных явлений в Республике Казахстан. Зонами формирования и

разрушительного воздействия селей являются около 15% территории Республики Казахстан. Здесь расположены такие крупные города: Алматы, Талдыкорган, Шымкент, Тараз [1].

Селеопасные районы на территории Казахстана охватывают части северных цепей Тянь-Шаня (северный склон Илейского Алатау, Киргизского Алатау, Чу-Илийских гор, Каратау и др.), Киргизского Алатау, Чу-Илийских гор, Каратау и др.), хребтов Жетысуский Алатау, Тарбагатай, Саур, юго-западный Алтай и др.

Наиболее селеопасными районами на территории Казахстана являются горные и предгорные территории Алматинской области. Так, из суммарной площади в 13 тысяч км<sup>2</sup> селеопасных зон Казахстана на Алматинскую область приходится свыше 11 тыс.км<sup>2</sup>; Половина из числа жителей, проживающих в зонах воздействия селей – приходится так же на Алматинскую область [2].

За последние 100 лет в горах Казахстана отмечалось более 800 случаев селевых потоков различного генезиса, многие из которых носили катастрофический характер и сопровождалась человеческими жертвами. Например, 9 июля 1921 г. в г. Алма-Ата самый крупный грязекаменный селевой поток ливневого генезиса в Илейском Алатау, объем выноса, которого составил 4,9 млн. т. разрушил и повредил 466 объектов, в том числе 182 жилых и 281 нежилых строений, 2 пасеки, табачную фабрику, унес жизни 82 человек [3].

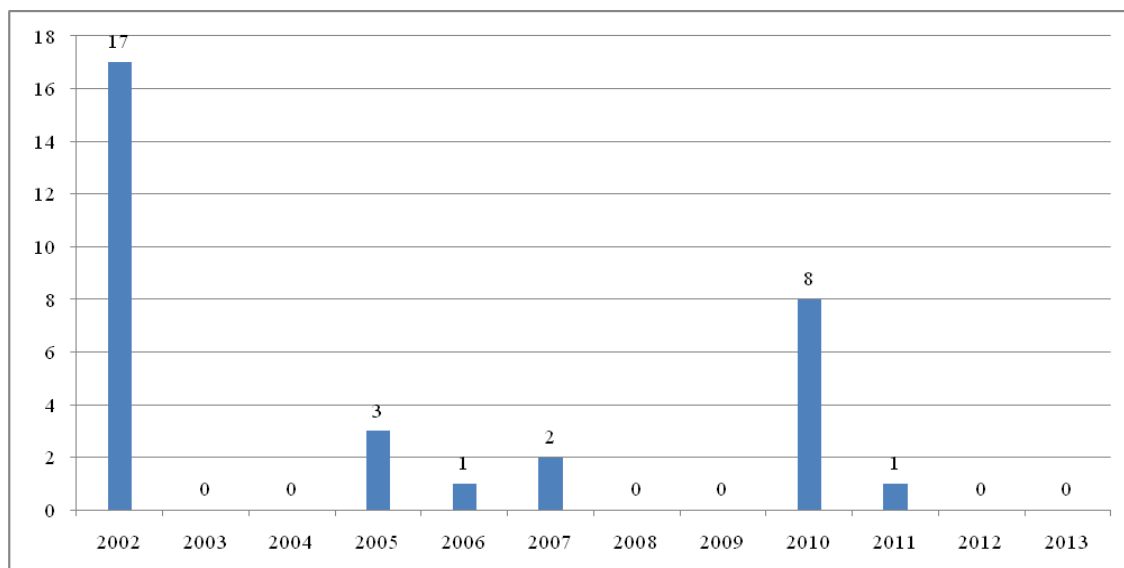
В селеопасных районах Казахстана расположено 2700 ледников, около 600 моренных озер, в 300 селевых бассейнах насчитывается около 6000 селевых очагов, более 1000 из которых угрожают 160 населенным пунктам, 6000 объектам хозяйствования и 150000 населения [4].

Продолжительность селеопасного периода в среднем по территории Республики казахстанколеблется от 2,5 до 4 месяцев (с мая по август). Сели возникают при выпадении интенсивных дождей, активном таянии снежного покрова, прорывах горных озер и внутриледниковых емкостей, землетрясении и др. По масштабам селевых явлений, частоте и катастрофическим последствиям Казахстан лидирует среди стран Центральной Азии и СНГ. Значительные селевые потоки зарегистрированы в бассейнах рек Заилийского Алатау и Джунгарского Алатау.

В период с 2002 по 2013 годы произошло 32 селевых потоков (рис. 1), от которых пострадало 50 человек, один из них погиб, было разрушено 6 зданий и сооружений [3].

Наибольшее количество селевых потоков зарегистрировано в 2002 (17) и 2010 (8) годах в Алматинской области. Больше количество пострадавших - 48 человек, также приходится на Алматинскую область.

На основании вышеизложенного можно отметить, что наиболее подвержена селевым потокам является Алматинская область.



**Рис 1 - Динамика селевых потоков в период с 2002 по 2013 годы**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан. Алматы, 2010.
2. Медеу А.Р. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. Алматы. 2011. Т.1. с.49-86.
3. Сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан [www.emercom.kz](http://www.emercom.kz)
4. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Подверженность Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. «Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием. Культура и безопасность в современном мире». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 229 с.

**УДК 351.861**

### **ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СИЛ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНОВ**

*А.С. Rogozin, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины,  
Д.І. Заиграев, НУГЗ Украины,  
І.В. Макаренко, НУГЗ Украины,  
О.Ю. Алейник, НУГЗ Украины*

Подход, связывающий потенциальные угрозы с силами, предназначенными для предупреждения и ликвидации последствий деструктивных событий, основывается на использовании методов анализа иерархий. В рамках рассматриваемого подхода необходимо, во-первых, на основе определения соответствующих показателей опасности, комплексно оценить существующие угрозы на территории, во-вторых, комплексно оценить обеспеченность территории силами и средствами, в-третьих, определится с методикой расчета

комплексного показателя уровня соответствия количества сил и средств существующим угрозам.

Расчет комплексного показателя предлагается осуществлять следующим образом (рис. 1).

Определение показателей потенциальной опасности осуществляется на основе критериев, которые должны независимо от особенностей территории с высокой информативностью и адекватностью обеспечивать оценку опасных факторов. По результатам проводимого анализа определяются основные виды опасностей, которые имеют существенное влияние на состояние безопасности территории, в работе [1] были приняты следующие виды: опасность оползней, подтопление территории, карстовые явления, пожарная безопасность, химическая опасность, загрязнение поверхностных вод, гидродинамическая опасность, транспортная опасность, опасности в сфере жизнеобеспечения, опасность от военных объектов, трансграничные опасности.

Показатели должны отражать относительную распространенность видов опасности на территории. Приведем несколько примеров расчета показателей.



**Рис. 1 - Схема определения комплексного показателя уровня соответствия количества сил и средств существующим угрозам**

При оперировании конкретными значениями показателей определение относительного значения уровня  $j$ -го показателя опасности для конкретного  $i$ -ого региона достаточно воспользоваться следующим выражением:

$$a_{ij} = \frac{\omega_i}{\sum_{k=1}^{n_p} \omega_k}, \quad (1)$$

где  $n_p$  – количество регионов.

Важность (приоритет) конкретного показателя для оценки уровня опасности территории определяется на основе статистических данных возникновения деструктивных событий:

$$W_j = \frac{n_j^{чс}}{N_{чс}}, \quad (2)$$

где  $n_j^{чс}$  – количество деструктивных событий по причине реализации  $j$ -того вида опасности;  $N_{чс}$  – общее количество чрезвычайных ситуаций в выборке.

Объем выборки устанавливается в соответствии с необходимым уровнем достоверности значений частот реализации опасностей. Для определения комплексного показателя уровня опасностей, относительные значения уровня показателей регионов объединяются в общую матрицу и выполняется ее умножение на вектор приоритетов показателей. В качестве показателей обеспеченности территории силами целесообразно выбирать показатели, которые учитывают количество сил и средств относительно площади и количества населения региона. Приоритеты показателей определяются на основе уравнений регрессии статистических данных привлечения сил к ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Приоритеты показателей обеспеченности силами территории региона, определяются следующим образом:

$$W_n = \frac{\alpha_n}{\sum_{i=1}^4 \alpha_i}, \quad (3)$$

где  $\alpha$  – коэффициенты предикативных переменных в уравнениях регрессии.

Определение комплексного показателя соответствия количества сил и средств угрозам осуществляется следующим образом:

$$K_i^{IB} = C_i^{PH} \cdot K_i^{H3}, \quad (4)$$

где  $K_i^{H3} = 1 - K_i^3$ ;

$K_i^3$  - комплексный показатель обеспеченности силами и средствами, полученный на основе анализа иерархии обеспеченности силами региона.

По результатам, полученным в ходе анализа иерархии, можно принимать решения по регулированию численности сил на территории регионов.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Оцінка рівня цивільного захисту на території адміністративно-територіальних одиниць / А.С. Рогозін, Р.Т. Левченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2013. – Вип. 18. – С. 178 – 188.



## ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

*А.С. Рогозин, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины,  
Р.Т. Лукиша, НУГЗ Украины,  
В.В. Бабенко, НУГЗ Украины,  
А.В. Мальон, НУГЗ Украины*

На современном этапе одним из необходимых условий устойчивого развития общества является обеспечение достаточного уровня безопасности на территории административно-территориальных образований.

Уровень безопасности в данном случае должен рассматриваться с учетом потенциальных угроз различного характера на территории, возможностей системы предупреждения и ликвидации последствий деструктивных событий, частоты реализации угроз на территории. Как правило, распределение потенциальных угроз природного и техногенного характера на территории государств имеет неоднородный характер, что в свою очередь, требует разработки подходов оптимального распределения ресурсов выделяемых на обеспечение безопасности.

Анализ интенсивности возникновения деструктивных событий в в нашей стране указывает на тенденцию увеличения масштаба проблем в сфере техногенной безопасности, это связано, как с объективными, так и субъективными причинами. Среди объективных причин можно назвать несоответствие современным требованиям безопасности морально устаревших технологий, критический износ основных фондов, низкая эффективность систем управления безопасностью.

Качественная оценка уровня безопасности территорий может быть выполнена на основе комплексной оценки частоты возникновения деструктивных событий и масштабности их последствий. Такой подход может быть реализован на основе методов таксономии, результаты применения этих методов для административных единиц Украины представлены в [1]. Данный подход, при всей его эффективности и относительной простоте реализации, имеет существенные недостатки, которые заключается в определенной доле субъективности выбора метрики, методов объединения объектов и сложности учета качественных результатов в построении оптимизационных моделей. В тоже время, такие знания качественного характера могут быть успешно, использованы при принятии решений о создании типовых структур управления безопасностью на территории административных образований.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Розподіл регіонів України за рівнем реалізації загроз природного, техногенного та соціально-політичного характеру/ А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 16. – С. 95 – 106.

## ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СИЛ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНОВ

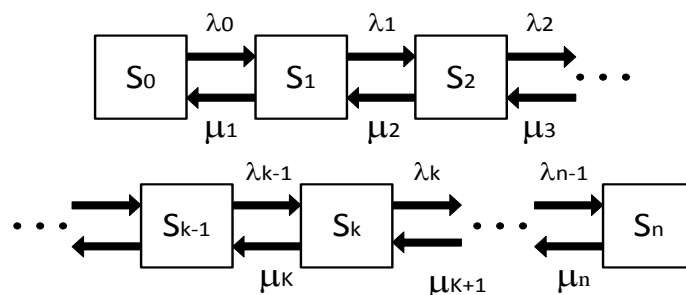
*А.С. Rogozin, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины,*

*І.П. Семенников, НУГЗ Украины,*

*А.В. Воробйов, НУГЗ Украины,*

*О.Ю. Алейник, НУГЗ Украины*

Одним из перспективных подходов к оптимизации количественного состава сил гражданской защиты на территории заключается в том, чтобы рассматривать возникновение и ликвидацию последствий деструктивных событий, как однородную цепь Маркова с соответствующими вероятностями состояний.



**Рис. 1 - Граф состояний процесса возникновения чрезвычайных ситуаций на территории региона на рисунку приняты следующие обозначения:**

$\lambda_i$  - интенсивность переходов системы от состояния  $i$  к состоянию  $i+1$ ;

$\mu_i$  - интенсивность переходов системы от состояния  $i$  к состоянию  $i-1$ .

То есть, возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС) считать дискретным случайным процессом, с постоянной интенсивностью возникновения ЧС. Случайный процесс возникновения ЧС в этом случае характеризуется последовательностью нахождения сил в состоянии ликвидации  $i$ -го количества ЧС  $i = \overline{1, n}$ .

Для случая, когда система имеет конечное количество состояний  $s_i$  нахождение вероятности  $p_i(t)$  пребывания системы в  $i$ -ом состоянии осуществляется с помощью уравнений Колмогорова.

Система уравнений Колмогорова позволяет, задавшись начальными условиями, определить вероятности возможных состояний процесса возникновения и ликвидации ЧС.

В случае установившегося процесса вероятности состояния возникновения и ликвидации ЧС определяются следующим образом:

$$\begin{aligned}
p_1 &= \frac{\lambda_0}{\mu_1} p_0; \quad p_2 = \frac{\lambda_0 \cdot \lambda_1}{1\mu_1 \cdot 2\mu_2} p_0; \quad p_k = \frac{\lambda_0 \cdot \lambda_1 \cdot \dots \cdot \lambda_{k-1}}{1\mu_1 \cdot 2\mu_2 \cdot \dots \cdot k\mu_k} p_0 = \frac{\lambda^k}{\mu^k k!} p_0; \\
p_n &= \frac{\lambda_0 \cdot \lambda_1 \cdot \dots \cdot \lambda_{n-1}}{\mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \dots \cdot \mu_n} p_0 = \frac{\lambda^n}{\mu^n n!} p_0; \\
p_0 &= \left( 1 + \frac{\lambda_0}{\mu_1} + \frac{\lambda_0 \cdot \lambda_1}{\mu_1 \cdot \mu_2} + \dots + \frac{\lambda_0 \cdot \lambda_1 \cdot \dots \cdot \lambda_{n-1}}{\mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \dots \cdot \mu_n} \right)^{-1} = \left[ 1 + \sum_{k=1}^n \frac{\lambda^k}{\mu^k k!} \right]^{-1}
\end{aligned} \tag{1}$$

где  $\lambda_i$ ,  $\mu_i$  - интенсивность переходов системы от состояния  $i$  к состоянию  $i+1$  и интенсивность переходов системы от состояния  $i$  к состоянию  $i-1$  соответственно.

Математическое ожидание для случая неограниченного количества состояний ликвидации ЧС определяется из следующего соотношения:

$$M[s_i(t)] = \lambda / \mu \tag{2}$$

Реализация данного подхода сопряжена с определенными ограничениями:

- приведенные соотношения (1) - (2) допустимо использовать при возникновении деструктивных событий в соответствии с законом распределения Пуассона [1 - 2] а время ликвидация последствий распределено по показательному закону распределения [3];

- количество ретроспективных данных возникновения и ликвидации ЧС должно быть достаточным для определения интенсивностей переходов событий с необходимой точностью.

Исследования, проведенные для регионов Украины, позволили оценить постоянные времени переходного процесса изменения вероятностей, которые лежат в диапазоне от нескольких десятков до нескольких сотен часов, что позволяет использовать решение уравнений Колмогорова также для оптимизации наращивания группировки сил для ликвидации масштабных ЧС.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Формалізація реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах з високим рівнем техногенного навантаження / А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2013. – Вип. 17. – С. 138–145.

2. Рогозін А.С. Аналіз реалізації загроз природного та техногенного характеру на території АР Крим, Львівської, Миколаївської, Івано-Франківської, Херсонської областей / А.С. Рогозін // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Харків: ХУ ПС, 2014. – Вип. 1(38). – С. 267–269.

3. Рогозін А.С. Аналіз процесу ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій силами цивільного захисту регіонів з високим рівнем техногенного навантаження. – Харків: ХУ ПС, 2014. – Вип. 1(39). – С. 156–159.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ТЕПЛОВИЗОРНОГО МОНИТОРИНГА ПОЖАРОВ НА ПОЛИГОНАХ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*А.Н. Соболев, д.т.н., с.н.с., НУГЗ Украины,*

*В.А. Собина, к.т.н., НУГЗ Украины,*

*Ю.А. Олениченко, НУГЗ Украины*

В настоящее время существует проблема, связанная с недостаточностью мер, направленных на раннее обнаружение и своевременное тушение ландшафтных пожаров и пожаров на полигонах твёрдых бытовых отходов (ТБО), что приводит к их распространению на огромные площади, экологическим катастрофам и колоссальным материальным потерям. Современные исследования в этой области свидетельствуют о том, что угрозы пожаров на полигонах (ТБО) в ближайшем будущем будут только возрастать, в том числе и в связи с климатическими изменениями.

Становится очевидным, что активный мониторинг территории полигонов ТБО, раннее обнаружение очагов возгорания и оперативное информирование соответствующих служб являются актуальными задачами предупреждения пожаров на данных объектах. Таким образом, существует острая необходимость в создании качественно новой и эффективной технологии обнаружения очагов пожаров на полигонах ТБО на ранних стадиях возгорания.

Существующие подходы к мониторингу ландшафтных пожаров и пожаров на полигонах ТБО имеют следующие недостатки:

1. При визуальном обнаружении пожара наблюдатель с помощью азимутального круга определяет направление на пожар и сообщает это направление в центр контроля с помощью средств связи. Недостатки данного способа очевидны – необходимость постоянного использования человеческих ресурсов в каждой точке расположения вышки и отсутствие возможности автоматизации процессов обнаружения и оповещения.

2. При авиационном мониторинге пилот на летательном аппарате (самолет, вертолет), оснащенный сканирующим теплолокатором микроволнового диапазона и инфракрасными датчиками, с определенной периодичностью совершает облет полигонов. При обнаружении пожара производится определение его координат с их последующей передачей в центр контроля. Недостатки способа определяются высокой стоимостью летного часа и невозможностью ведения постоянного мониторинга больших территорий, что может послужить причиной позднего обнаружения пожара. Также стоит отметить сильную зависимость чувствительности регистрирующей аппаратуры от широты обзора.

3. При спутниковом мониторинге специализированные спутники, находящиеся на негеостационарных орбитах, производят снимки земной поверхности в инфракрасном диапазоне при помощи так называемых радиометров с последующей передачей их на наземную станцию для детального анализа. На основе разности температуры поверхности земли и температуры очага возгорания возможно определить его приблизительное местоположение. Недостатки данного подхода:

- обнаружение пожара на ранней стадии практически невозможно;
- сильное влияние метеоусловий;
- недостаточная оперативность процесса мониторинга.

Таким образом, существует необходимость в разработке такого подхода к мониторингу ландшафтных пожаров и пожаров на полигонах ТБО, который исключил бы вышеперечисленные недостатки. Одним из таких подходов является использование тепловизорного мониторинга [1, 2].

Рассмотрим постановку задачи тепловизорного мониторинга полигонов ТБО. Представим полигон ТБО в виде геометрического объекта, горизонтальная проекция которого представляет собой, в общем случае, многоугольник  $S_0$ . Необходимо определить минимальное количество тепловизоров  $S_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ , горизонтальные проекции областей обзора которых  $S_i''$  (прямоугольники) будут полностью покрывать горизонтальную проекцию  $S_0$ , и при этом параметр контролируемого объекта (очага пожара) не должен превышать заданного:

$$\min_W N; N = N_x + N_y; \quad (1)$$

де  $W$  :

$$\left( \bigcup_{j=1}^{N_x} S_j'' \right) \cap S_0 = S_0; \quad \left( \bigcup_{l=1}^{N_y} S_l'' \right) \cap S_0 = S_0; \quad \left( \bigcup_{j=1}^{N_x} S_j'' \right) \cup \left( \bigcup_{l=1}^{N_y} S_l'' \right) = \bigcup_{i=1}^N S_i''; \quad (2)$$

$$S_j'' \cap S_k'' \rightarrow \min; j = 1, \dots, N_x - 1; k = j + 1, \dots, N_x; \quad (3)$$

$$S_l'' \cap S_m'' \rightarrow \min; l = 1, \dots, N_y - 1; m = l + 1, \dots, N_y; \quad (4)$$

$$\rho(S_i, S_0) \geq \rho_{\min}; \delta(S_i) \leq \delta_{\max}; i = 1, \dots, N. \quad (5)$$

Выражение (1) представляет собой функцию цели задачи, причем  $N_x$  и  $N_y$  – количество тепловизоров, размещаемых вдоль соответствующих координатных осей. Выражение (2) представляет собой условие полного покрытия области  $S_0$  горизонтальными проекциями  $S_j''$  областей обзора тепловизоров, расположенных вдоль соответствующих координатных осей; (3) и (4) – условия минимизации областей пересечения между горизонтальными проекциями областей обзора. Выражения (5) представляют собой, соответственно, условие размещения вышек с тепловизорами не ближе  $\rho_{\min}$  от полигона ТБО, где  $\rho(\cdot)$  – расстояние в евклидовой метрике, а также условие, связанное с параметром (размером) контролируемого объекта, причем  $\delta_{\max}$  – заданное значение параметра.

Следует отметить, что к преимуществам использования тепловизоров можно отнести все преимущества визуального мониторинга, а также минимизацию человеческих ресурсов, задействованных в процессе мониторинга. Также очень важным достоинством является определение параметров очага возгорания на достаточно ранних стадиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль / В.П. Вавилов. – М.: ИД Спектр, 2013. – 544 с.
2. Будадин О.Н. Тепловой контроль / О.Н. Будадин, В.П. Вавилов, Е.В. Абрамова. – М.: ИД Спектр, 2013. – 176 с.

УДК 351.861

### НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*В.В. Тютюник, к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України,  
Р.І. Шевченко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України,  
В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗ України*

Для розв'язання проблеми реалізації ефективних заходів попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) різного походження необхідна розробка науково-технічних основ для створення системи виявлення небезпечних чинників на етапі їх зародження та впливу на них з метою недопущення виникнення НС.

Розробка технічного рішення комплексної системи моніторингу, попередження та ліквідації НС природного та техногенного характеру й забезпечення екологічної безпеки повинна забезпечити виконання наступних вимог:

- готовність міністерств і інших центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання та реагування на НС;
- реалізацію заходів щодо запобігання виникненню НС та забезпеченню сталого функціонування природної, техногенної та соціальної складових держави в умовах виникнення НС;
- реалізацію заходів щодо опрацювання інформації про НС, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення та територій від наслідків НС;
- реалізацію заходів щодо прогнозування й оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних і фінансових ресурсах;
- реалізацію заходів щодо створення, раціонального збереження та використання матеріальних і фінансових резервів, необхідних для запобігання та реагування на НС;
- реалізацію заходів щодо оповіщення населення про загрозу та виникнення НС, своєчасне та достовірне інформування про фактичну обстановку та вживання заходів щодо захисту населення у разі виникнення НС;
- реалізацію заходів щодо проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС і організації життєзабезпечення постраждалого населення.

Таким чином, мету роботи визначає реалізація усіх заходів щодо пом'якшення можливих соціальних, матеріальних та екологічних наслідків НС у разі їх виникнення, що потребує розвитку науково-технічних основ для технічної реалізації комплексної в межах України системи моніторингу, попередження та

ліквідації НС природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки.

Мета роботи досягається, у відповідності з результатами представленими у [1], тим, що дана система по вертикалі комплексно включає різні функціональні підсистеми – об'єктового, місцевого, регіонального та державного рівнів, які жорстко пов'язані між собою на інформаційному та виконавчому рівнях для розв'язання різних функціональних задач моніторингу, попередження та ліквідації НС природного та техногенного характеру, а також забезпечення екологічної безпеки.

Для успішної реалізації заходів щодо проведення моніторингу на кожному підрівні знаходиться комплексна автоматизована система контролю попередніх факторів НС, обробки отриманої інформації, прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій, розрахунку необхідних сил і засобів для ліквідації небезпеки, обміну інформації з більш високими рівнями системи безпеки з урахуванням зворотного зв'язку між підсистемами різних рівнів.

Так, запропонована система безпеки на кожному (об'єктовому, місцевому, регіональному та державному) рівні має підсистеми моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій, які пов'язані із природною, техногенною та соціальною специфікою рівня захисту, та функціонує шляхом послідовної передачі обробленої інформації про стан небезпеки від об'єктового рівня до державного за допомогою підсистем зв'язку відповідних рівнів і прийняття на кожному рівні антикризових рішень.

Крім того, система працює в умовах, коли на кожному із рівнів у режимі повсякденного функціонування, режимі підвищеної готовності та режимі надзвичайного стану в системі автоматизовано проводиться: а) обробка отриманої фактичної інформації про стан небезпеки від нижчого рівня та інформації від територіальної підсистеми моніторингу надзвичайних ситуацій даного рівня; б) прогноз можливості виникнення надзвичайної ситуації; в) розробка пропозиції з попередження та ліквідації джерел небезпек на даному та нижчих рівнях та необхідності залучення додаткових сил і засобів попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій вищих рівнів; г) передача інформації на вищий рівень, включаючи державний.

На державному рівні функції системи безпеки зорієнтовані на аналіз інформації, яка надходить як з регіональних підсистем моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки, так і державної підсистеми моніторингу надзвичайних ситуацій, яка контролює джерела небезпек, які виникають у навколосемному, ближньому і дальньому космосі, у надрах Землі, в інших державах і можуть скласти небезпеку для території України.

Таким чином, запропонована система дозволить добитись проведення в реальному масштабі часу в неперервному автоматичному режимі: а) комплексного контролю за станом небезпеки території держави та отримання інформації про умови прояву попередніх факторів небезпек на етапі їх зародження; б) прогнозу виникнення надзвичайної ситуації та прийняття оперативних (короткострокових і довготривалих) управлінських антикризових рішень; в) реалізації заходів з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій шляхом впливу на умови прояву та розвитку попередніх факторів небезпеки на етапі їх зародження; г) оцінки соціально-економічних і екологічних наслідків території, що потрапила під негативний вплив небезпечних чинників надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, та залучення

додаткових фінансових та матеріальних резервів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2013. – Вип. 9(116). – С. 204 – 216.

УДК 358.861

### УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Ю.С. Чапля, НУЦЗ України*

Розглядаючи цивільний захист (ЦЗ) як систему забезпечення безпеки життєдіяльності населення, можна запропонувати наступну концептуальну модель побудови ефективної системи управління у сфері ЦЗ: а) узгодження термінологічної системи безпеки життєдіяльності; б) визначення системи ризиків, розробка концепції управління ризиками; в) створення оптимальної функціональної структури системи забезпечення безпеки життєдіяльності; г) побудова організаційної структури системи ЦЗ.

Базовим підґрунтям концепції управління ризиками є концепція безпеки при техногенних, природних, соціологічних і екологічних небезпеках. Тобто, поняття небезпеки, безпеки і ризику є основними фундаментальними поняттями цієї концепції. Безпеку в окресленому контексті можна експлікувати як стан захищеності об'єктів і систем в умовах прийнятного ризику.

Поняття ризику та безпеки є тісно пов'язаними і критерії безпеки можуть в цьому контексті визначатися як відповідні прийнятні ризики: економічні, екологічні, соціально-психологічні. У цілому, вся ця сукупність прийнятних ризиків повинна забезпечити прийнятність індивідуального ризику для людини в результаті різних антропогенних впливів безпосередньо на людину або через вплив на природне середовище.

У політиці у сфері управління безпекою варто передбачати діяльність у контексті чотирьох основних напрямків: розробка системи визначених цілей політики, критеріїв і показників, яки визначають ці цілі; розробка, удосконалення і впровадження методів управління стосовно досягнення проголошених цілей, критеріїв і норм; розробка системи законодавчих актів і державно-територіального управління безпекою населення і довкілля; розробка політики в Україні з поетапного вирішення проблем при трансрегіональних, трансграничних, переносах небезпек і глобальному впливі на природу і населення землі.

Для забезпечення ефективного управління безпекою види небезпечного впливу підрозділяються на чотири категорії :

- екологічний вплив: людська діяльність, а також стихійні природні лиха і катастрофи, в результаті яких змінюється довкілля і внаслідок цього умови існування людини і суспільства;

- техногенний вплив: діяльність техногенних об'єктів, що безпосередньо призводить до зміни стану людини і довкілля;



- природний вплив: природні процеси, що безпосередньо призводять до змін стану людини і довкілля;

- соціальний вплив: соціальні процеси, що призводять до змін стану індивіда і суспільства в цілому.

Введення саме таких визначень є адекватним розподілу наукової, законодавчої та управлінської діяльності, яка склалася у світовій і вітчизняній практиці.

Звернемось до аналізу стратегій управління ризиками, які є фундаментальною науковою проблемою. Найбільш важливими проблемами управління ризиками є: стратегічний прогноз розвитку України; актуалізація, оцінка і ранжирування ризиків; соціально-психологічний аналіз українського суспільства з точки зору управління ризиками; оцінка впливу глобалізації на ризики в Україні; розробка високих життєзберігаючих технологій; прогнозування постіндустріальних ризиків; розробка теорії управління ризиками; системний синтез і виробка концепції, доктрини і стратегії управління ризиками в Україні.

Звернемось до аналізу класифікації суто управлінських функцій, які є характерними для всіх видів управління (функції загально-управлінського характеру): 1) планування: ухвала стосовно того, які цілі варто переслідувати протягом майбутнього періоду часу і що слід зробити для досягнення цих цілей; 2) організація: класифікація видів діяльності, доручення дій та надання повноважень для виконання цих дій; 3) комплектація кадрами: визначення необхідних людських ресурсів, зокрема, набір на роботу, відбір, підготовка та розвиток людських ресурсів; 4) мотивація: скерування чи спрямування людської поведінки до певної мети; 5) контроль: оцінювання показників і мети, визначення причин відхилень і в разі потреби прийняття заходів для виправлення стану.

З метою створення ефективної системи управління необхідною умовою стає оптимальний розподіл вищезазначених управлінських функцій за напрямками діяльності взагалі, за владними рівнями зокрема (оптимальне здійснення централізації та децентралізації), а також оптимальний розподіл функціональних повноважень у середині центрального апарату виконавчої влади.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаров І. В. Ризик та прийняття управлінських рішень: [навч. посіб.] / І. В. Гончаров. – Харків : НТУ “ХПІ”, 2003. – 150 с.

2. Воробьев Ю. Л. Теория риска и технологии обеспечения безопасности. Подход с позиции нелинейной динамики. Часть II / Ю. Л. Воробьев, Г. Г. Малинецкий, Н. А. Махутов // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1999. – Вып. 1. – С. 18–41.

3. Андрійчук В. Г. Менеджмент: прийняття рішень і ризик : [навч. посіб.] / В. Г. Андрійчук, Л. Бауер. — К. : Київський національний економічний ун-т, 1998. – 314 с.

4. Архипова Н. А. Управление в чрезвычайных ситуациях : [учеб. пособ.] / Н. А. Архипова, В. В. Кульбаба. – М. : Российский государственный гуманитарный ун-т, 1994. – 196 с.

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

*О.А. Яценко, к.е.н., НУЦЗ України*

Розглядаючи проблеми забезпечення надзвичайних ситуацій в Україні, з точки зору предметної сфери соціальну безпеку можна розглядати як суспільну, державну, інформаційну, економічну та інші види безпеки.

В даний час під надзвичайними ситуаціями розуміється порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

У науковій літературі на визначення соціальної безпеки існують різноманітні погляди але немає єдиного підходу до розуміння терміну «соціальна безпека».

Соціальна безпека у філософському і філологічному сенсі включає в себе два поняття: безпека і суспільство, що обумовлює історично сформовану форму спільної діяльності людей, іншими словами, сукупність суспільних відносин, що складаються в державі. Соціальна безпека являє собою стан суспільних відносин, які попереджають загрозу заподіяння шкоди і забезпечують тим самим їх нормальне функціонування. Це безпека не тільки здоров'я окремого члена суспільства чи колективу (групи), це і безпека їх майна, честі, гідності, моральності, безпеку всіх основних прав і інтересів окремої особистості або колективу, які являють собою сукупну цінність, закріплену моральними і правовими нормами.

Саме ці поняття соціальної безпеки трактують її як громадську безпеку. Однак у цьому понятті немає юридичного змісту, це визначення соціальної безпеки не наповнене юридичними складовими. У кримінально-правовій, адміністративно-правовій та цивільно-правовій літературі, немає вичерпних відповідей на питання: що собою являють загрози безпеки.

Загрози соціальної безпеки різноманітні і по-різному проявляють себе в різних сферах життєдіяльності особистості, суспільства і держави.

В економіці вони впливають з правової не урегульованості багатьох сторін ринкових економічних відносин, збільшення масштабів криміналізації економіки, розшарування населення при зниженні рівня життя.

В соціальній сфері загрози пов'язані з порушенням законних прав та інтересів громадян, з відмовою або нездатністю держави захистити їх, з неблагополуччям у системі охорони фізичного і морального здоров'я населення, а також загроз, що виникають з приводу несприятливої демографічної ситуації.

В екологічній сфері загрози пов'язані з небезпечними природними явищами, аваріями або небезпечними техногенними подіями, широко поширеною інфекційною хворобою людей, сільськогосподарських тварин і рослин, а також застосування сучасних засобів ураження, в результаті чого може статися надзвичайна ситуація[1-2].

Однією з найважливіших складових забезпечення безпеки в цілому є забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних ситуаціях а саме:

1. Ефективна система забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних

ситуаціях визначається не тільки організаційною стороною, але і наявністю належної правової бази, що регулює функціонування зазначеної системи і адекватно відображає як стан політичної, соціальної, економічної та оперативної обстановки в країні, так і конкретні потреби суспільства.

2. Функціонування системи забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних ситуаціях залежить від ефективності управління. Ефективність управління цією системою обумовлена наявністю або відсутністю єдиного центру управління, який покликаний здійснити, властиві будь-якому управлінському процесу функції координації і планування. Управління системою забезпечення соціальної безпеки вимагає координації і взаємодії як структурних підрозділів ДСНС між собою, так і в цілому всіх державних органів. Виникає необхідність визначення основних завдань державних і територіальних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та організацій різних форм власності, що беруть участь у роботі з прогнозування, запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, таких як:

- створення, постійне вдосконалення і розвиток на всіх рівнях відповідних систем (підсистем і комплексів) моніторингу довкілля, прогнозування надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру;
- оснащення їх необхідними технічними засобами;
- координація роботи установ і організацій на всіх рівнях влади по збору та обміну необхідною інформацією;
- контролю за обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і за станом навколишнього середовища;
- створення інформаційно-комунікаційних систем;
- визначення органів, уповноважених координувати роботу установ та організацій, що вирішують завдання моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

3. Діяльність щодо забезпечення соціальної безпеки повинна будуватися на основі дотримання принципів поваги прав і свобод громадян, законності, централізованого управління, координації та взаємодії з правоохоронними органами, самостійності і відповідальності за забезпечення безпеки, раціональної достатності, відповідності внутрішнім і зовнішнім загрозам безпеки, передової матеріально-технічної оснащеності, конфіденційності, комплексного використання сил і засобів.

Висновки. Проблема дослідження питань забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних ситуаціях виключно складна й різноманітна. Вона тісно переплітається з розвитком теоретичних досліджень у галузі конституційного права, адміністративного права, кримінології, забезпечення національної економічної безпеки, управлінської діяльності, політології, психології і т.д.

Забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних ситуаціях стає життєво важливою потребою, одним з базових принципів функціонування, а також визначає актуальність даної проблеми і на найближчу перспективу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Поняття безпеки та її предметно - об'єктні сфери / [Власов П. К., Розан А.В., Тищенко И. М. та ін.]; под ред. Г. С. Тищенка. — [1-е изд.]. — Х.: Гуманитар. Центр, 2012 — 219 с.
2. Філософія : Філософський словник / [авт -уклад. Щерба В. А.]. — Х.: Халімон, 2011. — 112 с.

---

Секція 2  
МЕХАНІЗМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО  
ЗАХИСТУ

---

УДК 347.122:351

**ПРО НЕОБХІДНІСТЬ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ  
ПІДХОДІВ ЩОДО РОЗУМІННЯ СУТНОСТІ Й ПРАКТИЧНОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЯК ФУНКЦІЇ ДЕРЖАВИ**

*С.О. Андреев, к.держ.упр.,  
Національна академія державного управління при Президентіві України*

У зв'язку із набранням чинності Кодексом цивільного захисту України, далі – Кодекс ЦЗ (01.07.2013), змінився концептуальний підхід щодо розуміння сутності цивільного захисту (далі – ЦЗ), оскільки цей законодавчий акт закріпив нормативне визначення поняття "цивільний захист" як *функцію держави* (курсив наш – С.А.), спрямовану на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій (далі – НС) шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період [1].

Нагадаємо, що основні закони України, які до вступу у дію Кодексу ЦЗ регламентували організаційно-правові та інші засади державного управління стосовно протидії НС: «Про Цивільну оборону України» [2], «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» [3], «Про правові засади цивільного захисту» [4] визначали дефініції термінів «цивільна оборона», «захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» та «цивільний захист» як *систему певних заходів та/або суб'єктів* (курсив наш – С.А.), що ці заходи реалізують.

На наш погляд, відповідна зміна національного підходу до розуміння природи ЦЗ є принциповою з точки зору стратегії та перспектив розвитку цього комплексного напрямку державно-владної діяльності, оскільки відтепер ЦЗ на рівні закону визнається функцією держави, а це, у свою чергу, дає певні підстави припускати, що завдання й заходи ЦЗ в нашій країні будуть підняті на якісно новий, більш високий рівень організації та здійснення.

Доволі прикмітним, у цьому контексті, є те, що в переважній більшості навчальних посібників з політології та теорії держави і права вітчизняних авторів функція ЦЗ (захисту населення, територій, інших об'єктів від НС, цивільної оборони) необґрунтовано, на наше переконання, не входить до традиційного складу основних внутрішніх функцій держави.

Логічним наслідком законодавчого визнання ЦЗ самостійною функцією держави мало би бути підвищення уваги та покращення ставлення влади до цієї надважливої галузі, як-то: вдосконалення різноманітних механізмів державного управління в цій сфері; упровадження прогресивних методів та форм реалізації функціональних заходів ЦЗ на різних організаційно-правових рівнях управління; підвищення статусу центрального органу виконавчої влади, відповідального за забезпечення реалізації державної політики в цій галузі, у системі відповідних

органів влади; покращення фінансового й матеріально-технічного забезпечення органів управління та сил ЦЗ; прийняття державних і місцевих цільових програм, що передбачають реалізацію заходів, спрямованих на реальне покращення стану захищеності об'єктів ЦЗ від загроз, пов'язаних із ризиком виникнення НС.

Проте, за період з моменту прийняття Кодексу ЦЗ (02.10.2012) до цього часу, вищими органами державної влади не було вчинено дій, які б свідчили про системні намагання якісно покращити стан справ у сфері ЦЗ (принаймні, якщо не брати до уваги численних підзаконних нормативно-правових актів, прийнятих у розвиток положень Кодексу ЦЗ, – С.А.).

Між тим, за означений проміжок часу в системі ЦЗ нашої країни відбулась низка ключових і, водночас, суперечливих подій, котрі не узгоджуються із прогресивною концепцією ЦЗ як функцією держави та не вписуються у будь-яку до кінця зрозумілу й послідовну стратегію розвитку цієї сфери. Мова йде про чергові інституційні реформи в системі колишнього Міністерства надзвичайних ситуацій України (далі – МНС), а саме: фактичну ліквідацію цього міністерства та створення на його базі Державної служби України з надзвичайних ситуацій, далі – ДСНС (24.12.2012) [5]; перехід цієї служби спочатку під координацію Міністра оборони (24.12.2012) [там само], а з 25.04.2014 – Міністра внутрішніх справ [6]; ліквідацію системи цивільної оборони України як такої; створення правових та організаційних передумов для функціонування на державному рівні двох суб'єктів забезпечення ЦЗ, один з яких забезпечує формування державної політики в цій сфері (Міністерство внутрішніх справ України), а інший забезпечує її реалізацію – ДСНС.

Із точки зору перспектив існування ЦЗ як відносно самостійної та відокремленої предметної галузі науки й практики державного управління, дуже насторожує факт пониження статусу МНС із міністерства до служби, а також статусу його керівника – із міністра до голови служби відповідно; суттєве обмеження правосуб'єктності ДСНС у питаннях щодо забезпечення формування державної політики у сфері ЦЗ.

Аналіз причин виникнення, динаміки та досвіду подолання міжнародних військових конфліктів у ряді країн світу за останні десятиліття (Ірак, Югославія, Лівія, Сирія, Чечня), масштабних і резонансних НС соціального характеру (наприклад, вибух бомби на Бостонському марафоні в США, терористичні акти в м. Волгограді Російської Федерації, трагічні суспільно-політичні події в Україні з кінця 2013 – до цього часу) дає підстави стверджувати те, що проблеми ЦЗ будуть, у стратегічному ракурсі, займати все більш важливе значення при вирішенні проблем глобальної, регіональної й національної безпеки, а також акцентувати увагу на необхідності невідкладної зміни концепції ЦЗ та практичного вдосконалення механізмів державного управління в цій сфері в бік посилення превентивних заходів щодо забезпечення безпеки особи, суспільства й держави від терористичних актів та інших НС соціального характеру.

Саме зазначений напрям, на наш погляд, сьогодні є найслабшою ланкою в діяльності державних систем ЦЗ (і аналогів) як в зарубіжних країнах, так і в пострадянських державах (що досить показово довела бездіяльність вітчизняної Єдиної державної системи ЦЗ, яка, по суті, дистанціювалась від подій, що відбувались в Україні останнім часом, – С.А.), оскільки дані системи традиційно, хоча й з різним рівнем ефективності, зорієнтовані на протидію таким НС, як техногенні, природні та військові.

У зв'язку із істотною трансформацією геополітичної та гео економічної обстановки, поширенням, що набирає силу, нетрадиційних способів і методів

ведення війн (котрі все більше мають ознаки асиметричного характеру, зокрема способи диверсійної та партизанської війни), зростанням рівня природних і техногенних загроз, з'являються серйозні передумови для концептуального переосмислення принципів засад стратегії ЦЗ та формування на цій основі якісно нового виду державно-управлінської діяльності, а саме державного управління цивільною безпекою в умовах НС, зумовлених суспільно-політичними, соціально-економічними, природними, техногенними факторами або їх сукупністю.

На нашу думку, є більш ніж очевидним те, що завчасне планування й здійснення комплексу заходів щодо захисту населення, суспільства і держави в таких умовах сьогодні має стати одним із пріоритетів діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування, а також політики національної безпеки України в цілому.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI // Офіційний вісник України. – 2012. – № 89. – Ст. 3589.
2. Про Цивільну оборону України: Закон України від 03.02.1993 № 2974-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1993. – № 14. – Ст. 124.
3. Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Закон України від 08.06.2000 № 1809-III // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 40. – Ст. 337.
4. Про правові засади цивільного захисту : Закон України від 24.06.2004 № 1859-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 39. – Ст. 488.
5. Про деякі заходи з оптимізації системи центральних органів виконавчої влади: Указ Президента України від 24.12.2012 № 726/2012 // Офіційний вісник України. – 2012. – № 99. – Ст. 3998.
6. Питання спрямування та координації діяльності Державної служби з надзвичайних ситуацій: постанова Кабінету Міністрів України від 25.04.2014 № 120 // Офіційний вісник України. – 2014. – № 35. – Ст. 931.

УДК 796.011

## МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ СФЕРИ ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНИХ ПОСЛУГ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ДСНС УКРАЇНИ

*С.А. Вавренюк, НУЦЗ України*

На сучасному етапі розвитку країни в умовах якісного перетворення усіх сторін життя суспільства зростають вимоги до фізичної підготовленості наших співгромадян, необхідної для успішної їх трудовій діяльності. Перебудова системи освіти в країні поставила перед вищою школою завдання корінного і усебічного поліпшення професійної підготовки і фізичного виховання майбутніх фахівців.

У нових умовах підвищується соціальна значимість фізичного виховання у формуванні усебічно і гармонійно розвиненої особи випускника внаслідок високої мірою готовності до соціально-професійної діяльності. Фізична культура і спорт у навчально-виховному процесі внаслідок виступають як засіб соціального становлення майбутніх фахівців, активного розвитку їх індивідуальних і професійно якостей,

та засіб виховання у дусі колективізму і взаємодопомоги, з почуттям відповідальності і гордості за свій колектив, країну, досягнення фізичної досконалості.

Основні завдання державного управління фізичною культурою і спортом в Україні полягають в реалізації науково обгрунтованої системи фізичного виховання не лише на рівні внз, але і усіх верств населення, забезпечення підготовки спортсменів високого класу, широкому залученні громадян до систематичних занять фізичною культурою, спортом, туризмом, у всілякому розвитку усіх видів масового спорту [1]. Досягнення стратегічної мети державного управління розвитком фізичної культури і спорту можливо через рішення усього спектру завдань шляхом реалізації функцій управлінської діяльності в галузі.

Необхідність зближення фізичної культури і спорту з іншими сферами діяльності визначається державою як один з найважливіших напрямів подальшого підйому масовості, як соціально-економічна закономірність її функціонування і розвитку. У зв'язку з цим, важлива роль приділяється розвитку дисципліни "Фізичне виховання" у вищих навчальних закладах, а також серед населення в регіонах. Тому реформування системи вищої школи і зміни, які відбуваються у галузі фізичного виховання, виразно обкреслюють проблему підготовки професійних кадрів. Сьогодні немало вищих навчальних закладів пропонують спеціальну освіту тим, хто хоче отримати професію у галузі фізичної культури [3].

Фізична культура є одним з визначальних чинників громадського життя світової спільноти, важливим елементом освіти, виховання, охорони здоров'я, мистецтва, економіки, політики, соціальної сфери, професійно-прикладної підготовки, військової справи і тому подібне. Формуючись в процесі розвитку людського суспільства, фізична культура чітко позначила залежність між підготовкою до праці і її результатами. Ускладнення змісту людської діяльності кожного разу підвищує вимоги до рівня фізичної і психічної підготовленості. Функції фізичної культури опиняються також в постійному нагромадженні і передачі досвіду із створення нових методів і засобів впливу на психофізичний стан людей. Цей досвід представляє основу теорії фізичного виховання і спорту, що сформувався в самостійний науковий напрям [2].

Для позитивного ефекту їх впровадження в повсякденний побут необхідно визначити державну стратегію формування здорового способу життя, для чого слід здійснювати постійний соціальний моніторинг і маркетинг, тобто включити спеціальні дослідження, на підставі яких визначити специфічні потреби населення. Необхідно також ввести різноманітні програми територіальних громад за участю громадських організацій, які спрямовані на формування здорового способу життя. Однією з головних умов позитивного рішення цих проблем є формування і реалізація державної політики у сфері фізичної культури і спорту, лобювання її на рівні органів місцевої виконавчої влади і місцевого самоврядування, промислових і фінансових структур, засобів масової інформації. Необхідно також підвищити рівень обізнаності різних шарів суспільства відносно проблем здоров'я і пропаганди здорового способу життя як загальнонаціональної цінності.

Таким чином очевидно, що система управління сферою фізичної культури і спорту в Україні вимагає серйозних змін, які останнім часом активно обговорюється в крузі фахівців, на різноманітних нарадах. Окремих робіт, присвячених цій проблематиці, втаємничено мало. Проте існує велика проблема у взаєминах між управліннями, комітетами з питань фізичної культури і спорту і

громадськими фізкультурними органами. Стара система управлінських стосунків між ними порушена, а нова не дозволяє чітко регулювати їх діяльність через те, що немає прямого підпорядкування тому ця проблема залишається актуальною і сьогодні. У всьому цивілізованому світі фізична культура і спорт традиційно вважаються сферою проведення активної державної політики її регулювання і розвитку. Саме держава покликана формувати (і формує) цілі, принципи і завдання фізкультурно-спортивної політики і власні пріоритети (конкретні для кожного конкретного регіону) в цій області державного управління. Тому державна фізкультурно-спортивна політика має бути строго орієнтована на створення в країні сприятливого клімату для розвитку і розквіту фізичної культури і спорту і бути сполучною ланкою між людиною і соціальною практикою

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кухтій А.О. Організаційні основи розвитку фізкультурно-спортивного руху в Україні впродовж ХХ століття: Автореф. дис. канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.02. - Львів. держ. ін.-т фіз. культури. - Л., 2002. - 20 с.
2. Леонова А. О., Давидова В. П., Новачук О. О. Ефективність державного управління в контексті євроінтеграції України: Навч.-метод. посіб. - К.: ДПА України, 2007. - 390 с.

УДК 351.86

### ДЕРЖАВНІ МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДСНС УКРАЇНИ НА РИНКУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

*С.М. Домбровська, д.держ.упр., доцент, НУЦЗ України*

Ринок освітніх послуг був і залишається привабливим для споживачів, оскільки він забезпечує реалізацію двох важливіших функцій: соціальну – яка спрямована на розвиток особистості, її самореалізацію і покращення суспільного добробуту та економічну – значення якої полягає у формуванні професіоналізму майбутнього спеціаліста, як суб'єкта виробництва і підготовці наукових кадрів. Ринок освітніх послуг містить у собі певну полярність, суть якої полягає, з одного боку, – у бажанні споживачів отримати вищу освіту заради диплома, з іншого, – у освоєнні спеціальних компетенцій (знань, вмінь, навичок суспільного і професійного характеру), які пов'язані безпосередньо з предметом професійно-кваліфікаційної, творчої діяльності. Дана тенденція в усі часи мала свій прояв, але в сучасних економічних умовах інформація і знання займають домінуюче місце, оскільки вони « як безпосередня продуктивна сила , стають найважливішим фактором сучасного господарства [ 1 ] .

Стратегічні напрямки внутрішньої і зовнішньої політики подальшого розвитку нашої країни, включаючи стратегії розвитку вітчизняної вищої освіти в рамках її входження в загальноєвропейський освітній простір, вдосконалення технологічних основ суспільного виробництва, розвиток нових виробничих форм, глобальний характер трансформаційних процесів в усіх сферах життєдіяльності людини та багато інших факторів, по-перше, розширюють можливості вищих навчальних закладів у наданні освітніх послуг споживачам, по-друге,



встановлюють високі вимоги до якості їх надання, по-третє, модифікують роль і значення суб'єктів ринку освітніх продуктів з урахуванням вимог суспільства. Відповідно, зазначені чинники змістовно наповнюють вітчизняний ринок освітніх послуг і, в той же час, обумовлюють характер і критерії оцінки підвищення конкурентоспроможності як освітянської діяльності вищих навчальних закладів, так і професійної підготовки споживачів освітньої продукції.

Аналіз наукових джерел дозволяє виявити різноманіття підходів щодо визначення поняття «конкурентоспроможність освітянського закладу», розробки методів, показників і факторів, які її визначають. Конкурентоспроможність освітянського закладу – це міра привабливості наданих освітніх послуг, що здатна максимально і результативно задовольнити потреби споживачів у підготовці до майбутньої професійної діяльності, ефективно використовувати можливості, наявні в соціально - економічній системі, оперативно виявляти і засвоювати нові регіональні сегменти вітчизняного, європейського та світового ринку освіти.

Забезпечення конкурентоспроможності вищих навчальних закладів в наданні освітянських послуг обумовлюється умовами внутрішнього і зовнішнього середовища. «Під зовнішніми чинниками розуміється все те, що задає формальні правила діяльності ВНЗ на даному регіональному, національному або світовому ринку. ... Внутрішні чинники – це можливості ВНЗ щодо забезпечення власної конкурентоспроможності (стратегічний потенціал) [ 2 ] ».

Конкурентоспроможність вищого навчального закладу на ринку освітніх продуктів забезпечується, з одного боку, завдяки таким чинникам:

- якісний рівень освітньої діяльності вищого навчального закладу та умов, що його забезпечують;
- здатність гнучко реагувати на постійно мінливі умови внутрішнього і зовнішнього середовища;
- інформаційно-методичне та фінансове забезпечення навчального процесу;
- економічна стійкість вищого навчального закладу;
- кадровий потенціал вищого навчального закладу і професійна компетенція викладацького складу;
- легітимність освітніх послуг, що надаються вищим навчальним закладом, відповідно до державних стандартів і вимог щодо їх змісту;
- орієнтування освітньої установи у своїй діяльності як безпосередньо на освітній процес, так і на науково - дослідну та інноваційну діяльність, а також виховну роботу.

З іншого боку, конкурентоспроможністю випускників на сучасному ринку праці, з них виділяють:

- кваліфікація, професійна компетентність випускників, рівень отриманих знань;
- мотивація випускників;
- культура випускників (цінності і рівень розвитку);
- поведінкові характеристики (поведінка на ринку праці), життєва орієнтація (наявність плану життя і кар'єри, визначення життєвих цілей і цілей працевлаштування).

Основні напрямки підвищення конкурентоспроможності вищих навчальних закладів України на ринку освітніх послуг, на нашу думку, можуть бути сформовані наступним чином:

- здійснення взаємопов'язаних дій органів влади усіх рівнів, громадськості (бізнесу) і вищих навчальних закладів;

- забезпечення активної участі держави в цілях підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості сфери освіти ;
- індивідуалізація навчання за допомогою підвищення самостійності учнів;
- підвищення різноманітності об'єктної структури експорту освітніх послуг за допомогою комплексної взаємодії всіх суб'єктів ( держави, громадськості , ВНЗ) .

Ефективність забезпечення практичної реалізації визначених напрямків може бути досягнута завдяки випереджального оновлення матеріально-технічної бази освіти, якісних перетворень освітянської і обслуговуючої інфраструктури, вдосконалення механізмів управління вищими навчальними закладами і при умові, що основним ініціатором у формуванні нормативно - правової бази у галузі вищої освіти виступатимуть вищі навчальні заклади.

Науково-практичне забезпечення вище викладених напрямків підвищить конкурентоспроможність вищих навчальних закладів на ринку освітніх послуг і тим самим на високому якісному рівні реалізує стратегію і завдання державної політики щодо задоволення освітніх потреб громадян України.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Резник С.Д. Основы личной конкурентоспособности / С.Д. Резник, А.А. Сочилова. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 251 с .
2. Товышева И.З. Основные подходы к исследованию конкуренции и факторов конкурентоспособности образовательных услуг учреждений ВПО [Електронний ресурс] / И.З. Товышева // Управление экономическими системами. – 2011. – № 7. – Режим доступу: <http://uecs.ru>.

**УДК 351:32**

### **СФЕРА ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЯК ОБ'ЄКТ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ**

*А.О. Доміна, заступник начальника управління – начальник відділу пожежної безпеки управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Хмельницькій області*

У структурі об'єкту державного управління, який є керованою підсистемою державного управління, можна виокремити ряд елементів: індивіди, соціальні групи, які здійснюють між собою взаємодії. Такі взаємодії, що формуються на різних рівнях, детермінують створення різноманітних інституцій. Разом з тим, певна масштабність ознак, які є характерними для об'єкту державного управління (кількість, розмаїття, постійність взаємодії, змінюваність та неможливість точно передбачати поведінку індивідів тощо), призводять до невизначеності у виборі управлінських стратегій, які слід задіяти стосовно нього. У цілому, сфера захисту населення і територій від НС співвідноситься із наведеними характеристиками об'єкта державного управління.

Основною метою державної стратегії у сфері зниження природних і техногенних ризиків, запобігання виникненню НС має бути забезпечення організаційної і координуючої ролі та загального методичного керівництва ДСНС України при проведенні центральними і місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, власниками об'єктів підвищеної небезпеки

системи запобіжних заходів, спрямованих на відвернення або пом'якшення наслідків НС техногенного та природного характеру.

Сучасний стан суспільства характеризується тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризики НС природного і техногенного характеру постійно зростають, що суттєво впливає на всі сфери суспільного життя.

Забезпечення адекватного захисту населення і територій у разі загрози та виникнення НС, забезпечення гарантованого рівня безпеки особистості, суспільства і держави є одним з найважливіших завдань державної політики у сфері ЦЗ.

Із метою реалізації цього завдання в державі створено систему ЦЗ, основна діяльність якої спрямована на реалізацію державної політики в означеній сфері. Суть проблеми полягає у тому, щоб забезпечити зниження кількості НС та підвищити рівень безпеки населення і захищеність об'єктів економіки, територій країни від загроз техногенного та природного характеру, створити у суспільстві та країні в цілому умови сталого розвитку, шляхом координації спільних зусиль, фінансових та матеріальних ресурсів центру і регіонів.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Берлач А. Управління у сфері запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в Україні: правові та організаційні засади / А. Берлач, А. Сіліна // Право України. - 2006. - № 8. - С. 16-20.

2. Атаманчук Г.В. Теория государственного управления : [курс лекций] / Г.В. Атаманчук. - [2-е изд., доп.]. - М. : Омега-Л, 2004. - 584 с.

3. Засулько С.С. Адміністративно-правове регулювання у сфері забезпечення техногенної безпеки в Україні : дис. канд. юрид. наук : 12.00.07 / Сергій Станіславович Засулько. - К., 2006. - 225 с.

4. Радченко О.В. Ціннісна система суспільства як механізм демократичного державотворення : [моногр.] / О. В. Радченко. - Харків : Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2009. - 380 с.

5. Ребкало В.А. Політичні інститути в процесі реформування системи влади / В. А. Ребкало, Л. Є. Шкляр. - К. : Вид-во НАДУ. - Міленіум, 2003. - 172 с.

6. Рожкова І.В. Розвиток механізмів державного управління охороною громадського здоров'я на регіональному рівні в Україні : [моногр.] / І. В. Рожкова. - К. : Фенікс, 2009. - 320 с.

**УДК 614.8**

### **ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

*С.Ф. Каиштанов, к.т.н., с.н.с.,*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут»*

Сучасна концепція подальшого розвитку та вдосконалення систем управління (СУ) в сфері промислової та цивільної безпеки (ПЦБ) передбачає більш широке застосування комп'ютеризованих СУ ОППЦБ з метою

максимального підвищення їх ефективності і на виробничому, і на галузевому, регіональному та державному рівнях. Впровадження таких СУ дає можливість суттєво знизити рівень людських жертв у разі виникненні надзвичайних ситуацій, а також рівень виробничого травматизму, профзахворювань, аварій та пожеж на виробництві, і досягається це, першочергово, за рахунок зниження рівнів наявних ризиків та максимального зменшення впливу так званого «людського фактору» на прийняття рішень в діючих СУ ПЦБ.

Використання комп'ютеризованих СУ ПЦБ дає можливість забезпечити максимальну оперативність та максимально можливу оптимізацію щодо прийняття рішень під час використання ризик-орієнтованого підходу, який, як відомо, складається з двох елементів – оцінки ризику (аналіз виникнення і масштабів ризику в конкретній ситуації) та управління ризиком (аналіз ситуації і розробка рішень, які скеровано на зведення ризику до прийняттого мінімуму).

Згідно з сучасною нормативною базою [1] СУ ПЦБ на будь-якому підприємстві повинна передбачати:

- планування заходів з ОППЦБ;
- контроль виконання поточного та оперативних планів;
- можливість здійснення корегувальних та попереджувальних дій;
- можливість адаптації до обставин, які змінилися;
- можливість інтеграції в загальну систему управління.

Безумовно, що найефективніше усі ці функції можна реалізувати саме із застосуванням комп'ютеризованих СУ ПЦБ.

Одним з найперспективнішим напрямом подальшого розвитку та вдосконалення таких комп'ютеризованих СУ ПЦБ є найширше застосування в них багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки та їх складових, що підтверджується загальними тенденціями розвитку подібних СУ ПЦБ в інших розвинутих країнах світу [2, 3]. Сучасний рівень розвитку СУ («Інспектор+» – «Укр-Інвест-Консалтинг»; «ForSec» – «Формула безпеки»; «Кодос» – «Союзспецавтоматика»; «Дунай-XXI» – «ВЕНБЕСТ» та багато ін.) дозволяє вже зараз використовувати їх для підвищення ефективності роботи СУ ПЦБ, особливо на об'єктах підвищеної небезпеки.

До основних складових багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки відносяться: системи автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння, системи оповіщення (звукового, світлового, світло-звукового, мовного), системи охоронної сигналізації, відео нагляду (сctv) та відео реєстрації, контролю та управління доступом, спеціалізовані елементи управління зовнішніми пристроями та елементи зв'язку тощо.

Найширше використання в СУ ПЦБ усіх перелічених вище складових багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки дає змогу суттєво підвищити ефективність їх роботи, підвищити рівень організаційно-технічних заходів щодо попередження аварій та безпеки праці на виробництві, поліпшити умови праці, зменшити рівень виробничого травматизму і професійних захворювань та сприяти соціальному захисту працівників. Наприклад, у разі розслідування нещасних випадків або аварій під час визначення причин їх виникнення, таку роботу, безумовно, можна виконати більш кваліфіковано з використанням матеріалів з відео архівів систем відео нагляду та відео реєстрації, які містять інформацію безпосередньо з місця аварії або нещасного випадку.

Також, слід підкреслити, що застосування багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки та їх складових дає можливість в автоматичному режимі здійснювати керування будь-яким технологічним

устаткуванням, системами освітлення виробничих приміщень, аварійними системами вентиляції, електропостачання, системами оповіщення, тощо. Безумовно, що навіть перелік таких додаткових функцій вже достатньо, щоб гарантувати значне підвищення ефективності роботи СУ ОППЦБ.

Ще однією важливою особливістю сучасних інтегрованих систем комплексної безпеки є те, що модульний принцип їх побудови з використанням локальних та регіональних комп'ютерних мереж дозволяє і в подальшому практично нескінченно нарощувати їх і у часі, і в просторі, а це, своєю чергою, дає змогу реалізовувати на їх базі ефективні комп'ютеризовані СУ ПЦБ, і не тільки на окремих промислових об'єктах, але і на регіональному та державному рівнях. Безумовно, що кінцевою метою повинна стати розробка саме загальнодержавної комп'ютеризованої СУ ПЦБ та охорони праці з використанням сучасних багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки.

Таким чином, застосування багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки у складі комп'ютеризованих СУ ПЦБ дає можливість, по перше, розширити функціональні можливості таких СУ ПЦБ і по друге, максимально зменшити вплив на їх роботу так званого «людського фактору», що, безумовно, суттєво підвищує ефективність роботи. Крім того, застосування багатофункціональних інтегрованих систем комплексної безпеки в СУ ПЦБ дає можливість не тільки фіксувати і вести відповідний облік та аналіз нещасних випадків, профзахворювань, аварій та інших надзвичайних ситуацій, але і, у разі потреби, дозволяє здійснювати оперативне втручання безпосередньо в процес управління ПЦБ на виробництві.

Все це забезпечує максимально високий рівень оперативності та динамізму щодо реагування СУ ПЦБ на будь-які небезпечні та аварійні ситуації, а також дає можливість безпосередньо впливати на стан промислової безпеки у реальному часі за рахунок постійно діючого моніторингу та динамічного управління і на рівні окремого підприємства, установи чи організації, і на регіональному та загальнодержавному рівнях.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ-П ОHSAS 18001 «Системи управління безпекою та гігієною праці».
2. Штацкий П.А., Барышников А.Е. Системы комплексной безопасности объектов. Вопросы классификации по уровням и схемам интеграции // Системы безопасности – 2003.- №2.- 26-30 С.
3. Многофункциональная интегрированная система «ForSec» // Системы безопасности – 2003.- №2.- 32-33 С.

**УДК 351:159**

## ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ УПРАВЛІННЯ

*О.І. Ляшевська, к.держ.упр., НУЦЗ України*

Теорія управління надає велике значення виробленню стратегії та розгляду цілей як системоутворюючої ознаки будь-якої організації. Оскільки організації є цільовими системами, то мета є їх основною ознакою, яка відрізняє одну систему від іншої. Для кожного підприємства бажане підвищення ефективності діяльності

всіх структурних підрозділів, що в цілому приведе до підвищення ефективності роботи всього підприємства. Феномен управління відомий ще з античних часів і вивчався багатьма суспільними науками (філософією, правознавством, соціологією, політологією й ін.), покликаними вивчати суспільство й закони його розвитку. Наукове управління було спрямовано на дослідження проблем підвищення продуктивності праці робітників (операційних виконавців) шляхом удосконалення операцій ручної праці. Термін «наукове управління» ввів Ф. У. Тейлор, проте дослідження, які ввійшли до складу школи наукового управління, пов'язані і роботами Ф. і Я Гілбертів та Г. Гантта. Поява школи наукового управління була переломним моментом, після якого управління почали визнавати як самостійну сферу наукових досліджень.

Здобутки школи наукового управління: - обґрунтоване нормування праці, включаючи необхідність відпочинку та перерв (реалістичних завдань);

- доведення необхідності відбору робітників для виконання певних операцій, а також їх навчання;

- впровадження практики стимулювання кращих результатів робітників-виконавців; - відокремлення управлінських функцій від фактичного виконання робіт.

Тейлор виділив принципи наукового управління:

Принцип розподілу праці розповсюджується на всю управлінську діяльність, оскільки за менеджером повинна бути закріплена функція планування, а за робітником - функція виконання.

Принцип вимірювання праці передбачає вимірювання робочого часу за допомогою так званих "одиниць часу".

Згідно з принципом складання завдань-інструкцій виробничі завдання повинні бути не тільки щохвилино розписані, але й супроводжуватися детальним описом оптимальних методів їх виконання. Складання програм стимулювання передбачає - для робітника повинно бути зрозуміло, що будь-який елемент праці має свою ціну і його оплата залежить від обсягів виробництва продукції, а у випадку досягнення вищої продуктивності працівнику виплачуються преміальні.

Принцип "праця як індивідуальна діяльність" має на увазі, що вплив групи робить працівника менш продуктивний.

Мотивація – особиста зацікавленість є рушійною силою для більшості людей.

Принцип ролі індивідуальних здібностей стверджує про існування відмінностей між здібностями працівників і менеджерів: працівники працюють заради сьогоденної вигоди, а менеджери - заради вигоди у майбутньому. Правила та стандарти менеджменту відстоюють всі авторитарні методи управління, за якими організаційні правила і стандарти, що регламентують працю, повинні бути посилені.

Принцип ролі професійних спілок базувався на скептичному ставленні до профспілкового руху, оскільки лише широке впровадження принципів менеджменту здатне зменшити конфлікт між працівниками та адміністрацією.

В принцип розвитку управлінського мислення було закладено твердження, що з управлінської практики повинні бути виведені певні закони, а управління повинно набути такого ж наукового статусу, що й інженерна справа.

Найважливішим фактором ефективною роботи є безперервна й високоякісна підготовка, перепідготовка й підвищення кваліфікації персоналу, що у свою чергу сприяє підвищенню його теоретичних знань, практичних умінь і навичок.

Система управління підвищенням кваліфікації базується на наступних принципах: - планованості, систематичності й безперервності розширення знань; - періодичності й обов'язковості навчання; - диференціації навчальних планів і програм за категоріями працівників; - забезпеченням навчального процесу. Виходячи із цього, можна зробити висновок, що кадри плановірно, систематично й безупинно підвищують свої знання, уміння й навички у будь-якій галузі.

Економічні методи управління об'єднують усі методи, за допомогою яких здійснюється вплив на економічні інтереси колективів і окремих їхніх членів. Цей вплив здійснюється матеріальним стимулюванням окремих працівників і колективів у цілому. Преміювання працівників здійснюється на підставі Положення про преміювання. У ньому передбачені наступні показники й порядок преміювання працівників. Для розвитку персоналу необхідно: - підтримувати здібних до навчання працівників; - поширювати знання і передовий досвід; навчати молодих кваліфікованих співробітників; - усвідомлення управлінським персоналом важливості розвитку співробітників; - знижувати плинність кадрів.

Удосконалення системи та механізму наукового управління тісно пов'язане з раціоналізацією діяльності його апарату. Активна праця з удосконалення управління не означає заперечення самого апарату управління як певної сили, що протидіє інтересам суспільства. Мова повинна йти про зміцнення апарату управління шляхом усунення перекозів, що суперечать природі держави.

Удосконалення управління охоплює комплекс заходів, що передбачають: – уточнення функцій апаратів управління; – зміну методів та форм управління; – удосконалення структури управління; – упровадження обґрунтованих штатних нормативів; – упорядкування управлінських процедур; – підвищення продуктивності управлінської праці.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Основи менеджменту. Підручник. - К., 2001.
2. Василенко В.А., Мірошник І.Є. Ситуаційне й операційне управління в системі менеджменту. Навчальний посібник. - М. МГУ, 2002.

УДК 699.816

## ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ЛІСІВ ЯК ОБ'ЄКТ УПРАВЛІННЯ

*О.А. Мельниченко, д.держ.упр., проф., НУЦЗ України,  
М.В. Любиченко, НУЦЗ України*

Ліси відіграють надзвичайну важливу роль у житті населення. Однак лісові пожежі – «стихийне (некероване) горіння, що поширилося на лісову площу, оточену не палаючою територією» [3] – завдають великої шкоди екосистемі країни, національній економіці, здоров'ю людей тощо. Саме тому особливій значущості набуває забезпечення пожежної безпеки – «напрямую національної безпеки держави, що спрямований на попередження та профілактику виникнення ризиків і загроз громадянам, суспільству та державі від пожеж» [2, с. 47]. Запорукою мінімізації негативних проявів лісових пожеж є прийняття професійних управлінських рішень.

Проведені узагальнення дозволили удосконалити класифікацію засобів управління, спрямованих на підвищення пожежостійкості лісів:

### 1. Управлінські:

- «проведення санітарних і протипожежних рубок;
- очищення лісів від захаращеності;
- створення системи протипожежних бар'єрів (у т.ч. мінералізованих смуг), які перешкоджають поширенню вогню;
- облаштування доріг і водоймищ» [1, с. 62];
- запровадження нових технологій попередження пожеж, своєчасного їх виявлення та гасіння;
- залучення пожежної авіації.

### 2. Державно-управлінські:

- «забезпечення виробництва вогнегасних речовин в обсязі, необхідному для локалізації та ліквідації пожеж, та подачу води до осередків пожеж від пожежних гідрантів, внутрішніх протипожежних водогонів, природних і штучних водоймищ, інших інженерних споруд водопостачання» [2, с. 48];
- контроль за навчанням персоналу техніці безпеки та реагуванню на пожежі;
- проведення експертизи пожеж, виявлення та притягнення до адекватної відповідальності винних за порушення правил пожежної безпеки;
- запровадження заборони на час пожежонебезпечного періоду в'їзду в лісові масиви;
- перевірка боєготовності основної та спеціальної техніки, а також пожежно-рятувального обладнання;
- створення та використання матеріальних резервів для подолання та ліквідації наслідків пожеж;
- бюджетне фінансування та залучення позабюджетних ресурсів для запровадження ГІС-технологій та будівництва веж спостереження для моніторингу та прогнозування пожеж, а також придбання пожежної техніки, пожежно-технічного обладнання (ранцевих оприскувачів, мотопомп, бензопил тощо) та засобів зв'язку.

З урахуванням вищевикладеного матеріалу можна зробити такі **висновки**. Для забезпечення пожежної безпеки лісів необхідно приймати професійні рішення на рівні як територіальних підрозділів, так і органів державного управління та органів місцевого самоврядування. Подальші наукові розвідки мають бути зосереджені на розробці рекомендацій з покращання управління пожежною безпекою лісів, передусім, шляхом попередження лісових пожеж.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аманкешулы Д. Динамика лесных пожаров в Акмолинской области и меры по их предупреждению / Д. Аманкешулы // Вестник Кокшетауского технического института. – Кокшетау : Изд-во КТИ МЧС РК, 2011. – № 1. – С. 60–63.
2. Назаренко В. Поняття та сутність державного управління пожежною безпекою в Україні / В. Назаренко // Публічне управління: теорія та практика : зб. наук. пр. – Х. : Вид-во ДокНаукДержУпр., 2012. – № 4. – С. 45–49.
3. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України [Електронний ресурс] : наказ Державного комітету лісового господарства України від 27 грудня 2004 р. № 278. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show>.



## ДЕРЖАВНІ МЕХАНІЗМИ ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

*Р.В. Мірошніченко, НУЦЗ України*

Аналіз розподілу надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за кількістю загиблих і постраждалих та матеріальних збитків від них демонструє, що локальні надзвичайні ситуації значно перевищують ті, що виникають на регіональному та державному рівнях [1]. У значній мірі причиною виникнення надзвичайних ситуацій на місцевому рівні, а також надмірно великих втрат від них є невміння населення правильно діяти в умовах загрози і настання небезпек техногенного та природного характеру, відсутність необхідної компетенції в осіб, які мають ухвалювати управлінські рішення щодо мінімізації їх наслідків [2]. Через це актуалізується необхідність удосконалення роботи органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зокрема щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Від ефективності розроблення та втілення ними в життя адекватних заходів, спрямованих на здатність населення правильно діяти в умовах тієї чи іншої надзвичайної ситуації залежатиме життя та здоров'я територіальної громади міст, сіл та селищ.

Багато країн світу проводять цілеспрямовану роботу у сфері цивільного захисту, у якій місцеві органи влади відіграють ключову роль, завдяки чому відбувається успішна протидія надзвичайним ситуаціям. Стихійні лиха та техногенні аварії виникають на місцевому рівні, тому органи місцевого самоврядування є першим відповідачем за безпечне життя територіальної громади, залучаючи для цього усі місцеві можливості. Огляд різних наукових джерел [1-2] підкреслює потенційні можливості місцевого самоврядування стосовно захисту територіальної громади від надзвичайних ситуацій, зокрема шляхом реалізації завдань місцевого значення щодо забезпечення навчання населення діям в умовах надзвичайних ситуацій, які на практиці вбачаються недостатніми. Це поєднується з браком фінансових та людських ресурсів, неспроможністю керівників органів місцевого самоврядування приймати своєчасні управлінські рішення або забезпечувати виконання завдань територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту за відсутності необхідних повноважень. Органи місцевого самоврядування все частіше потерпають від кадрових змін, натрапляють на необізнаність місцевих спеціалістів стосовно особливостей техногенних та природних загроз, розробки необхідних проектів для мінімізації їх негативного впливу. Відігравати помітнішу роль у процесі реалізації заходів щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях органи місцевого самоврядування країни спонукає необхідність вирішення сучасних проблем місцевого значення, пов'язаних з управлінням ризиками надзвичайних ситуацій, складністю та тривалістю процесів відновлювальних робіт після ліквідації стихійних лих та аварійних ситуацій.

Усі територіальні громади в тій чи іншій мірі уразливі до небезпек і у всіх є власні можливості для покращення своєї захищеності. Важливою складовою діяльності органів влади на місцях є пом'якшення негативних наслідків надзвичайних ситуацій шляхом навчання населення діям у разі загрози та настання надзвичайних ситуацій, що є одним із першорядних компонентів державної політики у сфері цивільного захисту, який визначається і закріплюється

відповідними законодавчими актами. З прийняттям Кодексу цивільного захисту України та деяких інших нормативно-правових актів почав реалізовуватись нормативно-правовий механізм щодо організації навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, зокрема, за участі органів місцевого самоврядування, направлений на якісні зміни всього спектру загроз техногенного та природного характеру. Реалізація органами місцевого самоврядування цього нормативно-правового механізму забезпечує удосконалення системи навчання, дозволяє збільшити охоплюваність і підвищити ефективність підготовки всіх груп населення способом захисту від небезпек, що виникають у разі загрози та настання надзвичайних ситуацій різного походження. Аналіз прийнятих останнім часом нормативно-правових актів у сфері цивільного захисту дозволяє визначити систему заходів щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, окреслити основні напрямки реалізації органами місцевого самоврядування завдань з цих питань, якими є:

- планування та здійснення необхідних організаційних заходів з підготовки населення, органів управління та сил цивільного захисту на рівні територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту;

- фінансування заходів з підготовки населення, органів управління та сил цивільного захисту місцевого рівня за рахунок відповідних бюджетних призначень;

- розроблення і затвердження програм та організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях;

- забезпечення навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту на базі створених встановленим порядком навчально-методичних центрів сфери цивільного захисту;

- узгодження графіків проведення навчань (тренувань) та відпрацювання злагодженості дій органів управління і сил цивільного захисту територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту;

- оцінка стану готовності органів управління та сил цивільного захисту до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

- видання навчальних, навчально-наочних посібників, брошур, розповсюдження інформаційних матеріалів, буклетів для задоволення потреби у самостійному вивченні населення діям у надзвичайних ситуаціях;

- надання відомостей про надзвичайні ситуації, у зоні яких або у зоні можливого ураження від яких можуть опинитися громадяни, а також про способи захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних надзвичайними ситуаціями.

Основною особливістю діяльності органів місцевого самоврядування міст сіл та селищ щодо підготовки населення до дій у разі загрози або настання надзвичайних ситуацій насамперед є захист життя та здоров'я територіальної громади. Тому наявність політичної волі і можливостей у органів місцевої влади для здійснення визначених заходів стають основоположними елементами реалізації успішних ініціатив щодо безпечної життєдіяльності громадян з урахуванням специфіки адміністративної території.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні. Порядок доступу: [http://mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://mns.gov.ua/content/national_lecture.html)

2. Бикова О.В. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / О.В. Бикова, О.В. Болієв, Д.М. Деревинський, В.Н. Єлісеєв, С.М. Миронець, С.І. Осипенко, Ю.О. Півень та інш. – К: 2008.– 223 с.

**УДК 351/354**

## **ЩОДО МІСЦЯ ДСНС УКРАЇНИ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЄДИНОЮ ДЕРЖАВНОЮ СИСТЕМОЮ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Ю.П. Переверзін, к.військ.н., доцент, ДДУЦЗ*

Міністерство надзвичайних ситуацій України (далі – МНС України) було створено Указом Президента України 26 липня 1996 року на основі Штабу Цивільної оборони України та Міністерства України у справах захисту населення від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС та впродовж 16 років знаходилося у стадії постійного реформування його центрального апарату, територіальних органів управління, аварійно-рятувальних служб та аварійно-рятувальних формувань. При цьому прослідковувались дві протилежні тенденції. Перша тенденція – централізація у МНС України відповідних повноважень, розвиток нових напрямів, утворення та прийняття зі складу інших міністерств відповідних служб, центрів, формувань. Друга тенденція, протилежна першій – розподіл та підпорядкування аварійно-рятувальних формувань і аварійно-рятувальних служб територіальним органам управління МНС України та зменшення впливу центрального апарату на їх діяльність, фінансування, забезпечення, підготовку кадрів тощо [1].

У грудні 2012 року указом Президента України [2] відбулася чергова фундаментальна реорганізація, в результаті якої МНС України та Державну інспекцію техногенної безпеки України реорганізовано в Державну службу України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС України). Координацію діяльності ДСНС України, як центрального органу виконавчої влади, було передбачено здійснювати через Міністра оборони України. При цьому, рішення щодо доцільності такої координації діяльності ДСНС України обґрунтовувалось тим, що до ліквідації наслідків НС щорічно залучалась техніка і особовий склад Міністерства оборони України (далі – МО України). На виконання цього указу Президента України у ДСНС України та МО України було проведено певні організаційні заходи, прийнято низку нормативно-правових актів та організовано взаємодію.

Але вже у квітні 2012 року постановою Кабінету Міністрів України [3] встановлено, що діяльність ДСНС України спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України (далі – КМУ) через Міністра внутрішніх справ. На час прийняття даного рішення розпочався другий етап антитерористичної операції на сході України.

У той же час, на початку квітня 2014 року, розпорядженням КМУ [5] схвалено Концепцію реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні. На рівні керівництва держави та в суспільстві опрацьовується питання щодо внесення змін у Конституцію України, розширення повноважень органів місцевого самоврядування. На часі також питання щодо реформування всього силового блоку держави – Служби безпеки України, МО України, МВС України, Державної прикордонної служби України. Практична реалізація цих заходів буде докорінно впливати на стан системи управління та

функціонування сфери цивільного захисту (далі – ЦЗ) держави .

Відомо [6, 7, 8], що ДСНС України забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ. Забезпечення реалізації державної політики у сфері ЦЗ здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту (далі – ЄДСЦЗ), яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок. Керівництво ЄДСЦЗ здійснює КМУ. Безпосереднє керівництво діяльністю ЄДСЦЗ здійснює ДСНС України. Функціональні підсистеми ЄДСЦЗ створюють 13 центральних органів виконавчої влади, у тому числі МО України та МВС України.

Таким чином, постає питання щодо доцільності координації КМУ діяльності ДСНС України, як центрального органу виконавчої влади, через інші центральні органи виконавчої влади, діяльність яких, за призначенням, саме ДСНС України повинно координувати в межах функціонування ЄДСЦЗ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. 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.nauka.com.ua>.

2. Указ Президента України від 24 грудня 2012 р. «Про деякі заходи з оптимізації системи центральних органів виконавчої влади».

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 квітня 2014 року № 120 «Питання спрямування та координації діяльності Державної служби з надзвичайних ситуацій».

5. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 квітня 2014 р. № 333-р «Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні».

6. Кодекс цивільного захисту України.

7. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту».

8. 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».

УДК 358.861

## СУТНІСТЬ КОНЦЕПЦІЇ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ У ВИПАДКУ ЗАГРОЗИ І ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Р.В. Приходько, к.держ.упр., НУЦЗ України*

Державна політика у сфері захисту населення і території від надзвичайних ситуацій (НС) складається із забезпечення гарантованого захисту життя, здоров'я людей, земельного, водного, повітряного простору відповідних територій, об'єктів виробничого і соціального призначення у допустимих межах показників ризику, критерії яких встановлюються для конкретного періоду розвитку з урахуванням вітчизняного і світового досвіду в даній галузі.

З урахуванням цього, основними напрямками у державній політиці у галузі запобігання НС і забезпечення безпеки населення і територій такі:

- створення енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій, що значно зменшують можливість виникнення НС та мінімізують їх вплив на навколишнє середовище;

- створення і розвиток науково-методичних засад управління ризиками НС в Україні і формування необхідної нормативно правової і методичної бази для забезпечення державних процедур контролю та нормування ризиків;

- розробка на державному і регіональному рівнях економічних механізмів регулювання діяльності по зниженню ризиків та зменшенню масштабів НС, розвиток управління ризиками НС на базі нових інформаційних технологій;

- удосконалення матеріально-технічного забезпечення діяльності по зниженню ризиків і пом'якшення НС, а також підвищення ефективності заходів з їх усунення;

- розвиток і удосконалення систем моніторингу, спостереження та лабораторного контролю за станом навколишнього природного середовища.

Роботи із запобігання НС повинні здійснюватися у вигляді взаємопов'язаних правових, організаційних, економічних, наукових і технічних заходів.

Основними принципами захисту населення і територій у випадку загрози і виникнення НС є :

- принцип плати за ризик;

- принцип добровільності, згідно з яким ніхто не має права наражати людину на ризик без її згоди;

- принцип невід'ємного права на здорове довкілля;

- принцип правової забезпеченості передбачає, що всі аспекти функціонування системи захисту населення і територій регламентуються відповідними законами та іншими нормативно-правовими актами;

- принцип свободи інформації щодо безпеки людини полягає в урахуванні громадської думки під час вирішення питань щодо будівництва небезпечних підприємств;

- принцип необхідної достатності і максимально можливого використання наявних сил і засобів визначає обсяг заходів щодо захисту населення і територій у разі загрози НС.

Головною метою захисту населення і територій під час НС є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і ліквідації їх наслідків, зменшення руйнівних наслідків терористичних актів та воєнних дій.

Основними завданнями захисту населення і територій під час НС є:

- розроблення і реалізація нормативно-правових актів, додержання державних технічних норм та стандартів з питань забезпечення захисту населення і територій від наслідків НС;

- забезпечення готовності органів управління, сил і засобів до дій, призначених для запобігання надзвичайним ситуаціям та реагування на них;

- розроблення та забезпечення заходів щодо запобігання виникненню НС;

- збирання та аналітичне опрацювання інформації НС;

- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначення на основі прогнозу споживи в силах, матеріально-технічних і фінансових ресурсах;

- створення, раціональне збереження і використання резервів фінансових і матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання НС та реагування на них;

- здійснення державної експертизи, нагляду і контролю в галузі захисту

населення і територій від НС;

- оповіщення населення про загрозу та виникнення НС і своєчасне та достовірне інформування його про наявну обстановку і вжиті заходи;

- організація захисту населення (персоналу) та надання безкоштовної медичної допомоги;

- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС та організація життєзабезпечення постраждалого населення;

- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення;

- розроблення та забезпечення цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС та забезпечення сталого функціонування підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності;

- міжнародне співробітництво в галузі захисту населення від НС.

Ефективність функціонування системи захисту населення і територій досягається через:

- проведення єдиної державної політики, що охоплює весь спектр проблем у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності населення;

- своєчасне запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, підвищення стійкості об'єктів економіки та інфраструктури до вражаючих впливів і наслідків надзвичайних ситуацій;

- завчасну підготовку, оперативне реагування та ефективне управління під час виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне відновлення життєдіяльності населення в їх зоні.

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці у разі виникнення надзвичайних ситуацій має проводитися спеціальний комплекс заходів. Він має такі складові: оповіщення та інформування; спостереження і контроль; укриття в захисних спорудах; евакуаційні заходи; медичний захист; біологічний захист; радіаційний і хімічний захист.

Виконання усього обсягу пріоритетних заходів щодо запобігання НС та зменшення можливих наслідків від НС дозволить підняти на належний світовий рівень безпеку держави та громадян.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України. – К.: Преса України, 2001. – 86 с.

УДК 355.58

### МЕХАНІЗМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПІДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ФАХІВЦІВ З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*А.В. Ромін, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

В останні десятиріччя у повній відповідності з суспільними потребами йде інтенсивне формування загальної теорії безпеки життєдіяльності світового співтовариства, яка включає всі аспекти від екологічних, економічних, технічних до соціальних, воєнних, політичних. Механізмом для забезпечення безпеки життєдіяльності населення є державне управління у сфері цивільного захисту, що неможливо без теоретико-методологічного обґрунтування функцій, структури, повноважень та особливостей органів державної влади усіх рівнів у підготовці

фахівців з цивільного захисту.

Актуальність теми підвищується з огляду на глобальні зміни у світовому господарстві, визнання міжнародного принципу примату безпеки як неодмінної умови сталого розвитку суспільства та національного аспекту: соціальної (демографічної) й економічної складових національної безпеки, найважливішим механізмом забезпечення яких має стати цивільний захист.

Цивільний захист існує в багатьох країнах світу: США, Росії, Німеччині, Великій Британії, Франції, Ізраїлю і т.д. Він є важливою складовою діяльності воєнно-політичного блоку НАТО. Але цивільний захист не тільки важлива складова загальнодержавних оборонних заходів будь-якої держави, що проводяться в мирний та воєнний часи, а і галузь науки, яка вивчає теоретичні, науково-технічні, технологічні, економічні, екологічні, соціально-політичні проблеми, які викликають порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території (акваторії) або об'єктів на ній (об'єктів на морі), внаслідок аварій, катастроф, стихійного лиха або небезпечного випадку. Тому на сьогодні поглибленість досліджень за кожним із вказаних напрямків повинна бути всебічним підходом до вирішення проблемного питання – підготовки фахівців до діяльності в екстремальних умовах. Оскільки ефективна діяльність фахівців з надзвичайних ситуацій в екстремальних умовах можлива лише за умови повноцінної підготовленості до цього, а дії в таких ситуаціях для них мають бути звичною нормою, то професійна підготовка до діяльності в екстремальних умовах має враховувати сучасні світові тенденції, принципи розвитку всієї системи освіти і професійної підготовки у світі та нашій державі, її теоретико-методологічні й методичні аспекти, зміст і складність завдань, фізичне й психічне навантаження, а також специфічне призначення підрозділів з надзвичайних ситуацій.

Тим більше, що така спеціалізована підготовка органічно поєднується із підготовкою, перепідготовкою та підвищенням кваліфікації державних службовців, необхідність якої обумовлюється специфікою діяльності підсистеми захисту населення від надзвичайних ситуацій. В сукупності це надає змогу виконувати поставлені завдання на належному рівні, формуючи виважені підходи до організації діяльності із захисту населення від надзвичайних ситуацій.

А з огляду на необхідність розробки національної стандартної класифікації освіти, створення професійних стандартів на основі компетентнісного підходу, дане питання набуває ще більшої актуалізації. Слід зазначити, що в даному напрямку урядом вже здійснено ряд принципових кроків. Так, з метою введення європейських стандартів та принципів забезпечення якості освіти, та з урахуванням вимог ринку праці до компетентностей фахівців і забезпечення гармонізації норм законодавства у сфері освіти та соціально-трудова відносин, Кабінетом Міністрів України було прийнято постанову, якою затверджено Національні рамки кваліфікацій – системний і структурований за компетентностями опис кваліфікаційних рівнів [1].

Таким чином, підсумовуючи, зазначимо, що зміст професійної діяльності в екстремальних умовах, її особливості, визначаються потребами сьогодення та необхідністю набуття справжньої фахової майстерності, професійні компетенції якої мають бути чітко визначені на основі національної стандартної класифікації освіти. А знання, навички та вміння мають удосконалюватися в процесі діяльності, шляхом наукового супроводу та забезпечення діяльності кожного із підрозділів всієї системи захисту населення від надзвичайних ситуацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій»

2. Качинський А.Б. Безпека, загрози і ризик : Наукові концепції та математичні методи / А. Б. Качинський. – К.: Ін-т пробл. нац. безпеки, 2004. – 472 с.

УДК 354.1

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*О.М. Смірнова, ІДУЦЗ*

Виконання завдань державної політики у сфері цивільного захисту (далі ЦЗ), оптимізація її регуляторного впливу, забезпечення психологічного захисту населення та психологічного забезпечення особового складу органів і підрозділів служби ЦЗ, передбачає застосування складного комплексного механізму державного регулювання. Враховуючи, що комплексний механізм державного регулювання є сукупністю дії складно організованої, впорядкованої цілісності елементів, об'єднаних різними зв'язками, то комплексний механізм державного регулювання психологічною складовою ЦЗ базується на використанні сукупності механізмів та потребує відповідного забезпечення ресурсами.

До елементів комплексного механізму державного регулювання психологічною складовою ЦЗ належать такі механізми: правовий, організаційний, фінансово-економічний, матеріально-технічний, інформаційний, соціальний, мотиваційний, антикризовий, механізм інноваційного розвитку та механізм регулювання якості. В практичній діяльності ці елементи взаємодіють та використовуються в різних поєднаннях, пропорціях і співвідношеннях.

Основні чинники, які впливають на формування процесу державного регулювання психологічною складовою ЦЗ мають правовий і організаційний характер. Найбільш дієвим буде взаємоузгоджене та послідовне використання організаційного і правового механізмів.

Організаційний механізм представляє собою послідовність етапів проектування структур, детального аналізу й визначення системи цілей, продуманого виділення організаційних підрозділів і форм їх координації для забезпечення функціонування організаційної системи [1]. Результатом функціонування організаційного механізму є побудова організаційної системи, коли визначається: внутрішня впорядкованість, узгодженість взаємодії диференційованих і автономних частин цілого, обумовлена його будовою; сукупність процесів або дій, які сприяють утворенню і вдосконаленню зв'язків між частинами цілого.

Для організаційної системи обов'язковими є два уточнюючі поняття: механізм функціонування – сукупність правил, законів і процедур, які регламентують взаємодію учасників організаційної системи; механізм управління – сукупність процедур ухвалення управлінських рішень [1].

Розглядаючи організаційний механізм державного регулювання психологічною складовою ЦЗ, треба зазначити, що його базовими частинами є



найвищий орган виконавчої влади (уряд країни); центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ (Державна служба України з надзвичайних ситуацій); підрозділ служби ЦЗ України, на який покладено функції щодо організаційно-методичного керівництва діяльністю психологічного спрямування (Відділ психологічного забезпечення та захисту населення Управління соціально-гуманітарної роботи та психологічного забезпечення ДСНС України); підрозділи та окремі структури ДСНС України, діяльність яких має психологічне спрямування. Ці частини мають внутрішню впорядкованість, ієрархію та відповідну взаємодію.

Утворенню зв'язків між частинами організаційного механізму сприяє сукупність процесів, до яких належать: делегування повноважень, встановлення завдань та регламентація діяльності психологічного спрямування.

Процес функціонування організаційного механізму державного регулювання психологічною складовою цивільного захисту базується на загальних розпорядчих документах, які встановлені державою, відомчих документах спеціально уповноваженого органу виконавчої влади, якому держава делегувала регуляторні повноваження по забезпеченню ЦЗ та внутрішніх адміністративних і локальних розпорядчих документах. Зазначені документи регламентують взаємодію частин організаційного механізму. Сукупність процедур ухвалення управлінських рішень має чітку вертикаль та базується на відносинах субординації між учасниками відносин, які не рівні за статусом.

Правовий механізм державного регулювання психологічною складовою ЦЗ – це ухвалення нормативно-правових актів із забезпечення державної політики у сфері ЦЗ на основі яких проводиться організаційно-розпорядча та адміністративно-виконавча робота щодо психологічного забезпечення діяльності працівників органів і підрозділів служби ЦЗ та психологічного захисту населення.

Організаційний механізм, який визначає адміністративну структуру та формує оптимальну систему управління тісно переплітається з правовим механізмом та утворює цілісний, узгоджений організаційно-правовий механізм державного регулювання.

Враховуючи те, що нормативно-правова база сфери ЦЗ сьогодні перебуває у стані формування та потребує подальшого розроблення, існує потреба у вирішенні організаційних проблем суб'єктів і об'єктів державного регулювання, побудові відповідних функціональних та організаційних структур. Організаційно-правова складова, яка спрямована на упорядкування діяльності по забезпеченню психологічного захисту населення та психологічного забезпечення особового складу органів і підрозділів служби ЦЗ, відповідно до визначених цілей, функцій та завдань стає вирішальною за своїм значенням.

Будь-який механізм державного регулювання є складною, штучно створеною системою з визначеною структурою та взаємозв'язками. Регуляторний вплив може змінюватися в зв'язку зі змінами зовнішніх та внутрішніх факторів, появою нових інструментів або стратегій, удосконаленням основних елементів системи (органів управління, структур, ресурсів, технологій тощо), що представляє собою об'єктивний процес оновлення.

Кожна функція держави вимагає існування відповідного механізму її реалізації. Механізми визначають та характеризують засоби реалізації цілей державного регулювання та мають бути гнучкими для того, що б чітко реагувати на зміни в суспільстві. Ефективну, злагоджену, впорядковану роботу, психологічного спрямування ДСНС України може гарантувати оптимальне функціонування організаційно-правового механізму державного регулювання цієї

сфери.

У подальшому планується дослідження перспектив та розвитку організаційно-правового механізму державного регулювання психологічної складової ЦЗ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Енциклопедія державного управління: у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України; наук.-ред. колегія : Ю.В. Ковбасюк (голова) та ін. – К.: НАДУ, 2011.

УДК 351.86 (477)

### ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПІДГОТОВКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Ю.Є. Харламова, НУЦЗ України*

Сьогодні ми стали свідками страшної історичної картини, яка відбувається на Сході України. Країна знаходиться на порозі громадянської війни. Геополітична напруженість, яка склалась в результаті останніх подій, стала суттєвим чинником погіршення розвитку економіки як у самій Україні, так і у всьому світі в цілому. Реагування на надзвичайні ситуації в Східній регіонах України стало небезпечним для життя рятувальників, які тепер можуть загинути не лише від стихійного лиха, а й від дій військових. Розширення кола професійних обов'язків – від виконання завдань пожежогасіння до організації операції по вивезенню людей із зони проведення антитерористичної операції (далі – АТО) – потребує передивитися систему підготовки працівників служби цивільного захисту (далі – ЦЗ) на державному рівні.

Теорія державного управління носить міждисциплінарний характер, синтезуючи ідеї, підходи і методи природних і гуманітарних наук, виробляючи новий науковий світогляд, нову культуру сталого розвитку. Механізмом для впровадження необхідних нововведень до системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС України) є державне управління у сфері цивільного захисту.

Підвищені вимоги до професійної готовності до майбутніх працівників служби цивільного захисту, через ускладнення внутрішньополітичної ситуації в країні, спонукають до пошуку нових підходів до організації фахової підготовки у вищих навчальних закладах ДСНС України (далі – ВНЗ ДСНС України). Системі підготовки працівників служби цивільного захисту необхідне негайне поглиблення змістового наповнення навчального матеріалу, нові форми і методи роботи з урахуванням сучасного важкого становища на Україні, більший ухил робити на формування соціально – моральної готовності до дій за призначенням, звернути увагу на патріотичну підготовку та забезпечити хоча б мінімальне знання військової справи. Також необхідно сприяти підвищенню рейтингу та престижу професії, для того, щоб працівників служби цивільного захисту знали, що окрім того, що їхня майбутня професія не тільки небезпечна, а ще й край необхідна для суспільства та держави в цілому.

ВНЗ ДСНС України повинен розробити нормативно – правову базу для реалізації потреб сьогодення, згідно ст. 22 Закону України «Про вищу освіту», та створити концепцію вдосконалення системи вищої освіти[1]. Для цього можливо

звернутись до досвіду зарубіжних країн, які вже в цьому досягли успіху.

Аналіз досвіду закордонних держав дозволяє стверджувати, що створені ними системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного, техногенного і військового характеру здатні досить ефективно забезпечити життєдіяльність людей і суспільства, об'єктів економіки й інфраструктури у випадку їхнього виникнення. Ці системи, незважаючи на зниження погрози ядерної війни і вихід на перший план питань попередження техногенних аварій і стихійних лих, екстреного реагування у випадку їхнього виникнення і ведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт, як і раніше грають досить істотну роль у забезпеченні національної оборони і виконання оборонних заходів.

Керівництво системами здійснюється на урядовому рівні або безпосередньо, або через Міністерство оборони або Міністерство внутрішніх справ, або через спеціально створені органи державної влади; рішення питань організації дій в екстремальних ситуаціях покладено на міністерства і відомства, що мають відповідні сили і засоби, високий ступень оснащення, а також на місцеві органи влади, підтримці яких у високій готовності до дій у надзвичайних ситуаціях у США, Німеччині, Італії, Франції, Японії, Великобританії і багатьох інших країнах приділяється особлива увага, тому що саме вони організують і проводять найбільший обсяг аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт. Крім цього для рішення питань ліквідації наслідків аварій і стихійних лих залучаються громадські організації і добровольці; в усіх країнах створені сучасні системи управління силами і засобами, добре продумані системи підготовки керівного складу і персоналу аварійно-рятувальних і інших формувань, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях різного характеру [2].

Сьогодення вимагає від працівників служби цивільного захисту кваліфікаційної допомоги та підтримки при проведенні АТО. ВНЗ ДСНС України повинен розробити нормативно – правову базу для реалізації потреб сьогодення та створити концепцію вдосконалення системи вищої освіти.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про вищу освіту: Закон України, 17.01.2002 р. № 2984-III //Вища освіта в Україні: нормат. - правове регулювання/ за заг. ред. А.П. Зайця. – К.: ФОРУМ, 2003.
2. Домбровська С.М. Міжнародний досвід розвинених демократичних країн у сфері цивільного захисту/ С.М.Домбровська, Ю.Є.Харламова// Матеріали 15-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників. - К., 2013. - с. 118-119.

## **ФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНИХ МЕХАНІЗМІВ ПОПЕРЕДНЬОГО ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЩОДО НАЛЕЖНОЇ ПОВЕДІНКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ СОЦІАЛЬНОЇ РЕКЛАМИ**

*В.О. Шведун, к.е.н.,*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

На сучасному етапі ефективні системи захисту населення і територій від можливих надзвичайних ситуацій природного, техногенного та військового походження здатні забезпечити належний рівень якості життя людей і суспільства, а також різнохарактерних об'єктів інфраструктури у випадку їх виникнення.

При цьому слід зазначити, що, за результатами попереднього аналізу наукових праць стосовно вказаної предметної галузі, досить поглиблено здійснено дослідження стосовно таких питань, як: конкретизація цілей та функцій державного управління в сфері цивільного захисту, вдосконалення відповідних організаційних структур, коригування загальної системи органів виконавчої влади та розширення нормативно-правової бази щодо зазначеної сфери.

Центральні і місцеві органи виконавчої влади надають населенню оперативну і достовірну інформацію щодо стану захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, про виникнення надзвичайних ситуацій, методи і способи захисту від надзвичайних ситуацій, вживання необхідних заходів для забезпечення належного рівня безпеки.

Проте майже відсутні механізми попереднього інформування населення відносно алгоритму поведінки у випадку виникнення різнохарактерних надзвичайних ситуацій за допомогою засобів масової інформації.

Виходячи з цього, на даному етапі існує реальна потреба формування якісних механізмів державного управління в сфері цивільного захисту з точки зору надання населенню необхідної інформації стосовно належної реакції на надзвичайні ситуації різнохарактерного походження.

У зв'язку з викладеним вище, суттєвої значущості з теоретичної та практичної точки зору набуває комплексне наукове розроблення державного механізму попереднього інформування населення щодо його навчання діям у можливих надзвичайних ситуаціях.

Подібні механізми можуть ґрунтуватися на соціальній рекламі. Зокрема, доцільно розроблення системи попереднього інформування населення, яка традиційно розглядалася б як зв'язок між суб'єктами й об'єктами.

В якості суб'єктів цієї системи виступатимуть органи виконавчої влади. До об'єктів системи попереднього інформування населення за допомогою соціальної реклами щодо реакції на виникнення надзвичайних ситуацій відносяться суб'єкти рекламної діяльності: рекламодавець (держава), розповсюджувач реклами (засоби масової інформації) та споживачі реклами (населення).

Матеріали, які складатимуть основу подібної соціальної реклами, можуть бути класифіковані відповідно до категорій надзвичайних ситуацій та повинні відповідати територіальним характеристикам.

В рекламних матеріалах обов'язково повинні міститися докладні описи необхідних заходів, яких потрібно вжити у випадках виникнення тієї чи іншої

надзвичайної ситуації.

Найбільш прийнятним засобом розповсюдження подібної соціальної реклами слід вважати телебачення враховуючи його широту охоплення та ступінь впливу на населення.

Враховуючи цей факт, рекомендується здійснювати попереднє інформування населення стосовно належної реакції на виникнення надзвичайних ситуацій за допомогою як загальнонаціональних, так і місцевих телеканалів.

Зокрема, загальнонаціональні телеканали повинні інформувати населення щодо необхідних методів і способів захисту в різнохарактерних надзвичайних ситуаціях, які можуть становити погрозу на загальнодержавному рівні. Місцеві телеканали, в свою чергу, повинні здійснювати відповідне інформування на рівні регіонів.

Запропонований механізм навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях різного характеру дозволить підвищити загальний рівень якості аварійно-рятувальних робіт та зменшити можливі негативні наслідки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Микитенко, Л. А. Державний контроль рекламної діяльності в Україні [Текст] : монографія / Л. А. Микитенко. – К. : Київський національний торговельно-економічний університет, 2011. – 142 с.

2. Ромат, Є. В. Трансформація моделі державного управління рекламною діяльністю в перехідних умовах [Текст] : монографія / Є. В. Ромат. – К. : Вид-во НАДУ, 2003. – 380 с.

3. Жукова, Л. А. Державне управління у сфері цивільного захисту в Україні: функціонально-структурний аспект [Текст] : дис. кандидата наук з державного управління : 25.00.02 / Л. А. Жукова. – К., 2007. – 21 с.

---

**Секція 3**  
**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ І**  
**СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ**  
**СИТУАЦІЙ**

---

УДК 614.84

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ТРЕНАЖЕРІВ В НАВЧАЛЬНОМУ**  
**ПРОЦЕСІ**

*В.Г. Аветісян, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,*  
*М.М. Пікрасов, к.т.н., НУЦЗ України*

Аналіз технології проведення рятувальних робіт при транспортних аваріях показує, що найбільший вплив на організацію та послідовність їхнього проведення має вміння прийняття відповідних рішень керівником аварійно-рятувальних робіт. Важливим етапом підготовки керівника рятувальних робіт є надання навичок прийняття рішення. Елементом надання таких навичок курсантам та студентам є розробка алгоритму прийняття рішення керівником рятувальних робіт в екстремальній ситуації. В даному випадку мова йде про організацію рятувальних робіт при ДТП.

На хід прийняття рішення впливає інформаційне забезпечення керівника, вміння збирати та аналізувати інформацію, що надходить від різноманітних джерел, відсіювати зайве та визначати головне. Здатність використовувати необхідну інформацію в організації дій підрозділів одна з важливих здібностей керівника рятувальних робіт [1].

Для забезпечення виконання завдань аварійно-рятувальних робіт в будь-яких умовах керівник має зберігати рівновагу та витримку в екстремальних ситуаціях. В тренажері закладено ситуації які дозволяють визначити вплив психологічної складової на керівника рятувальних робіт при транспортних аваріях

Модель реалізації програмних тренажерів являє собою унікальну технологію, яка була розроблена виключно в НУЦЗУ, а саме це єднання 3D-графіки та реального відео, які відображають виконання прийнятих рішень курсантом чи студентом, який виконує обов'язки керівника структурного підрозділу ДСНС при ліквідації наслідків ДТП.

Функціонально програмний тренажер складається з 3-х блоків:

- перший блок – це визначення теоретичної підготовки курсанта;
- другий блок – це практичне віртуальне виконання дій щодо ліквідації наслідків ДТП, а саме: отримання повідомлення про ДТП, виїзд підрозділу ДСНС, прибуття на місце аварії, прийняття рішень керівником підрозділу щодо: розвідки ситуації, забезпечення безпеки постраждалих та особового складу, надання медичної допомоги, вилучення постраждалих, та транспортування до пункту надання допомоги;
- третій блок – це аналіз дій курсанта, який виконував роль керівника підрозділу та надання йому практичних рекомендацій.

В тренажерах реалізуються наступні задачі: визначення рівня знань та умінь в оцінці обстановки, прийняття рішень та постановки задач підлеглим підрозділам; визначення рівня володіння засобами та способами зв'язку, вміння

встановлювати контакт з необхідними службами на місці аварії та аналізувати отриману інформацію; визначення критеріїв та порядку оцінювання знань курсантами (студентами).

Однією з важливих задач поставлених та реалізованих в тренажерах є можливість курсантів (студентів) звертатися за допомогою. Для цього в тренажери вмонтовано джерело інформації у вигляді підручника з відповідної теми [2]. На рис.1 показано схему функціонування тренажерів.

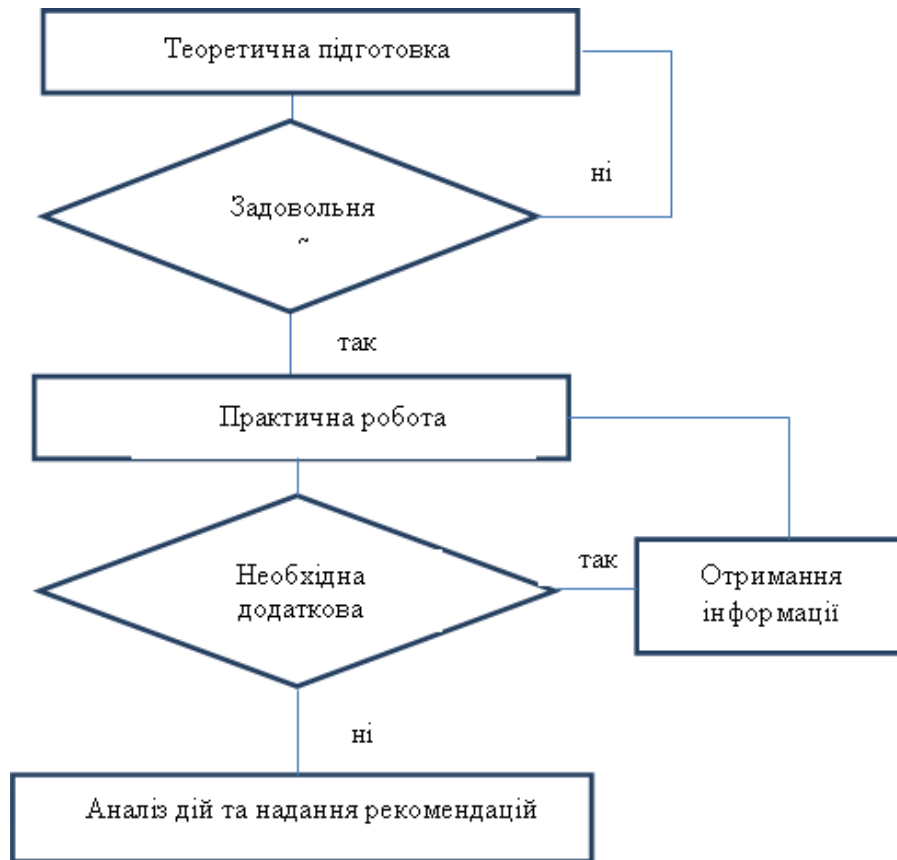


Рис. 1 - Схема функціонування програмних тренажерів

Головною ідеєю концепції програмних тренажерів є як найбільше приближення курсанта чи студента в те психологічне середовище, яке буде на реальній надзвичайній ситуації. З цією метою відтворено ситуацію та дії підрозділів за технологією 3D в поєднанні з реальним відео та звуковим супроводженням.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Спасательные работы при масштабных автобусных авариях У. Бьёрнстиг Рольф Нурдх Ивонн Несман Государственное управление спасательных служб Швеции Стокгольм: 2008 с.73.

2. Э. Троелсен Язык программирования 2010 и платформа NET 4, пятое издание: Вильямс: 2011 с. 139.

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ  
ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ  
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,  
А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Порядок організації діяльності підрозділів технічного захисту інформації в системі ДСНС України відповідно до наказу Міністерства України з надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 5 листоп. 2010 № 977 «Про організаційні засади діяльності підрозділів технічного захисту інформації у структурі МНС» визначає правові та організаційні засади діяльності підрозділів ДСНС, яким надано повноваження на проведення відповідних видів робіт з технічного захисту інформації в урядових органах державного управління, територіальних органах управління ДСНС, підприємствах, установах та організаціях, що належать до сфери управління ДСНС. Розв'язання завдань із захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій неможливе без сучасної системи зв'язку, оповіщення та інформатизації ДСНС. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про затвердження Комплексної програми розвитку системи зв'язку, оповіщення та інформатизації МНС на 2004-2010 роки» від 4 березня 2004 року № 109-р визначає основні завдання із захисту інформації:

- утворення підрозділів технічного захисту інформації (в тому числі в автоматизованих системах), регіональних лабораторій спеціальних досліджень, отримання у встановленому порядку ліцензій на виконання робіт у сфері криптографічного і технічного захисту інформації;
- забезпечення територіальних органів, підрозділів сил ДСНС спеціальною апаратурою, обладнанням і технічними засобами захисту;
- упровадження засобів захисту інформації з обмеженим доступом від просочення технічними каналами, програмних засобів антивірусного захисту в автоматизованих системах, програмно-апаратних засобів захисту від несанкціонованого доступу в автоматизованих системах, програмно-апаратних засобів криптографічного захисту в телекомунікаційних мережах;
- використання можливостей Національної системи конфіденційного зв'язку;
- проведення атестації комплексів технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності;
- проектування комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах усіх рівнів;
- забезпечення захисту автоматизованих робочих місць, транспортних мереж передачі даних локальних обчислювальних мереж;
- упровадження програмно-апаратних засобів криптографічного захисту інформації в локальних обчислювальних мережах усіх рівнів;
- створення захищених систем електронного документообігу;
- проведення тестування комплексних систем захисту інформації з метою виявлення їх вразливості;



– проведення державної експертизи комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах.

Законом України від 23 лютого 2006 року № 3475-IV «Про державну службу спеціального зв'язку і захисту інформації України» у ст. 3 визначені основні задачі серед яких забезпечення у встановленому порядку урядовим зв'язком у мирний час, в умовах надзвичайного і воєнного положення, а також у випадках виникнення надзвичайних ситуацій. Згідно з наказом адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України «Про затвердження Положення про державний контроль за станом технічного захисту інформації» від 16 травня 2007 р. № 87, визначаються порядок організації та здійснення державного контролю за станом технічного захисту інформації, яка є власністю держави, або інформації з обмеженим доступом, вимога, щодо захисту якої встановлена законом.

Захист інформації від несанкціонованого доступу, а також криптографічний захист під час її передачі каналами системи зв'язку ДСНС здійснюється комплексно з урахуванням як новітніх технологій у телекомунікаційних системах, так і засобів (систем) несанкціонованого отримання інформації, її спотворення або знищення. Комплексні системи захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності від витoku технічними каналами створюються власними силами та із залученням організацій, що мають відповідні ліцензії (дозволи). Типове положення, про підрозділ, який виконує роботи з технічного захисту інформації в системі ДСНС визначає, що підрозділ технічного захисту інформації (підрозділ ТЗІ) є структурним підрозділом урядового органу державного управління, територіального органу управління ДСНС, а також підприємства, установи та організації, що належить до сфери управління ДСНС. Підрозділ ТЗІ – підрозділ Установи, призначений для виконання робіт з технічного захисту інформації в системі ДСНС відповідно до повноважень, наданих Міністерством згідно з Дозволом на проведення робіт з технічного захисту інформації для власних потреб.

Види робіт з ТЗІ, які можуть виконуватися підрозділами ТЗІ:

1. Розроблення, впровадження, випробування, обслуговування на об'єктах інформаційної діяльності комплексів (систем) технічного захисту інформації, носіями якої є акустичні поля.

2. Розроблення, впровадження, випробування, обслуговування на об'єктах інформаційної діяльності комплексів (систем) технічного захисту інформації, носіями якої є електромагнітні поля та електричні сигнали.

3. Розроблення, впровадження, випробування, супроводження комплексів технічного захисту інформації в інформаційних системах, інформаційних технологій із захистом інформації від несанкціонованого доступу.

4. Виявлення та блокування витoku мовної та видової інформації через закладні пристрої на об'єктах інформаційної діяльності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про технічний захист інформації в Україні, затверджене Указом Президента України від 27 вересня 1999 р. № 1229/99 (1229/99) .

2. Типовий порядок створення комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах класу 1 у структурі МНС України, погоджений з Держспецзв'язку 22.05.2007 і затверджений наказом МНС від 08.08.2007 № 539дск.

## ПОБУДОВА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,  
А.Б. Фещенко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Дії фахівців і керівників служб і підрозділів, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (НС) техногенного характеру, визначаються посадовими інструкціями. Однак, на початковому етапі доводиться працювати в умовах недовіди інформації й вихідних даних про об'єкт, а це спричиняє основну проблему керування в НС – прийняття рішень затримується через необхідність пошуку документації про об'єкт, її вивчення, доведення структури й конструктивних особливостей об'єкта до рядових співробітників служб і підрозділів.

Тому актуальною проблемою є створення системи підтримки прийняття рішень в умовах НС на потенційно небезпечних, а також на підприємствах з розвиненою інфраструктурою, яка буде слугувати порятунку людей і зниженню матеріального збитку від НС, тобто аналізувати і надавати в зручній формі інформацію, необхідну для ухвалення рішення по евакуації людей і вживанню заходів для ліквідації НС. Система повинна вирішувати наступні завдання: рішення важкоформалізованих завдань при керуванні ліквідацією НС, обумовлених неповнотою і суперечливістю вихідних даних; аналіз, моніторинг і візуалізація розвитку НС; моделювання розвитку НС із можливістю інтерполяції часу поширення полів небезпечних факторів; підвищення точності розрахунків в умовах обмеження часу й виділюваних ресурсів; вироблення інформації, яка сприяє прийняттю оптимальних управлінських рішень; облік роботи засобів забезпечення безпеки [1].

Для організації евакуаційних заходів необхідно СППР інтегрувати з інформаційною системою підприємства, щоб мати можливість: одержувати дані про штатний склад, розподіл персоналу по будівлі, а також інформацію із системи контролю і обліку доступу, якщо вона встановлена; взаємодіяти з комплексами систем внутрішньої безпеки, одержувати від них сигнали, повідомлення й мати можливість передавати управляючі впливи; не тільки автоматично сповіщати про виникнення НС осіб, які ухвалюють рішення, але й передавати їм інформацію про можливий сценарій розвитку НС на основі оцінки факторів ризику, моделі поширення НС і фактичної інформації, необхідної для організації евакуації та організації заходів, спрямованих на ліквідацію НС. Взаємодія з інформаційною системою підприємства може здійснюватися за допомогою ODBC або ХМ, для взаємодії із системами внутрішньої безпеки може бути використаний протокол Bacnet, надання інформації, необхідної для ухвалення рішення, може здійснюватися через Інтернет і/або GPRS.

Для надання даних, необхідних при ухваленні рішення, доцільно застосовувати тривимірну візуалізацію. У якості джерел даних можуть розглядатися: автоматичні або автоматизовані системи безпеки (наприклад, пожежогасіння), що поставляють дані про місце й вид виниклої НС; інформаційна система підприємства, зокрема кадрова підсистема, що містить дані про штат

співробітників підприємства і графіки трудового процесу; система контролю і управління доступом з точними відомостями про фактичне знаходження співробітників на території підприємства або у місці виникнення НС.

Поняття моделювання пожеж охоплює фізичне і математичне надання всіх процесів, пов'язаних з виникненням і розвитком пожежі, включаючи фізичні, фізико-хімічні й хімічні процеси, що супроводжують пожежу, вплив небезпечних факторів пожежі на людину, поведінку людей в екстремальних ситуаціях, стратегію і тактику пожежогасіння, оцінку потенційного й фактичного збитку від пожеж. По типу математичного апарата розрізняють наступні моделі: детерміновані, імовірнісні; змішані (детерміновані-імовірнісні), імітаційні. Вибір конкретної моделі для розрахунків динаміки розвитку пожежі здійснюється індивідуально, залежно від конструктивних особливостей будівлі. Моделювання реакцій поведінки співробітників підприємства здійснюється на основі даних про штатний розклад співробітників; структурі будівлі, результатів моделювання, даних про місце виникнення НС, що дасть можливість розрахувати час евакуації з будинку, включаючи початок і завершення руху по кожній ділянці будівлі. Вибір конкретного способу визначення розрахункового часу евакуації проводиться з урахуванням специфічних особливостей об'ємно-планувальних рішень будівлі, а також особливостей контингенту (його однорідності) людей, які перебувають у ньому. Тому до складу математичного ядра моделювання руху людських потоків входить три моделі: спрощена аналітична модель руху людського потоку; математична модель індивідуально-потокowego руху людей з будівлі; імітаційно-стохастична модель руху людських потоків.

На основі даних, отриманих із блоків моделювання НС і моделювання поведінки персоналу, а також з модуля оцінки й прогнозування для прийняття рішення, даний модуль виробляє інформацію з розробленням (або вибирається типовий) сценарію розвитку НС, по якому далі будується 3D-візуалізація, що буде корисна особі, яка ухвалює рішення.

Отже, застосування тривимірних моделей промислових підприємств для можливостей імітаційного моделювання аварійних ситуацій надасть можливість вибору (розробки) найбільш прийнятних з урахуванням вірогідності та обчислювальної складності математичних моделей розвитку різних типів НС, вибору моделі евакуації з врахуванням таких особливостей як складність інфраструктури й топології, обрання методу візуалізації результатів моделювання НС [2]/

## ЛІТЕРАТУРА

1. Качанов С. А., Нехорошев С. Н., Попов А. П. Информатизационные технологии поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях: Автоматизированная информационно-управляющая система Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: вчера, сегодня, завтра: [монография] / С. А. Качанов, С. Н. Нехорошев, А. П. Попов; М-во Рос. Федерации по делам граждан. обороны, чрезвыч. ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), Всерос. науч.-исследоват. ин-т по проблемам граждан. обороны, чрезвыч. ситуациям. Москва: Деловой экспресс, 2011. — 400 с.: ил.

2. Качанов С. А., Батырев В. В., Волков О. С. Технологии создания структурированных систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений / Монография. Новосибирск: ООО «Альфа-Порте», 2011, 269 с.

**УДК 681.3**

## **СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РЭС В РАЙОНЕ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.В. Загора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,  
А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Бурное развитие средств радиосвязи, широкое внедрение новых технологий передачи информации приводит к проблемам интенсификации использования радиочастотного спектра, в том числе и в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС). Возможное сосредоточение в районе ликвидации ЧС большого количества радиоэлектронных средств (РЭС), используемых как системой управления ГСЧС, так и другими пользователями радиочастотного ресурса Украины, приводят к возрастанию угрозы возникновения непреднамеренных радиопомех, срывам передачи неотложной информации по радиоканалам связи, затруднениям и даже срывам управления подразделениями ликвидаторов.

Решение данной проблемы требует комплексного подхода к вопросу оценки состояния и обеспечения (принятия мер к установлению) электромагнитной совместимости (ЭМС) РЭС, сосредоточенных в районе ликвидации чрезвычайной ситуации [1].

Важным этапом решения данной проблемы является этап выявления потенциально несовместимых РЭС, прогнозирования возникновения взаимного нежелательного влияния РЭС. Результатом решения данной задачи являются списки (перечни) РЭС, совместная работа которых с заданными параметрами может приводить к возникновению взаимных радиопомех. Полученные данные могут использоваться в дальнейшем в качестве исходных для приведении группировки в состояние электромагнитной совместимости.

Для получения такой информации требуется специальные инструментарий: средства проведения расчётов, модели функционирования РЭС, законодательно-нормативные документы, методики расчётов и расчётные алгоритмы. То есть решения изложенной выше задачи предполагает создание достаточно мощной системы анализа состояния ЭМС группировки РЭС ГСЧС, включающей в себя комплекс расчетных модулей, состав которых определяется перечнем решаемых задач. Анализ существующих систем поддержки принятия решения позволяет выделить следующий набор модулей:

1. Базу данных параметров РЭС, принадлежащих как подразделениям - участникам ликвидации чрезвычайной ситуации, так и других РЭС, сосредоточенных (функционирующих) в соответствующем регионе.

2. Модуль прогнозирования возможных комбинаций негативного взаимодействия источников и приемников (рецепторов) помех, учитывающий как

дуэльные ситуации, так и возможность множественного влияния.

3. Модуль прогнозирования ситуаций проникновения помех в приемный тракт потенциального рецептора на частотах основного канала, внеполосных и побочных паразитных излучений, по основному и неосновным каналам приёма.

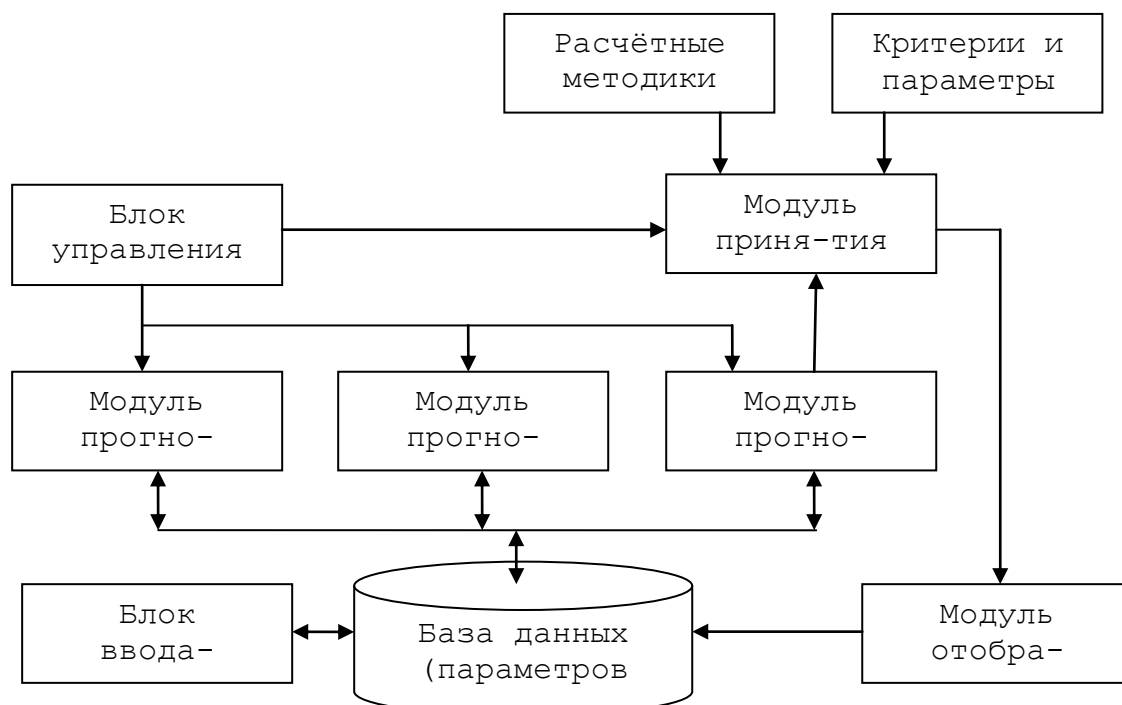
4. Модуль прогнозирования ситуаций возникновения помех от потенциальных источников вследствие явлений интермодуляции, блокирования и перекрёстных искажений.

5. Модуль оценки степени подавления рецептора и последствий помехового воздействия (принятия решений).

Для качественного проведения таких расчётов должна быть заранее сформирована база данных параметров РЭС района ЧС, определены критерии для определения состояния электромагнитной совместимости, обоснованы методики оценки параметров электромагнитной совместимости РЭС.

В качестве основного (но не единственного) критерия совместимости РЭС предпочтительно использование энергетического критерия, который предполагает вычисление и сравнение с порогом мощности помехового сигнала, приведённой ко входу приёмника. Данный критерий даёт наиболее обоснованное правило определения степени нарушения качества функционирования РЭС под воздействием помех.

Обобщенная структурная схема информационно-аналитической системы оценки и прогнозирования состояния ЭМС РЭС (ИАС) района ЧС представлена на рисунке 1. Система может быть реализована программно на базе современных средств вычислительной техники.



**Рис 1 - Обобщенная структурная схема информационно-аналитической системы оценки и прогнозирования состояния ЭМС РЭС района ЧС**

Приведенная структура ИАС позволяет обеспечить получение, хранение, обработку информации, доступ к ней с помощью интерфейса ввода-вывода информации. Разработка такой ИАС является актуальной проблемой, качественно влияющей на эффективность деятельности подразделений ГСЧС в случае

возникновения ситуаций, требующих привлечения для ликвидации ЧС большого количества сил и средств, обеспечения надежного и непрерывного управления силами и средствами ГСЧС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Феоклистов Ю.А. Теория и методы электромагнитной совместимости радио-электронных систем. М.: Радио и связь, 1986. - 216 с.

УДК 681.3

### СИСТЕМИ ПЕРСОНАЛЬНОЇ РАДІОНАВІГАЦІЇ В ЗАДАЧАХ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Л.В. Борисова, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.В. Закора, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Є.Є. Селеєнко, НУЦЗ України,  
А.Б. Феценко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Сучасний прискорений розвиток радіотехнологій небезпідставно пов'язують, у значній мірі, з прогресом останніх десятиліть у галузі засобів персональної радіонавігації. І дійсно існуючі вже сьогодні радіонавігаційні системи (РНС) дозволяють вирішувати з високою точністю, швидкістю й економічною ефективністю низку прикладних проблем, пов'язаних тим або іншим чином з питаннями навігації, головними серед яких, безумовно, є питання визначення місцеположення у просторі і параметрів руху рухливих об'єктів. Параметри, що при цьому отримуються, є, у свою чергу, вихідними параметрами забезпечення управління різними об'єктами [1].

З погляду забезпечення дій підрозділів ДСНС застосування систем радіонавігації дозволяє:

підвищити точність місцевизначення системи управління при визначенні положення протипожежних підрозділів під час руху до місця пожежі;

забезпечити можливість пересування підрозділів ДСНС під час ліквідації надзвичайних ситуацій (пожар, повінь тощо), або порятунку тих, хто терпить лихо, на місцевості в умовах відсутності певних орієнтирів (ліс, гори, відкритий степ, море);

забезпечити прискорене пересування рятувальних підрозділів під час пошуку об'єкту з відомими (визначеними) координатами;

забезпечити роботу персональних шляхопоказчиків для пересування як в умовах міста, так і на місцевості у широкому колі задач, що вимагають швидкої зміни маршруту пересування.

В наш час існує досить багато методів вирішення проблеми навігаційних визначень, розроблено низку різноманітних класів систем радіонавігації, які вирішують відповідні задачі. Існують, наприклад, повністю автономні засоби радіонавігації, які використовують у роботі такі ознаки місцевизначення, як магнітне поле землі, або особливості земного рельєфу, існують інерційні системи, які розраховують поточні координати шляхом розрахунку вектора пересування відносно вихідного місцеположення об'єкту. Та інші.

Вибір тієї або іншої системи має проводитися з урахуванням низки досить суперечливих умов та вимог, таких, як:

- вартість комплекту обладнання;
- точність визначення місцеположення;
- швидкість відновлення інформації (розрахунку);
- безперервність чи періодичність функціонування;
- можливість визначення додаткових параметрів руху (швидкість, напрям рух) та інш.

З урахуванням цих факторів, а також задач, які вирішуються підрозділами ДСНС, значною перевагою володіють позиційні РНС, функціонування яких ґрунтується на вимірі й обробці параметрів сигналів, що формуються спеціальними передавачами – радіонавігаційними маяками. Суттєвий прогрес у розвитку сучасних позиційних РНС пов'язано з вдосконаленням методів супутникової радіонавігації, виведенням на орбіту Землі радіонавігаційних супутників кількох різних (альтернативних) систем, що вирішують аналогічні завдання. Як приклади можна навести як вже досить розповсюджені глобальні системи радіонавігації - американську GPS, європейську Галілео, російську ГЛОНАС, так і китайську супутникову навігаційну система Бейдоу (Компас), що, як планувалося, запрацювала у 2010 році поки що над територією азійсько-тихоокеанського регіону.

Перевагою таких систем (рис.1) є висока точність навігаційних визначень (по місцеположенню - до одиниць метрів), автономність (незалежність) від наземних орієнтирів, завадостійкість, всепогодність, безперервність функціонування, компактність і відносна дешевизна споживчого обладнання. Такі системи може застосовувати користувач, рівень підготовки якого може бути не високим.



**Рис. 1 - Зовнішній вигляд професійного GPS-навігатора**

Використання позиційних РНС може різко скоротити терміни реагування на надзвичайну ситуацію, підвищити точність місцевизначення й ефективність використання сил і засобів ДСНС.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Загора О.В. Теорія та техніка радіоелектронних систем: Ч.1. Радіолокаційні та радіонавігаційні системи: Навчальний посібник. – Х.: ХВУ, 1999 – 343 с.

УДК 614.84

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АПАРАТІВ НА ХІМІЧНО-ПОВ'ЯЗАНОМУ КИСНІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

*П.Ю. Бородич, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
І.Ю. Андросович, НУЦЗ України,  
Р.Г. Ревенко, НУЦЗ України*

Актуальність даного дослідження викликана тим, що на даний момент випускається багато різноманітних апаратів на хімічно-пов'язаному кисні, які відрізняються між собою як тактико-технічними характеристиками, так і будовою. В зв'язку з цим в доповіді пропонується порівняльний аналіз даних апаратів та рекомендації по їх застосуванню.

В доповіді наводяться основи регенерації повітря в ізолюючих протигазах на хімічно- пов'язаному кисню (АХПК). Показано, що визначення придатності препарату, що містить хімічно зв'язаний кисень, для використання в ізолюючих протигазах базується на ряді показників, основним з яких є коефіцієнт регенерації

$$K_p = \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}},$$

де  $V_{O_2}$  - обсяг виділеного кисню

$V_{CO_2}$  - обсяг поглиненого вуглекислого газу

Коефіцієнт регенерації показує можливість препарату по виділенню кисню при поглинанні визначеної кількості вуглекислого газу. Оскільки дихальний коефіцієнт при різних навантаженнях людини не постійний, для забезпечення процесу легеневої вентиляції необхідно, щоб коефіцієнт регенерації розраховувався по мінімальній величині дихального коефіцієнта (співвідношення між обсягами виділеного вуглекислого газу і поглиненого кисню), що у середньому дорівнює 80%.

В доповіді аналізується склад препарату, який використовується в АХПК. Удосконалення препаратів, що регенерують, на сучасному етапі проводиться головним чином у напрямку вишукування речовин, що володіють підвищеною термостабільністю, зменшеною вологоємністю, збільшеною пористістю, підвищеною стійкістю до спікання і т.д.

Проведений аналіз дозволив виділити основні АХПК українського та



російського виробництва, які доцільно використовувати в підрозділах оперативного-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України.

УДК 355. 424

## **ВИЯВЛЕННЯ УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ СПАЛАХУ ГАЗОВІТРЯНОЇ СУМІШІ, ЩО МОЖЕ УТВОРИТИСЯ У ЖИТЛОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ СПОРУДАХ У РЕЗУЛЬТАТІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ**

*О.І. Вальченко, к.військ.н., доцент, НУЦЗ України*

Аналіз статистичних даних пожеж та вибухів, які відбулися у результаті спалаху газу або газоповітряної суміші, що утворилися у результаті надзвичайної ситуації у житлових та промислових спорудах свідчить, що у останні роки такі події відбуваються досить часто і їхня кількість тільки зростає. Як результат, руйнуються споруди та гинуть люди, що підтверджує необхідність проведення досліджень з метою прогнозування характеру уражаючої дії високотемпературних полів за допомогою функцій ураження, пов'язуючих ймовірність теплового ураження людей з величиною теплових потоків, режимом їх надходження і тривалістю дії.

Високотемпературні поля (ВТП) являють собою суцільну об'ємну зону, яка утворюється при інтенсивному горінні газоповітряної суміші в приземному шарі повітря або при змиканні полум'я окремих осередків горіння. Основним уражаючим фактором (УФ) при дії ВТП є тепловий вплив променистих і конвективних теплових потоків від зони суцільного полум'я.

ВТП характеризується просторовими (лінійні розміри, об'єм зони горіння), часовими (час існування) і енергетичними (сумарний імпульс теплової енергії, тепловий потік) параметрами, причому внаслідок динамічності процесів, що протікають у ВТП, просторові та енергетичні характеристики є функціями часу, тобто процесами нестационарними.

Прогнозування характеру уражаючої дії ВТП може здійснюватися за допомогою функцій ураження, які пов'язують ймовірність теплового ураження людей з величиною теплових потоків, режимом їх надходження і тривалістю дії.

Для умов короткочасного впливу на шкіру теплових потоків оцінку ймовірності ураження шкірних покривів у високотемпературних полях можна провести за величиною імпульсу теплової енергії. Ймовірність температурних уражень шкіри 1, 2, 3 ступеня в залежності від величини падаючого імпульсу теплової енергії описується інтегральною функцією нормального розподілу:

$$P(U_{т.е.}) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^{U_{т.е.}} \exp\left(-\frac{(U_{т.е.} - U_{(0,5)})^2}{2\sigma^2}\right) dU_{т.е.}, \quad (1)$$

де  $U_{т.е.}$  – значення імпульсу теплової енергії;  $U_{(0,5)}$  – величина імпульсу теплової енергії, що викликає опік не нижче заданого ступеня з ймовірністю 0,5;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення уражаючого значення імпульсу теплової енергії.

Профіль імпульсів теплової енергії в зоні дії одиночних джерел газоповітряної суміші знаходиться за залежністю:

$$U_{т.е}(t) = 3,875U_{т.е.ср} \left( \exp \left[ - \left( \frac{R}{R_m} \right)^2 \right] - 0,368 \right), \quad (2)$$

де  $R$  – відстань від центру джерела, м;  $R_m$  – радіус максимального теплового впливу, м;  $U_{т.е.ср}$  – тепловий імпульс, усереднений за площею теплового впливу, кДж/м<sup>2</sup>.

Залежність (1) має обмежену область застосування, тому що в ній не враховується час впливу теплових потоків. Ймовірність технічного опіку шкіри (ймовірність ураження людей різного ступеня тяжкості), що враховує як величину імпульсу теплової енергії, так і час впливу теплових потоків можна визначити за залежністю:

$$P(U_{т.е}, t) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{U_{т.е}}{1,123U_{0,5}t^{0,28}} \right)^{2,538} \right], \quad (3)$$

де  $U_{0,5}$  – імпульс теплової енергії, що викликає термічний опік з ймовірністю 0,5 за час  $t = 1$ с;  $t$  – час впливу теплових потоків, с.

Більш універсальним є підхід, який полягає в тому, що в якості основної характеристики повітряної ударної хвилі (ПУХ), яка визначає ефект первинного ураження людей приймається ефективна питома енергія. Функція ураження людей при дії ПУХ представляється у вигляді розподілу Вейбуллі:

$$P = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{E_{е.пт}}{K_v b} \right)^c \right], \quad (4)$$

де  $P$  – ймовірність ураження людей;  $E_{е.пт}$  – ефективна питома енергія ПУХ, що впливає безпосередньо на людей;  $b$  – параметр масштабу;  $c$  – показник форми;  $K_v$  – емпіричний коефіцієнт орієнтації людей ( $K_v = 1$  для положення лежачи боком до фронту ПУХ,  $K_v = 2,5$  для положення лежачи головою до фронту ПУХ і  $K_v = 0,5$  для положення стоячи обличчям до фронту ПУХ).

Проте, наявність в споруді навіть невеликого розвантажувального отвору (вікон, дверей та ін.) істотно впливає на ударно-хвильове поле (УХП), у порівнянні із замкнутим об'ємом. Параметрична функція ураження людей у середині споруди має вигляд:

$$P = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{E/V}{b} \right)^c \right], \quad (5)$$

де  $E/V$  – питома об'ємна енергія УХП, кДж/м<sup>2</sup>;  $V$  – внутрішній об'єм споруди, м<sup>3</sup>;  $b$ ,  $c$  – параметри функції ураження ( $b = 50$  кДж/м<sup>2</sup>,  $c = 2,85$ ).

Таким чином, на основі даного методу стає можливим визначення рівнів ймовірності ураження людей у результаті спалаху (вибуху) газу, або

газоповітряної суміші у закритих спорудах і спорудах, у яких є розвантажувальні отвори. Даний метод дозволяє виявити, на основі функцій ураження людей, уражаючу дію газоповітряної суміші, яка може утворитися у результаті надзвичайної ситуації у житлових та промислових спорудах.

**УДК 608.2, 662.994, 621.43.068.1**

## **РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІДДІЛЕННЯ НА ОСНОВНОМУ ПОЖЕЖНОМУ АВТОМОБІЛІ, ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ**

*С.В. Васильєв, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
В.І. Ціолковський, НУЦЗ України*

Проведення аварійно-рятувальних та спеціальних робіт, як і гасіння пожеж, є однією з форм оперативної роботи підрозділів ДСНС. Не зважаючи на те, що у абсолютному значенні кількість цих викликів невелика - відносна кількість викликів саме на такі роботи зростає, як і їх складність, що дозволяє стверджувати про необхідність створення спеціалізованих відділень, або ставити на озброєння додаткову техніку, чи змінювати техніку, що стоїть на озброєнні. Основним напрямком роботи ДСНС стосовно цієї проблеми є саме перший підхід – створюються відділення на САРМ різних модифікацій. Однак такий підхід потребує значного фінансування. Так необхідно придбати нову одиницю техніки, прийняти на службу нових працівників, знайти місце для розміщення нової техніки та персоналу під час чергування. Більш перспективним є дооснащення існуючих відділень на основних пожежних автомобілях обладнанням для проведення найрозповсюджених аварійно-рятувальних робіт, а більш спеціалізоване обладнання (яке використовується значно рідше) – розмістити на спеціалізованих автомобілях.

До обладнання, яке бажано було б розмістити на основному пожежному автомобілі можна віднести і аварійно-рятувальний інструмент. Найбільш розповсюдженим, безпечним та універсальним, а іноді і практично незамінним (освітлення місця роботи, проведення робіт у середовищах з малим вмістом кисню), можна вважати інструмент електричний. Однак його широке використання обмежено відсутністю потужного джерела живлення. Саме тому переваги надаються бензо- та гідравлічному інструменту які мають ряд недоліків (небезпечність вихлопних газів, надмірна вага та вартість тощо)[1]. Таким чином оперативні підрозділи стикаються з відсутністю достатньо потужного та автономного джерела струму.

Для вирішення проблеми забезпечення живленням аварійно-рятувального обладнання та інструменту застосовуються автономні електростанції та генераторні блоки які мають достатньо велику вартість, займають корисний обсяг пожежного автомобіля, та споживають паливо.

Спроби змінити штатний генератор базового шасі на більш потужний були признані безперспективними внаслідок великих капітальних витрат на переобладнання, зменшення загальної ефективності техніки, зростання витрат пального та надто незначний приріст потужності, що викликаний конструктивними обмеженнями базового шасі.

Таким чином, на сьогоднішній день, єдиний спосіб забезпечення оперативних підрозділів на основних пожежних автомобілях загального

призначення потужним джерелом струму є автономний генератор на бензиновому чи дизельному паливі, який розміщується у оперативному автомобілі замість іншого обладнання (що заборонено керівними документами ДСНС).

Тобто проблема існує і потребує вирішення. Необхідно знаходження принципово нового джерела струму, який буде можливо встановити на пожежний чи аварійно-рятувальний автомобіль бажано у незайнятий його обсяг. При цьому вартість та вартість експлуатації цього пристрою повинна бути незначною.

Провівши аналіз існуючих джерел електричної енергії було встановлено, що перспективним є використання теплової енергії відпрацьованих вихлопних газів, які викидаються у атмосферу двигуном базового шасі пожежного автомобіля.

Для визначення обґрунтованості встановлення такого пристрою проведені теоретичні розрахунки. Визначено, максимальну можливу потужність, що може бути отримана у такий спосіб. Для чого було визначено теплову енергію вихлопних газів базового шасі пожежного автомобіля при роботі по забиранню та подачі води.

Розрахунок було проведено для роботи з насосом основного пожежного автомобіля АЦ-40(130)-63Б – як найбільш розповсюдженого в оперативних підрозділах ДСНС.

Питома кількість тепла, що буде виділена при згорянні пального автомобілем АЦ-40(130)-63Б при заборі води - 567 МДж/год. Враховуючи номінальну потужність пожежного насосу при оперативній роботі близько 40кВт отримуємо середню енергію вихлопних газів 270 МДж/год. Після перерахунку отримуємо теплову потужність вихлопних газів, яка дорівнює 75,2кВт.

Таким чином, пожежний автомобіль витрачає близько 75кВт теплової енергії вихлопних газів без всякої користі. Саме цю енергію необхідно використати для живлення додаткового обладнання при проведенні оперативної роботи.

Промисловість випускає різноманітні елементи Пельтьє, які працюють за одним принципом, однак конструктивно вони виконуються як генераторні та теплові. Одним з найбільш цікавих, з точки зору, зазначеного використання є елементи «TGM-31-2,8-3,5» ( $\eta=4\%$ ) та аналогічні Українського та Російського виробництва.

Подібними або більш потужними елементами пропонується оснастити вихлопну систему пожежного автомобіля.

Таким чином можемо отримати близько 3кВт електричної потужності яка може бути використана для освітлення місця оперативної роботи, використання електричного інструменту, обігріву кабіни бойового складу тощо. За умови не використання цієї енергії на цей час та відсутності штатного джерела струму на озброєнні відділення це виглядає достатньо оправданим.

Таким чином оперативні підрозділи ДСНС на АЦ-40(130)63Б та подібних автомобілям можуть отримати джерело електричної енергії відносно великої потужності, для розширення своїх тактичних можливостей щодо проведення аварійно-рятувальних та спеціальних робіт.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна тактика : Підруч. / П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Ю.М. Сенчихін, В.В. Сировой . — Х. : Основа, 1998 . — 592 с.

2. Пожарная техника : Учеб. пособие в 2-х ч.: Ч.2 Пожарные автомобили / А.Ф.Иванов, П.П. Алексеев, М.Д. Безбородько и др. — М. : Стройиздат, 1988 . — 286 с.

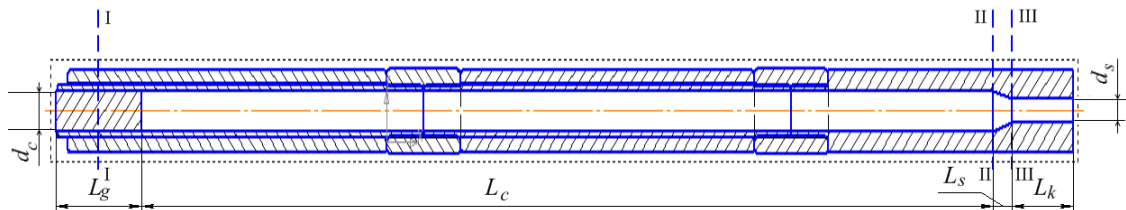
УДК 614.84

## КІНЦЕВО-ЕЛЕМЕНТНА МОДЕЛЬ ПРИСТРОЮ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО РУЙНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*С.А. Виноградов, к.т.н., НУЦЗ України,  
М.О. Консуров, НУЦЗ України*

Перспективним напрямком розвитку аварійно-рятувального інструменту для руйнування елементів будівельних конструкцій є використання гідроструменевих технологій [1].

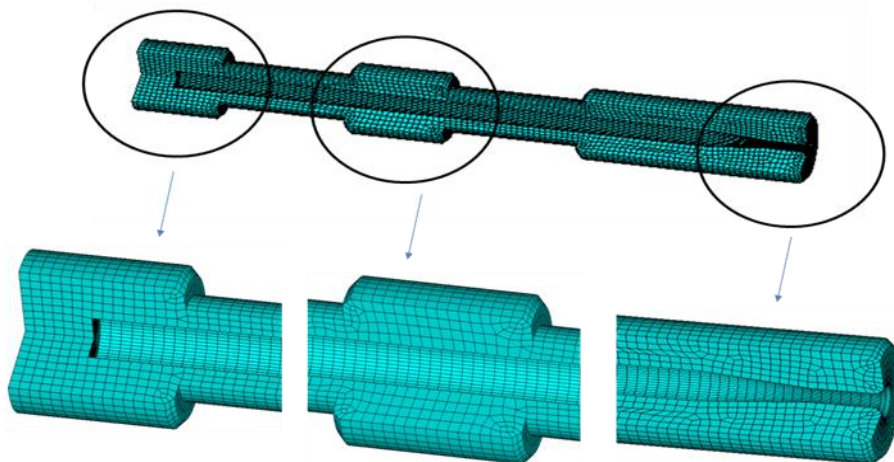
Авторами розроблена схема пристрою гідроімпульсного руйнування елементів будівельних конструкцій, зображена на рис. 1.



**Рис. 1 - Схема пристрою гідроімпульсного руйнування елементів будівельних конструкцій**

Для визначення напружень, що створюється в такому пристрої складена його кінцево-елементна модель, що дозволяє визначити напруження та переміщення в широкому діапазоні значень для різних матеріалів.

На рис. 2 зображена кінцево-елементна модель пристрою гідроімпульсного руйнування елементів будівельних конструкцій.



**Рис. 2. Кінцево-елементна модель пристрою гідроімпульсного руйнування елементів будівельних конструкцій**

Наступним етапом роботи буде проведення розрахунків напружено-деформованого стану розробленого пристрою.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Разработка схемы аварийно-спасательного инструмента для разрушения элементов строительных конструкций и определение его геометрических параметров / [Виноградов С.А., Грицына И.Н., Консуров Н.О., Семко А.Н.] // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2013. – Вып. 34. – С. 45-51.

УДК 614.84

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОТОРНОГО ГРУНТОМЕТАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ З ЛОПАТКАМИ У ФОРМІ БРАХІСТАХРОНИ

*С.А. Виноградов, к.т.н., НУЦЗ України,  
М.І. Мисюра, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
М.О. Консуров, НУЦЗ України*

Одним з методів гасіння лісових пожеж у без водневих районах є використання ґрунтометальних механізмів [1]. Використання в них лопаток у формі брахістахрони може значно підвищити їх продуктивність [2].

Кафедрою ІтаАРТ розроблено дослідний зразок роторного ґрунтометальника з використанням лопаток у формі брахістахрони (рис. 1-2) та проведені експериментальні дослідження дальності викидання ґрунту робочим органом.



**Рис. 1. Дослідний зразок роторного ґрунтометальника**



**Рис. 2. Ротор ґрунтометальника з лопатками**

На рис. 3 наведена залежність дальності викидання ґрунту ( $L$ ) в залежності від часу роботи ґрунтометальника ( $t$ ) та частоти обертання його ротора ( $n$ ), а на рис. 4 – площа ( $S$ ), яку покриває ґрунт під час роботи дослідного зразка ґрунтометальника. Обробка результатів експерименту проведений в програмі STATISTICA 6.0.

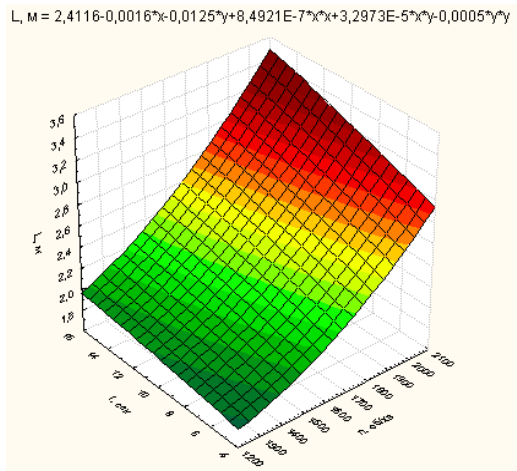


Рис. 3 - Поверхня відгуку залежності  $L=f(t, n)$

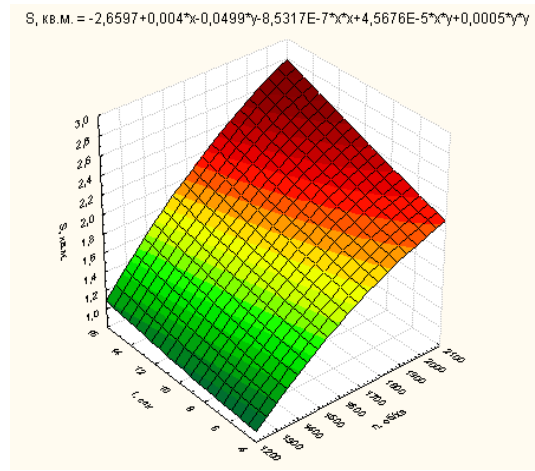


Рис. 4 - Поверхня відгуку залежності  $S=f(t, n)$

Таким чином, функції  $L=f(t, n)$  та  $S=f(t, n)$  за даних умов мають лінійний характер та описуються рівняннями, що надані на рис. 3-4.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Shatohyn V.M. Optimal blade profile of a groundthrower as a solution of the brachistohrone for the centrifugal force of inertia / Shatohyn V.M., Semkiv A.N., Popova A.N // Science education a new dimension. Natural and technical science. – Issue 15. - Budapesht, 2013. – P. 91-94.

2. Пат. 82322 Україна, МПК (2013.01) E02F 5/02. Робочий орган металеві машини / Ларін О.М., Семків О.М., Попова А.М., Мисюра М.І., Виноградов С.А.; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № u201302440, заяв. 26.02.2013; опубл. 25.07.2013, бюл. № 14.

УДК 614.84

## АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ОТРИМАННЯ КОМПРЕСІЙНОЇ ВОГНЕГАСНОЇ ПІНИ

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

Компресійна піна (англійською – CAFS - Compressed Air Foam System) – од-норідна дрібноструктурна піна низької кратності з гарантованим відсутністю в ній залишкової рідкої фази водного розчину піноутворювача. Також зустрічається назви «газонаповнена піна», «пневматична піна», «легка піна», «суха вода».

Світовою промисловістю виготовляються різні види систем для отримання компресійної піни: пожежні автомобілі, мобільні модулі пожежогасіння та автоматичні установки пожежогасіння. Розглянемо основні з них.

У Російській Федерації з 2012 року компанією «СпецАвтоТехника» розроблено та впроваджено у виробництво систему гасіння пожеж компресійною піною «NATISK». Основними перевагами запропонованої системи виробники називають скорочення часу гасіння в 5-7 разів, та зниження витрати води у 5-15 разів за рахунок скорочення часу роботи ствола.

З систем NATISK слід виділити мобільні установки пожежогасіння

«NATISK-50M BL» (рис. 1, а), «NATISK-100M BL» та «NATISK-300M BL» (рис. 1, б). Вартість цих установок 185, 260 та 275 тис. грн., відповідно.



а) б)  
Рис. 1 - Мобільні установки пожежогасіння «NATISK»

Також «СпецАвтоТехника» виготовляє пожежні автомобілі, що реалізують систему NATISK. Це пожежні автоцистерни та автомобілі першої допомоги, які можуть бути виготовлені на базі автомобілів Урал, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, SILANT (рис. 2).

Санкт-Петербурзькою фірмою «Сталт» розроблена та впроваджена технологія компресійної піни STALT-fireflex, що реалізована в установках автоматичного пожежогасіння (рис. 3). Вартість установки складає приблизно 3 млн. грн.

Щодо виробників з дальнього зарубіжжя, то серед європейських виробників слід відзначити французьку фірму «GIMAEX», яка виробляє широкий спектр автомобілів та установок протипожежного призначення, що реалізують технологію компресійної піни «One seven». На рис. 4 наведений автомобіль TLF 30/20.



Рис. 2 - АПП-0,6-2,0 NATISK(2868 SILANT)



Рис. 3 - Установка автоматичного пожежогасіння STALT-fireflex

Найбільш відомою є німецька фірма «One seven», яка володіє патентом на цю технологію та виготовляє стаціонарні та мобільні установки пожежогасіння. На рис. 5 наведений пристрій для утворення компресійної піни, запатентований «One seven».





Рис. 4 - Пожежний автомобіль TLF 30/20

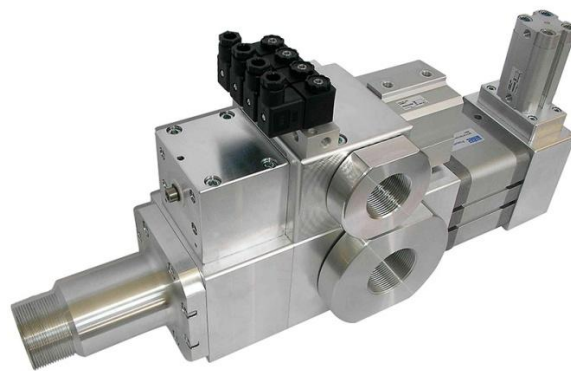


Рис. 5 - Система утворення компресійної піни VDS-Approved One Seven

Серед відомих виробників установок пожежогасіння, що реалізують технологію компресійної піни, слід виділити WellCrown International Resources Ltd (Гонконг), KSSIELER Feuerwehr und Rettungssysteme (Німеччина), Firematic Supply Co. (США), Hale Products Inc. (США) та ін.

Таким чином, технологія компресійної піни є перспективним напрямком розвитку систем пожежогасіння, використання якої дозволяє зменшити прямі збитки від пожеж та підвищити ефективність пожежогасіння. Ця технологія отримала достатньо широкого розповсюдження серед світових виробників продукції протипожежного призначення, однак слід відмітити високу вартість таких установок пожежогасіння.

**УДК 504.53:665.7**

## **РОЛЬ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ ВИЛИВІВ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ**

*Н.М. Гринчишин, к.с.-г.н., доцент, ЛДУБЖД,  
О.Ф. Бабаджанова, к.т.н., доцент, ЛДУБЖД*

Життєдіяльність сучасної людської цивілізації супроводжується забрудненням навколишнього середовища. До пріоритетних хімічних забруднювачів біосфери, вміст яких у компонентах природного середовища строго контролюється, належить нафта і нафтопродукти.

Загострення проблеми забруднення довкілля нафтою і нафтопродуктами відбувається при виникненні надзвичайних ситуацій, які супроводжуються їх аварійними виливами при видобуванні, переробці, транспортуванні, збереженні та реалізації. Дані ситуації найчастіше супроводжуються масштабними пожежами, вибухами та значним забрудненням водоймищ і ґрунтів.

Першочерговими заходами при ліквідації аварійних виливів нафти і нафтопродуктів є локалізація місця аварії шляхом створення фізичних бар'єрів для запобігання розтікання вуглеводневого продукту, вжиття заходів щодо унеможливлення появи потенційних джерел запалювання, а також покриття забруднювача шаром піни або збирання його за допомогою відповідних сорбентів.

Небезпека аварійних виливів нафти і нафтопродуктів у водних системах пов'язана з їх розтіканням й утворенням на поверхні води плівки, а небезпека

забруднення ґрунтів полягає в їх міграції профілем ґрунту і виникненні небезпеки вторинного забруднення ґрунтових та поверхневих вод.

Забруднення ґрунтів нафтою та нафтопродуктами, в основному, відбувається у верхніх горизонтах. Потрапивши в ґрунтове середовище, завдяки високій адсорбуючій здатності ґрунту, забруднювачі довгий час зберігаються в ньому і впливають на зміну його фізико-хімічних властивостей. Склеювання структурних частин ґрунту нафтою призводить до зростання в'язкості і щільності ґрунтової маси, що погіршує його повітряно-водний режим. Ґрунти, просочені нафтопродуктами, втрачають здатність вбирати і затримувати вологу. Через забруднення ґрунтового покриву нафтопродуктами створюються анаеробні умови, змінюється окисно-відновний потенціал, порушується вуглецево-азотний баланс, змінюється вміст поглинутих основ кальцію і магнію, внаслідок цього ґрунт втрачає свою родючість, стає гідрофобним, підвищується ерозія, вивітрювання.

Забруднення ґрунту нафтовими вуглеводнями впливає на зміну його біологічних властивостей: знижується дихальна активність, змінюється співвідношення між окремими групами природних мікроорганізмів та напрямки метаболізму, пригнічуються процеси азотфіксації, нітрифікації, руйнування целюлози. В ґрунті можливе перетворення нафтових вуглеводнів у більш токсичні сполуки, які можуть в ньому накопичуватися.

Природне відновлення ґрунтів, забруднених у результаті аварійних виливів нафти та нафтопродуктів - довготривалий і складний процес, який може проходити десятиріччями [1].

Ліквідація надзвичайних ситуацій, пов'язаних із аварійними виливами нафти і нафтопродуктів на поверхню ґрунту вимагає повного зняття шару забрудненого ґрунту та його вивіз на полігони для захоронення або проведення заходів з рекультивациі.

Таким чином, фактор часу при реагуванні на надзвичайні ситуації, пов'язані з аварійними виливами нафти і нафтопродуктів на поверхню ґрунту, має вирішальне значення. Якщо система реагування та міри з ліквідації аварії приймаються недостатньо швидко і ефективно, то зона забруднення значно зростає, а наслідки проявляються у більшій мірі.

Зниження рівня ризиків надзвичайних ситуацій, пов'язаних із аварійними виливами нафти і нафтопродуктів на поверхню ґрунту, полягає у виконанні комплексу заходів ефективної системи реагування на надзвичайні ситуації та методів ліквідації цих наслідків. Вирішення цих завдань вимагає проведення досліджень із вивчення кінетики міграційних процесів нафти і нафтопродуктів у поверхневому шарі різних типів ґрунтів, так як процеси проникнення рідких вуглеводнів у ґрунт досить складні і все ще недостатньо вивчені.

Нафта, яка потрапила на поверхню ґрунту рухається вертикально під дією сили тяжіння [2].

Досліджено, що кінетика вертикальної міграції нафтових вуглеводнів залежить від трьох основних факторів: властивостей забруднюючої речовини (щільність, в'язкість), умов середовища (температура) і властивостей ґрунту. Серед останніх визначальне значення мають вологість, щільність і гранулометричний склад [3].

Доведено [4], що швидкість фільтрації нафти в ґрунтах суттєво залежить від зволоженості ґрунту: в сухих ґрунтах фільтрація проходить набагато повільніше, ніж у зволжених.

Згідно результатів проведених нами досліджень з вивчення кінетики

вертикальної міграції нафти і нафтопродуктів під час аварійних виливів у поверхневому шарі різних типів ґрунтів в умовах лабораторного дослідження встановлено, що швидкість вертикальної міграції забруднювачів залежить від сорбційних властивостей ґрунту. Сорбційні властивості ґрунту до нафти і нафтопродуктів визначаються його фракційним складом, а саме вмістом і співвідношенням між собою фракцій мулу та крупного піску.

Отже, базуючись на результатах проведених нами досліджень, розроблення ефективних рекомендацій щодо реагування на надзвичайні ситуації пов'язані з аварійними виливами нафти і нафтопродуктів на поверхню ґрунту та зниження їх рівнів ризиків для навколишнього природного середовища можливе при лише за умов врахування особливостей типів ґрунтів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Солнцева Н. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н. Солнцева – М., МТУ, 1998. – 405 с.
2. Рэуце К. Борьба с загрязнением почв. / К. Рэуце, С. Кырстя. – М.: Агропромиздат, 1986. – 317с.
3. Мірошніченко М.М. Стійкість ґрунту проти забруднення нафтою: параметри оцінки і механізми формування / М.М. Мірошніченко, Є.В. Панасенко, Л.М. Мірошніченко, В.І. Якушко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2001. – Вип.61. – С. 176-185.
4. Тюленева В.А. К вопросу исследования фильтрации нефти в почвах. В.А. Тюленева, В.А. Соляник, И.В. Васькина. // Вісник КДПУ. – Випуск 2/2006 (37). Частина 2. – С. 110-112.

**УДК 351.861**

## ОРГАНИЗАЦИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВОДЕ В РЕСПУБЛИКЕ ПОЛЬША

*Ришард Даброва,  
ректор-комендант Главной школы пожарной службы Республики Польша*

Силы, осуществляющие спасение на воде:

1. Все пожарные и спасательные подразделения Службы Государственной противопожарной (JRG PSP).
  2. Силы противопожарной защиты, в частности, подразделения, включенные в TSO KSRG, которые имеют оперативный потенциал для выполнения этих задач.
  3. Другие спасательные группы, которые сотрудничают с KSRG.
- Подготовка к проведению основных мероприятий в первую очередь должны учитывать безопасность ввода аварийно-спасательных подразделений в действие в первую очередь или проведения этих видов деятельности самостоятельно. В конечном счете, способность принимать меры по спасению на воде на базовом уровне должны все силы KSRG.

Основные задачи спасения на воде:

1. Диагноз и оценка риска:
  - а) жизни и здоровья,

б) окружающей среды и имущества.

2. Помощь при утоплении (включая ледяные водах) - путем вытаскивания жертв или пострадавших людей, обеспечение им квалифицированной первой медицинской помощи и перевода за пределы опасной зоны (соответствующие работники - в штате медицины катастроф).

3. Спасение жизни людей в паводковых водах, путем вытаскивания жертв или тех, кто рискует, и предоставления им квалифицированной первой помощи и эвакуации за пределами опасной зоны.

4. Обеспечение спасательных операций на льду и других водных областях, в том числе страховка во время спасательных операций, проводимых непосредственно на воде (лед) и в окрестностях (побережье).

5. Эвакуация людей из затопленных районов, льдин, области водных, лодок, транспортных средств или гидротехнических объектов.

6. Эвакуация животных.

7. Ликвидация или ограничение чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными веществами или другими вредными факторами для водной среды.

8. Взаимодействие с другими субъектами KSRG по основным и специализированным спасательным операциям.

9. Взаимодействие с WOPR а также с другими организациями, уполномоченными проводить водо-спасательные работы;

Квалификационные требования для пожарных и парамедиков следующие:

1. Спасательные мероприятия на воде должны проводить пожарные (спасатели), имеющие навыки спасения в воде и при наводнениях, Данные навыки приобретаются в процессе обучения и в профессиональном развитии.

2. Пожарные PSP, кто не имел возможности получить соответствующую квалификацию и профессиональные навыки по спасению на воде и при наводнениях, должны получить их в контексте дополнительного обучения.

3. Специалисты TSO для выполнения задач спасения на воде должны приобрести навыки спасения на воде и при наводнениях в образовательных и учебных центрах TSO, принимая непосредственное участие в спасательных мероприятиях, за исключением тех пожарных - добровольцев TSO, у которых уже есть квалификация, приобретенная в процессе обучения добровольных водно-спасательных подразделений, Морской поисково-спасательной службы, Государственной противопожарной службы или других организаций, которым разрешено выполнять работы по спасению на воде.

4. Спасатели и другие лица, имеющие квалификацию, полученную после тренинга, организованного добровольными водно-спасательными подразделениями, Морской поисково-спасательной службой, Государственной противопожарной службой или другими организациями, уполномоченными на выполнение работ по спасению на воде.

5. Обучение спасательным навыкам проводится, согласно разделению видов работ:

а) спасение на льду,

б) спасение по горным рекам,

в) спасение во время наводнений,

г) анализ работ с помощью моторизованных лодок согласно требованиям параметров лодок, приспособленных к типу водоема (для подготовки агентов KSRG плавсредства моторизованы).

6. Обучение должно гарантировать, что будет получена необходимая квалификация для проведения спасательных операций. Тем не менее, в качестве

дополнительного вида обучения должно быть предусмотрено обучение особенностям выполнения работ в разных типах местности.

7. Обучение должно обеспечить необходимую квалификацию для спасательных операций, связанных с оказанием первой помощи.

8. Каждый кандидат, принятый на службу, или являющийся добровольцем для выполнения задач спасения на воде должен уметь плавать. Утверждение кандидата на службу в PSP должна включать в себя проверку его навыков плавания

## ЛИТЕРАТУРА

1. Zasady organizacji ratownictwa wodnego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym. Warszawa, lipiec 2013 r.

2. Ustawa z dnia 17 października 2003 r. o wykonywaniu prac podwodnych /Dz.U. 2007 nr 64 poz. 428 z późn. zm.

3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne /Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późn. zm.

4. Ustawa z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie osób przebywających na obszarach wodnych/Dz. U. Nr 208, poz. 1240.

## УДК 614.8

### ОСОБЛИВОСТІ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

*І.Г. Дерев'янку, НУЦЗ України*

В даний час все актуальніше стає питання переведення автотранспорту, особливо міського, з рідкого моторного палива (РМП) на скрапленого вуглеводневий газ (СВГ) або природний газ під тиском (ПГГ). Це обумовлюється як економічними, так і екологічними проблемами, що виникають у містах у зв'язку з різким збільшенням кількості автомобілів.

Використання ЗВГ ГГ у якості моторного палива, у свій час, призвело до появи автогазозаправних станцій (АГЗС) на ВГ та автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій (АГНКС). В сучасних умовах широкий розвиток знайшли такі порівняно нові для України об'єкти, як - багатопаливні автозаправні станції та комплекси (БПАЗС і БПАЗК відповідно).

На БПАЗС (БПАЗК) передбачається улаштування та розміщення технологічної системи для прийому, зберігання та заправки транспортних засобів РМП, СВГ і ПГГ під тиском, що включає в себе підземні резервуари, компресорну станцію природного газу з акумуляторами, паливо роздавальні колонки тощо.

Пожежовибухонебезпека газових автозаправних станцій БПАЗС (БПАЗК) значно вище ніж звичайних АЗС, які працюють виключно на пальному в рідкому стані. Це обумовлюється значним обсягами зберігається ЗВГ та РМП, які характеризуються значно вищою пожежовибухонебезпекою ніж горючі рідини, великою кількістю обладнання під тиском, в якій звертаються горючі гази та особливостями протікання технологічних аварій під час прийому, зберігання та заправкою автотранспорту.

При технологічних аваріях на обладнанні з ВГ та ПГГ, одночасно з вторинною хмарою продуктів випаровування пального що вийшло на зовні,

утворюється первинна хмара горючого газу геометричні розміри якої визначаються від конструктивних особливостей технологічного обладнання станції, хімічних властивостей продукту та метеорологічних умов на час виникнення аварійної ситуації.

Основна частина АГЗС, БПАЗС (БПАЗК) розташована на території міст у безпосередній близькості від промислових, громадських та житлових об'єктів. На них проводяться технологічні процеси характерні для промислових об'єктів, але з порівняно невеликою кількістю горючих речовин.

Аварії на АГЗС, БПАЗС (БПАЗК) можуть супроводжуватися утворенням вибухонебезпечного середовища, первинними вибухами газової хмари, або привести до пожеж в місцях розтікання рідкої фази і як наслідок теплове руйнування ємностей під високим тиском та вибухи. Заправні станції відносяться до об'єктів громадського призначення, тому в зону ураження при можливих аваріях можуть потрапити велика кількість людей, які не є робочим персоналом об'єкта.

У зв'язку з цим, можливі аварії на них представляють серйозну небезпеку для населення і навколишніх об'єктів.

При виникненні аварійної ситуації що пов'язаня з викидом продукту в зрідженому та газоподібному стані та його займанням необхідно негайно провести дій, що характерні для будь-якої пожежі (повідомити про це по телефону в пожежну охорону, прийняти усі можливі заходів з евакуації людей, та автотранспорту, перевірити включення в роботу автоматичних систем протипожежного захисту, організувати зустріч підрозділів пожежної охорони).

Враховуючи можливість вибуху необхідно припинити на станції всі роботи окрім робіт, пов'язаних із заходами щодо ліквідації пожежі та видалити за межі небезпечної зони всіх працівників, які не беруть участі у гасінні пожежі. В обов'язковому порядку необхідно відключити електроенергію за винятком систем протипожежного захисту.

При прибутті пожежно-рятувального підрозділу необхідно проінформувати керівника гасіння пожежі про конструктивні і технологічні особливості об'єкта, прилеглих будівель і споруд, кількості і пожежовибухонебезпечні властивості речовин та надати допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі.

Припинення факельного горінні СВГ та ПГГ на технологічному обладнанні станції можливо при подаванні струменю вогнегасного порошку безпосередньо в осередок горіння. Інтенсивність подавання струменю струменю вогнегасного порошку  $I_S$  складає  $0,75 \text{ кг}/(\text{м}^2 * \text{с})$ .

Гасіння факелу може бути здійснено шляхом подавання розпилених струменів води. Інтенсивність подавання струменю розпиленої води  $I_S$  складає  $0,3 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 * \text{с})$ .

Припинення горіння рідкої фази СВГ також проводиться шляхом подавання струменів вогнегасного порошку або води. Можливо здійснити припинення горіння і методом ізоляції поверхні розливу СВГ. При цьому інтенсивність подавання повітряно-механічної піни загального призначення  $I_S^{P-ч}$  по розчину складає  $0,11 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 * \text{с})$ .

Особливістю гасіння технологічного обладнання АГЗС є то, що у разі гасіння факельного горіння газу без припинення його потрапляння з технологічного обладнання виникає загроза утворення вибухонебезпечного середовища та поширення хмари у бік об'єктів громадського та промислового призначення.

Таким чином при розгляданні питань встановлення нових АГЗС, БПАЗС (БПАЗК) необхідно комплексно вирішувати питання щодо визначення оцінки ризику створення аварійних ситуацій при експлуатації технологічного обладнання; прогнозування масштабів викиду газу (зон загазованості та зон ураження при вибуху середовища); оцінки індивідуального і соціального ризику їх розташування для промислових об'єктів, об'єктом громадського та комунального призначення в межах яких вони розташовуються.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДНАОП 0.00-1.20-98. Правила безпеки систем газопостачання України (Затверджено Наказом Держнаглядохоронпраці 01.10.97 № 254);
2. НАПБ 05.035-2004. Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами (Затверджено Наказом МНС України 16 лютого 2004р. №75);
3. СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов Требования пожарной безопасности» (Затверджено і введено в дію наказом МНС Росії від 26 грудня 2013 № 837).

УДК 614. 84

## СНИЖЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗАДЫМЛЕНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ В ПОМЕЩЕНИЯХ

*А.В. Елизаров, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины*

Плотность является важной характеристикой дыма, так как из-за нее снижается видимость, что препятствует эвакуации людей при пожаре. Если люди находятся в незнакомом здании, то снижение видимости может очень быстро стать причиной опасной ситуации.

Снижение видимости зависит от состава и концентрации дыма, размера частиц и их распределения, природы освещения, физического и психического состояния наблюдателя. Плотность дыма можно измерить объективно путем определения снижения интенсивности светового луча при его прохождении через задымленную атмосферу.

Затем объективные измерения можно субъективно связать со снижением видимости. Результаты объективных измерений плотности дыма обычно выражают в единицах ослабления света или оптической плотности.

Ослабление света представляет собой степень ослабления светового луча при его прохождении через задымленную атмосферу.

Для обеспечения видимости при пожаре можно использовать традиционный способ – удаление дыма. Однако, несмотря на внешнюю простоту этого способа (особенно для случая, когда его техническое решение заложено в проекте), он обладает существенными недостатками. Первый и основной состоит в том, что при реализации способа дымоудаления не учитываются физико-химические процессы развития пожара. Если увеличивается интенсивность отвода дыма, как следствие, увеличивается приток воздуха. Это же, в свою очередь, способствует интенсификации процесса горения очага.

Альтернативой способу дымоудаления является способ дымоподавления. Суть способа состоит в очистке дыма от твердых аэрозолей. Самым простым и

дешевым способом очистки является распыленная вода. Распыленная вода – это дисперсный поток (как правило, неоднородный), движущийся с некоторой скоростью под действием силы тяжести и начального импульса. Обладая запасом кинетической энергии, жидкодисперсный поток способен передавать часть энергии газовоздушной среде, увлекая ее внутрь потока. В процессе движения жидкодисперсная и газовая фазы взаимодействуют друг с другом. Имеют место процессы тепло- и массообмена. То есть, если газовая фаза имеет температуру выше, чем температура жидкодисперсной фазы, то в процессе теплообмена понижается температура газа и повышается температура жидкости. Твердые аэрозоли (пыль, дым) «налипают» на капли распыленной жидкости [1].

Способ дымоподавления может быть реализован посредством спринклерных систем. Однако не на всех объектах жизнедеятельности оправданными материальными затратами следует считать залив оборудования, мебели, порчу интерьера в помещениях или эвакуационных коридорах, прилегающих к помещению, в котором возник пожар.

Таковым является оборудование, основанное на принципе осаждения диспергированной жидкостью [2]. Указанный метод относится к классу так называемых методов мокрой очистки. Аппараты и устройства мокрой очистки имеют следующие достоинства:

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

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

В общем виде механизм улавливания частиц аэрозоля диспергированными водными составами включает в себя два взаимосвязанных процесса: укрупнение за счет коагуляции твердых частиц и капель жидкости и оседание полученных агрегатов вследствие гравитации. Для эффективной гидроочистки воздуха необходимо, чтобы прошли пять последовательных стадий процесса, каждая из которых характеризуется своей степенью вероятности:

- встречи частички дыма на пути своего движения с каплей;
- соприкосновения частички с каплей;
- удержания;
- захвата частички каплей;
- оседания получившегося агломерата в воздушном потоке.

Для оценки влияния химических добавок на эффективность пылеподавления в целом необходимо оперативно и с большой точностью определять значения краевого угла смачивания. Автором [3] предложен и апробирован метод непосредственного определения краевого угла смачивания посредством изучения смачивания водой частиц пыли. Результаты исследований показали, что смачиваемость пыли растворами ПАВ (поверхностно-активными веществами) уменьшается в ряду:

- производные ароматических углеводородов (смачиватель ДБ);
- производные ароматических углеводородов с линейным (синтатол ДБ-7) и разветвленным (неонол В 1020-12) строением радикала. Отсюда следует, что для повышения эффективности захвата мелкодисперсных фракций в практике целесообразно добавлять в распыленную воду ПАВ, особенно типа производных



ароматических углеводородов.

Приведенный выше способ борьбы с аэродисперсной системой на пожаре является рабочим инструментом снижения плотности задымленности в жилых помещениях. Использование для этого установок импульсного пожаротушения, которые находятся на вооружении подразделений ГСЧС («Тайфун», «Витязь», IFEX), позволит решить поставленную задачу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вейсенберг И.В., Глузберг В.Е. О влиянии поверхностных сил на эффективность улавливания витающей пыли мелкодисперсным жидким аэрозолем. Вопросы теории экспериментальной физики. – Караганда, 1978. – С. 27-31.

2. Елизаров А.В. Дымоосаждение – один из способов защиты личного состава при пожарах в закрытых объемах // Научн.-практ. конф. «Пожарная безопасность», г. Киев: УкрНИИПБ МВД Украины, 1997. – С. 264.

3. Макушев М.К. О коэффициенте захвата взаимодействующих частиц дисперсных систем // Сб. научн. тр. Вып. 47. – М.: ВГИ, 1981. – С. 11-19.

УДК 614. 84

## СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКАМИ

*А.В. Елизаров, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины*

Психофизиологические способности человека достаточно хорошо защищают его от опасностей. Но полагаться только на естественную систему защиты нельзя. Её необходимо дополнить надёжными техническими средствами, создаваемыми на основе практики с учётом новейших достижений науки и техники. Техническая направленность в развитии цивилизации породила проблему защиты человека от им же созданной техносферы. Эта проблема имеет много аспектов. Важнейшим из них является задача обеспечения безопасности человека в производственных условиях. При этом используют блокировки, ограждения, отделяющие опасные механизмы от человека, вентилирование и кондиционирование воздуха рабочей зоны и др. Широко применяют средства коллективной защиты (СКЗ). В широком понимании к средствам безопасности следует относить все то, что способствует защищенности человека от опасности, а именно: воспитание, образование, укрепление здоровья, дисциплинированность, здравоохранение, государственные органы управления и т. п.

Средства коллективной защиты позволяют снизить плотность дыма, концентрацию продуктов горения, температуру в объеме помещений, изменить движение продуктов горения в нужном направлении, увеличить видимость, ограничить распространение огня и продуктов горения по зданию или сооружению. Они создают условия для безопасной эвакуации людей и материальных ценностей при пожаре, а также позволяют свести к минимуму или исключить применение пожарными СИЗОД, уменьшить за счет этого время ведения оперативных действий.

При тушении пожаров в задачу пожарных подразделений входит не только ликвидация горения, но и защита людей и материальных ценностей от дыма и огня. При пожаре продукты горения быстро распространяются по помещениям и этажам (в лестничных клетках высотных зданий до 20 м/мин). Для предотвращения распространения продуктов горения по помещениям и этажам используют несколько способов дымоудаления:

- дымоудаление путем создания конвективных потоков воздуха;
- осаждение дыма тонкораспыленной водой, которой одновременно снижается и температура в зоне пожара;
- вытеснение дыма из помещений пеной;
- отсос дыма дымососами;
- дымоудаление нагнетанием свежего воздуха;
- дымоудаление комбинированными способами.

На пожарах, когда продукты сгорания заполняют помещение и удалить их первыми тремя способами невозможно, необходимо вводить в действие специальные дымоудаляющие средства — дымососы. Правильно и своевременно использованные дымососы облегчают и ускоряют тушение пожара, т. е. снижают концентрацию дыма и температуру в помещении, где происходит горение,

Для борьбы с дымом в процессе тушения пожара применяют дымососы, перевозимые на специальных пожарных автомобилях (АГДЗ, АДУ, АТСО, АСО) или на прицепах типа МП-1600. По принципу действия дымососы подразделяются на два типа: вентиляторные и эжекторные.

К дымососам вентиляторного типа относятся агрегаты, исполнительным механизмом которых является вентилятор. Наибольшее распространение получили центробежные и осевые вентиляторы.

Дымососы устанавливают для нагнетания свежего воздуха в помещение и для отсоса дыма из помещения. Анализ использования дымососов на пожарах показывает, что нагнетание свежего воздуха в помещение в ряде случаев является более эффективным по сравнению с отсосом. Это объясняется тем, что при работе дымососа на отсос создаются условия перетекания воздуха из соседних помещений и снаружи, поэтому дымосос вместе с продуктами сгорания всасывает значительную часть свежего воздуха.

Удаление дыма при пожаре может осуществляться и через оконные проемы, расположенные в наружных стенах зданий. Например, для удаления дыма при пожаре из отсеков или секций подвальных и цокольных этажей, из кладовых магазинов предусматриваются оконные проемы нормируемых размеров. В лестничных клетках зданий устраиваются остекленные или открытые проемы в покрытии или в наружных стенах на каждом этаже.

Применение систем вытяжной вентиляции на пожаре может существенно изменить газообмен и динамику пожара в целом, поэтому решение об их использовании принимает РТП.

Такие способы, как использование пожарных автомобилей дымоудаления, дымососов для удаления продуктов горения, осаждение дыма распыленной водой из пожарных стволов являются наиболее мобильными из коллективных способов обеспечения безопасного ведения оперативных действий газодымозащитниками. Их можно использовать или прекратить их использование по мере необходимости в любое время в процессе тушения пожара при соответствующем оснащении прибывших пожарных подразделений. Для повышения эффективности удаления дыма при использовании пожарных автомобилей дымоудаления и дымососов целесообразно уменьшить площадь приточных отверстий.

Такие коллективные способы обеспечения безопасного ведения оперативных действий газодымозащитниками, как удаление продуктов горения из помещения системой вытяжной общеобменной вентиляции с искусственным побуждением, заполнение помещений пеной, подача воздуха в помещение пожарными автомобилями дымоудаления или дымососами применяются на пожарах довольно редко и только после тщательного прогноза возможной обстановки на пожаре, так как это может способствовать распространению по воздуховодам нагретых до высокой температуры продуктов горения и возникновению новых очагов горения, ускорению задымления здания, повышению интенсивности горения, температуры и плотности дыма в помещении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. [www.studopedia.net](http://www.studopedia.net) Создание воздухообмена на пожаре.
2. <http://csu-konda.mp4>.
3. <http://shpori-vsem.ru/index.php>.

УДК 614.842

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*В.Н. Єлісєєв, к.т.н., доцент, ІДУЦЗ*

У Кодексі цивільного захисту України [1] одними з основних завдань єдиної державної системи цивільного захисту є:

- забезпечення готовності центральних і місцевих органів виконавчої влади, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;

- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС, організація життєзабезпечення постраждалого населення.

Для розробки математичної моделі оцінки готовності підрозділів сил цивільного захисту для виконання рятувальних робіт треба визначити кількісні показники рівня готовності об'єкту та підрозділу.

В ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення [2] рекомендовані наступні показники оцінки готовності та працездатності об'єктів озброєння:

**готовність** - властивість об'єкта, бути здатним виконувати потрібні функції в заданих умовах у будь-який час чи протягом заданого інтервалу часу за умови забезпечення необхідними зовнішніми ресурсами;

**працездатність** - стан об'єкту, який характеризується його здатністю виконувати усі потрібні функції;

**стаціонарний коефіцієнт готовності:**  $K_r$  - значення коефіцієнта готовності визначене для умов роботи об'єкта коли середній параметр потоку відмов  $\lambda$  і середня тривалість відновлення  $\mu$  залишаються сталими;

**коефіцієнт оперативної готовності:**  $K_{ог}(t) = K_r * P(t)$  - ймовірність того, що об'єкт у довільний момент часу виявиться у працездатному стані і надалі протягом заданого інтервалу часу;

**коефіцієнт технічного використання**  $K_{ти}$  - Відношення математичного

сподівання сумарного часу перебування об'єкта у працездатному стані за деякий період експлуатації до математичного сподівання сумарного часу перебування об'єкта в працездатному стані та у простоях зумовлених технічним обслуговуванням і ремонтом за той самий період;

**середній наробіток до відмови**  $T_0$  - математичне очікування наробітку об'єкта до першої відмови;

**середня тривалість відновлення**  $T_B$  - математичне очікування часу відновлення працездатного стану об'єкта після відмови.

Для оцінки готовності об'єкту озброєння сил цивільного захисту при виконанні рятувальних робіт використаємо стаціонарний коефіцієнт готовності та коефіцієнт оперативної готовності які визначаються за формулами:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_0}{T_0 + T_B}, \quad (1)$$

$$K_{\text{ог}}(t) = \frac{T_0}{T_0 + T_B} \cdot P(t), \quad (2)$$

де  $P(t)$  - імовірність безвідмовної роботи тобто імовірність того, що протягом заданого часу  $t$  відмова об'єкта не виникне [2].

Для умов роботи об'єкта коли середній параметр потоку відмов  $\lambda$  і середня тривалість відновлення  $\mu$  залишаються сталими, показник безвідмовності  $T_0$ , та показник відновлення об'єкту  $T_B$  мають співвідношення:

$$T_0 = \frac{1}{\lambda}, \quad T_B = \frac{1}{\mu}, \quad P(t) = e^{-\lambda t}, \quad (3)$$

Для оцінки готовності підрозділу сил цивільного захисту при виконанні рятувальних робіт використаємо статистичні показники  $K_{\Gamma\Pi}$  та  $K_{\text{ог}\Pi}$  які визначаються за формулами:

$$K_{\Gamma\Pi} = \frac{m_0}{M_0}, \quad (4)$$

$$K_{\text{ог}\Pi}(t) = \frac{m_0}{M_0} \cdot \prod_{i=1}^{m_0} P_i(t), \quad (5)$$

де  $m_0$  - кількість працездатних об'єктів озброєння у підрозділі;

$M_0$  - загальна кількість об'єктів залучених до виконання рятувальних робіт.

Спрощений приклад.

Дано: Для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС місцевого рівня залучаються 10 об'єктів озброєння, маючих показники надійності  $T_0 = 100\text{г}$  та  $T_B = 3\text{г}$ . Час проведення рятувальної операції 10 г.

Треба визначити: Показники готовності підрозділу сил цивільного захисту при виконанні рятувальних робіт  $K_{\Gamma\Pi}$  та  $K_{\text{ог}\Pi}$ .

Рішення:

1. Визначаємо середню кількість працездатних об'єктів у підрозділі

$$m_0 = K_T \cdot M_0 = 0,97 \cdot 10 \approx 10$$

2. Визначаємо середню кількість працездатних об'єктів у підрозділі по закінченні рятувальної операції

$$K_{огп}(t) = 0,97 \cdot 0,37 \approx 4$$

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України. Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI. - К., 2012.
2. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 1969.

УДК 625.032

## МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРОНАВАНТАЖЕННЯ ВІЗКА ДЛЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ІЗ ПНЕВМАТИЧНИМ ПІДВІШУВАННЯМ ДРУГОЇ СТУПЕНІ

*А.Я. Калиновський, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.М. Ларін, д.т.н., проф., НУЦЗ України,  
Г.О. Чернобай, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Для транспортування небезпечних, зокрема, вибухонебезпечних вантажів від місця знаходження до пункту утилізації розроблена конструкція спеціального візка [1], ресорне підвішування якого має характеристики, що задовольняють умовам безпечного транспортування, а відсутність двигуна і трансмісії обумовлює просту і надійну конструкцію (рис. 1).

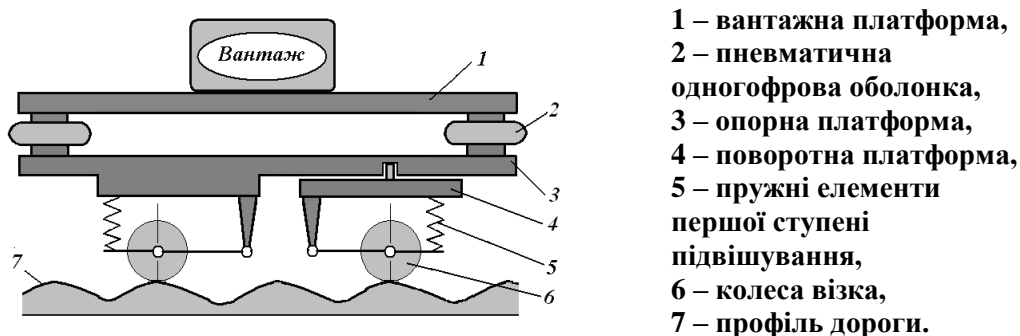


Рис. 1 – Схема конструкції транспортного засобу для перевезення небезпечних вантажів

Головною особливістю конструкції візка є застосування, на відміну від традиційного для автомобілебудування одноступеневого ресорного підвішування, додаткової другої ступені [2-4], динамічні характеристики якої забезпечують умови безпечного транспортування.

Деякі особливості роботи цієї конструкції [5] в умовах реальної експлуатації, що можуть суттєво ускладнити підготовку до транспортування небезпечних вантажів, вирішуються застосуванням однофрових герметичних пневматичних пружних елементів [6] в опорних точках вантажної платформи, а

запропонована поворотна платформа кріплення першої осі значно підвищує ходові якості візка, особливо на кривих ділянках доріг.

Визначення необхідних параметрів запропонованого ресорного підвішування, від яких суттєво залежать його динамічні властивості, має бути забезпечено розрахунками на математичній моделі просторових коливань запропонованої конструкції.

Маючи на увазі, що коливання, які спричинені вертикальними нерівностями дороги мають основний вплив на динамічні властивості транспортної системи доцільно провести їх розрахунок на просторовій моделі.

Для побудови відповідної математичної моделі візок розглядається як система шести пружно пов'язаних твердих тіл: колеса візка, опорна платформа разом із приведеними до неї частинами маси другої та першої ступені ресорного підвішування, вантажна платформа разом із вантажем і приведеною до неї частиною маси другої ступені ресорного підвішування.

Аналіз конструктивних особливостей другої ступені ресорного підвішування показав, що об'єм повітряного трубопроводу значно менше ніж інших складових пневмосистеми, що дозволяє виключити його із математичної моделі процесу.

З урахуванням вищенаведеного, диференціальні рівняння коливальних процесів, що супроводжують поздовжній рух візка складаються відносно положень статичної рівноваги відповідних мас із використанням загальних положень динаміки.

Запропонована математична модель просторових коливань візка для транспортування небезпечних вантажів, який має двоступеневе ресорне підвішування підвищеної якості, складається із системи силових, геометричних, механічних та термодинамічних рівнянь, що визначають параметри вимушеного руху цієї системи в процесі коливань, котрі спричиняються геометричними нерівностями абсолютно жорсткого профілю дороги заданої конфігурації  $\eta = \eta(\xi)$ .

## ЛІТЕРАТУРА

1. До питання вибору конструкції другої ступені ресорного підвішування несамохідного візка для транспортування небезпечних вантажів / Ларін О.М., Калиновський А.Я., Соколовський С.А., Чернобай Г.О. // Наук. вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. / Науковий журнал №1 (25), 2012 – Київ, 2012. – С. 165 – 167.

2. Алабужев П.М. и др. Виброзащитные системы с квазиулевым жесткостью. –Л.: Машиностроение, 1986. 96 с.

3. Зайцев А.А., Радин С.Ю., Сливинский Е.В. Перспективный амортизатор для АТС // Автомобильная промышленность. Машиностроение. – 2007, №9 – С. 26–28.

4. Рыков А. А., Юрьев Г.С. Синтез упруго демпфирующих характеристик нелинейной виброзащитной системы // Материалы Сибирской научно-технической конференции «Наука. Промышленность. Оборона». – Новосибирск, 2002. С. 37 – 41.

5. Лагутин В.Л. Некоторые особенности работы второй ступени рессорного подвешивания несамоходной тележки для транспортировки опасных грузов / Лагутин В.Л. // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Science. Vol. 8. 2013 – Budapest: С. 110 – 112.

6. Илюшкин С.Н., Почтарь Д.Ю., Адашевский В.М., Чернобай Г.А. Тепловозы узкой колеи с пневматическим рессорным подвешиванием. – ВНИПИЭИлеспром, 1983, вып. 13, С. 9 – 10.

**УДК 629.1-47**

## **КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ МОТОЦИКЛОВ**

*А.А. Ковалёв, к.т.н., НУГЗ Украины*

Актуальной проблемой для Украины является ликвидация пожаров в сельской местности и на небольших предприятиях где экономически нецелесообразно держать пожарную автоцистерну. Одним из вариантов решения возникшей ситуации является использование малых мобильных средств тушения и спасания пострадавших которыми являются пожарные мотоциклы (ПМЦ).

Компанией Firexpress разработан и выпускается ПМЦ R1200RT, (рис 1) который представляет собой мотоцикл BMW R1200 с установленной автономной системой пожаротушения которая состоит из двух соединенных между собой 25-литровых баков с водой, предварительно смешанной с пеной. [1]



**Рис. 1 - Пожарный мотоцикл Firexpress R1200RT**

Система пожаротушения приводится в действие сжатым воздухом под давлением 300 бар подаваемым из бака с плавающей крышей, выполненного из композиционного материала и имеющего объём 6,8 л. Из водяного бака вода подаётся в 30-метровый шланг, соединенный со стволом. Ствол оснащён pistolетной рукояткой и способен подать 22 л воды или 110 л жидкой пены в минуту на расстояние 11 м.

Силовая установка состоит из четырехтактного оппозитного двигателя комбинированного воздушного и масляного охлаждения с электронной системой управления впрыском топлива в коллектор, объемом 1170 см<sup>3</sup> и мощностью 81 кВт (110 л.с.) при 7500 об/мин. Коробка передач шестиступенчатая, с карданным приводом на заднее колесо. Тормоза дисковые на всех колесах.

На Киевском мотоциклетном заводе разработан и выпускается пожарный мотоцикл Спрут-1 (Спрут-2) изготовленный, на базе тяжелого мотоцикла «Днепр-16». Данный ПМЦ оснащён мотопомпой МП 800 В01 производительностью 800 л/мин. В коляске ПМЦ размещен 100-литровый автоматический и 2-литровый порошковые огнетушители (ОП-5А, ОП-9 (3), ОУ-7), багор, штыковая лопата, пожарный топор. Мотоцикл оснащён, синим маячком-мигалкой, сиреной и двумя прожекторами. [2]

Силовая установка состоит из четырёхтактного карбюраторного двигателя

с верхним расположением клапанов и воздушным охлаждением. Коробка передач четырёхступенчатая механическая с ножным переключением передач. Привод на заднее колесо и шасси коляски карданным валом. Тормоза двухкулачковые барабанные на все колеса.

В конструкторском бюро ОАО "Ижмаш-мото" разработан ПМЦ ИЖ-6.920-01 (рис 2)



**Рис. 2 - Пожарный мотоцикл ИЖ-6.920-01**

ПМЦ представляет собой мотоцикл ИЖ "Планета-5-01" у которого вместо заднего колеса жестко присоединен сваренный из стальных труб грузовой модуль который является платформой с 3 откидными бортами. В грузовом модуле установленная мотопомпа ИЖ-МП-1, которая обеспечивает максимальную подачу воды - 60 л/мин. и максимальный напор - 30 м. [3]

Мотоцикл комплектуется всасывающим и напорным рукавами, пожарными стволами, переходными головками, огнетушителями, шанцевым инструментом, ключом пожарной колонки. Экипаж размещается на двухместном сидении тандемом. Силовая установка состоит из одноцилиндрового двухтактного двигателя жидкостного охлаждения. Коробка передач механическая с ножным переключением передач. Раздаточная коробка двухступенчатая с передачей заднего хода и блокирующимся дифференциалом. Привод на колеса грузового модуля - цепной. Тормоза двухкулачковые барабанные на все колеса. Подвеска переднего колеса - телескопическая вилка, задних - маятниковая с двумя амортизаторами.

Сотрудниками кафедры Инженерной и аварийно-спасательной техники, совместно с курсантами разработан и изготовлен ПМЦ на базе мотоцикла ИЖ "Планета-5-01" у которого вместо заднего колеса жестко присоединена грузовая рама из стальных труб, которая образует пространственную раму безопасности и грузовой кузов на котором размещено пожарно-техническое и инженерное оборудование.

Шасси грузового кузова содержит задний мост автомобиля ВАЗ 210\* с дифференциалом повышенного трения, благодаря чему повышена грузоподъемность и проходимость ПМЦ. При реализации данной конструкции крутящий момент от коробки передач мотоцикла передается с помощью цепной передачи на звездочку установленную на чашке дифференциала повышенного трения. При этом главная передача редуктора ВАЗ 210\* удалена.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Пожарная техника и оборудование Firexpress [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firexpress.com/>



2. Безбородько М. Д. Пожарная техника: Учебник для вузов МВД СССР 2-е изд., перераб. и доп. / Безбородько М. Д., Куприянов В. П., Степанов К. Н.; — М: Высшая инженерная пожарно-техническая школа, 1989. — 334 с.

3. Москвин Р.К. Ижевские мотоциклы / Р. К. Москвин // «Автомобильная промышленность». — 2005. — №6 — с. 42.

**УДК 629.122, 614.81, 614.84, 614.88**

## **К ВОПРОСУ УВЕЛИЧЕНИЯ МАНЕВРЕННОСТИ ПОЖАРНОГО КАТЕРА**

*А.А. Ковалёв, к.т.н., НУГЗ Украины,  
В.С. Кропивницкий, директор УНИИГЗ*

Большинство населенных пунктов в Украине размещено вдоль водоемов, крупных и малых рек, а также у морского побережья. В прибрежных зонах живут сотни тысяч людей, размещены жилые строения и объекты инфраструктуры, организованы места стоянки и хранения водного транспорта. В данной ситуации особенно актуальными становятся вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов водного транспорта и береговой линии. Также необходимо учесть ежегодное увеличение количества единиц частного водного транспорта и как следствие плотности его хранения.

При возникновении на данных территориях аварийных ситуаций или пожаров добраться до них могут только специализированные пожарные катера [1]. На сегодняшний день отечественными и зарубежными судостроительными предприятиями производится пожарно-спасательные катера с различными вариантами планировки палубного пространства и схемой размещения комплекса специального оборудования и снаряжения. Данные катера предназначены для проведения работ по пожаротушению и эвакуации пострадавших.

Анализ существующих конструкций пожарных катеров показал, что данные катера оборудуются одним или несколькими высокопроизводительными (до 140 л/с) насосами, подающими воду в стационарные лафетные стволы или в рукавные линии. Насосы имеют привод от специальных или ходовых двигателей катера и устанавливаются ниже конструктивной ватерлинии, что обеспечивает быстрое заполнение насосов водой самотеком. Лафетные стволы, как правило, устанавливаются на носу, корме и надстройке и обеспечивают длину (вылет) струи до 100 м. На некоторых катерах имеются телескопические вышки и стрелы, так же оборудованные пожарными стволами. Водоизмещение речных пожарных катеров от 7 до 25 т., при максимальной скорости до 45 узлов [2, 3]. Наиболее часто встречаемые схемы привода пожарных катеров: гребной винт – поворотные рули, гребной винт на ограничено поворотной гондоле, ограниченно поворотный водометный движитель.

Общим существенным недостатком всех рассмотренных пожарных катеров является отсутствие технических систем для проведения маневрирования, особенно на малых скоростях, что особенно актуально при подходе к месту оперативного использования в условиях чрезмерно загруженных акваторий, лодочных стоянок, малых рек с засоренными фарватерами, городских каналах и т.п.

Подруливающие устройства, в виде дополнительных гребных винтов с вектором тяги перпендикулярном оси судна, на пожарных катерах не устанавливаются в связи с конструктивными требованиями к малой осадке и

значительной стоимостью данных устройств.

Применение в конструкции пожарного катера электрических туннельных подруливающих устройств размещаемых в носовой и кормовой частях, позволит существенно повысить манёвренность и управляемость пожарного катера без увеличения осадки. Существенным недостатком электрических туннельных подруливающих устройств является их большая стоимость, сложность конструкции и технического обслуживания.

Для создания подруливающих усилий, предлагается создать маневровую систему, использующую существующий пожарный насос и развитую трубопроводную арматуру вдоль бортов с установленными соплами, которые оборудованы управляемыми клапанами (например, с пневматической системой управления применяемой в пожарной охране).

Оборудование пожарного катера подруливающей системой для точного маневрирования в условиях загруженных акваторий позволит обеспечить оперативное прибытие пожарного катера к месту использования, повысит возможность спасения людей и уменьшения ущерба от пожара. При этом данное техническое решение является высокоэффективным, конструктивно простым и экономически оправданным по отношению к установке отдельных подруливающих систем. Конструктивно предложенная система может быть выполнено из применяемых в ГСЧС узлов, что в свою очередь, будет способствовать улучшению качества обслуживания и не потребует дополнительного обучения обслуживающего персонала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гурович А.Н., Проектирование спасательных и пожарных судов / А.Н. Гурович А.А. Родионов – Л.: Судостроение, 1971. – 283 с.
2. Судовые устройства. Справочник. Под редакцией Александрова М.Н. Л.: Судостроение, 1987.
3. Борисов Н.Н., Пономарёв Н.А., Яковлев С.Г. Проектирование и техническая эксплуатация СВЭО. Н.Новгород: ВГАВТ, 1997.

УДК 614.84

## АНАЛІЗ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ПРОЦЕС ДИХАННЯ

*П.А. Ковальов, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
А.І. Алейников, НУЦЗ України,  
С.В. Белоусов, НУЦЗ України*

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.**

**Частота дихання ( $f$ )** людини визначається кількістю повних дихальних рухів (вдихів та видихів) в одиницю часу. Частота дихання не є постійною величиною і залежить від декількох чинників. Вона збільшується з підвищенням навантаження на людину і залежить від ступеня її тренуваності. При цьому частота дихання у нетренованої людини, в залежності від фізичного

навантаження, збільшується в більшій мірі, ніж у тренованої. Крім того, частота дихання залежить від статі і віку людини.

В залежності від ступеня важкості робіт, які виконуються у протигазах, усі види робіт (вправ) поділяються на 4 групи: легка, середня, важка, дуже важка. При конструюванні та іспитах ізолюючих апаратів виходять з таких показників частоти дихання:

- повний спочинок – 15 дихальних циклів у хвилину;
- робота середньої важкості – 20 дихальних циклів у хвилину;
- робота важка – 25 дихальних циклів у хвилину;
- дуже важка робота – 30 дихальних циклів у хвилину.

Одним з основних параметрів, який характеризує вентиляційну функцію легень, є об'єм одного вдиху (видиху) або *дихальний об'єм*  $V_D$ . За спокійного стану людина вдихає та видихає близько 0,5 літри повітря. Зі збільшенням навантаження дихальний об'єм повітря зростає.

Людина у змозі недовгий час свідомо міняти звичайну частоту та глибину дихання, припиняти (тамувати) дихання і робити окремі максимально можливі вдихи та видихи. Максимальна кількість повітря, яка може надійти до легень після звичайного вдиху, називається *додатковим об'ємом вдиху*  $V_{\text{дод}}$ . Для дорослої людини він складає в середньому 1,5 л. Максимальна кількість видихуваного повітря після звичайного видиху називається *резервним об'ємом видиху*  $V_{\text{рез}}$ . Крім цього, після максимального видиху в легенях людини залишається ще 1- 1,5 л повітря (так зване *залишкове повітря*  $V_{\text{зал}}$ ).

Сума об'ємів дихального, додаткового та резервного повітря називається *життєвою ємністю легень (ЖЄЛ)*. *ЖЄЛ* показує об'єм повітря, яке людина здатна видихнути з легень після глибокого вдиху, та характеризує її фізичний розвиток. За більшого значення *ЖЄЛ* органи дихання можуть забезпечити виконання більш інтенсивної та тривалої фізичної роботи. У нетренованої дорослої людини *ЖЄЛ* (її визначають за допомогою спірометра) у середньому дорівнює 3,5 л, у тренованої – близько 5 л (тобто дихальний мішок регенеративного дихального апарата не повинен мати корисну місткість менше 5 л), але може бути і більше. Таким чином, ізолюючий апарат повинен забезпечити вдих, який дорівнює *ЖЄЛ*. Це здійснюється за рахунок запасу газоповітряної суміші і подачі додаткової кількості повітря легневим автоматом.

Перевищення *ЖЄЛ* (6 л і більше) небажано для роботи людей у регенеративних дихальних апаратах, тому що при цьому протигаз повинен мати збільшену корисну ємність дихального мішка, а також, відповідно, габарити і масу.

Найбільш поширеною і важливою характеристикою вентиляційної функції легень, яку використовують у більшості розрахунків, пов'язаних з обґрунтуванням вимог до створення та експлуатації засобів індивідуального

захисту органів дихання, є *легенева вентиляція*  $\omega_L$ . Вона визначається кількістю повітря, що циркулює в легенях за одиницю часу. Оскільки це об'ємна кількість повітря, що протягом 1 хвилини вдихає або видихає людина, то легенева вентиляція дорівнює результату множення частоти дихання  $f$  на дихальний об'єм  $V_D$  повітря:

$$\omega_L = f \cdot V_D \cdot \quad (1)$$

У стані спокою доросла людина робить 15-18 дихальних рухів (дихальних циклів) у хвилину, дихальний об'єм (або глибина дихання) у цьому випадку дорівнює близько 0,5 л, а легенева вентиляція, відповідно, 7-9 л/хв. При фізичному навантаженні, яке супроводжується прискоренням окислювальних процесів в тканинах та підвищенням їх потреби в кисню, показники всіх трьох параметрів збільшуються. Дуже важке фізичне навантаження характеризується частотою дихання до 40-45 хв<sup>-1</sup>, глибиною 3,5-4 л та легеневою вентиляцією до 150 л/хв (останній показник, до речі, зумовлює тактико-технічні вимоги до легеневих автоматів резервуарних та регенеративних апаратів).

У той час, за нормами Системи стандартів безпеки праці (ССБП), легенева вентиляція під час роботи в засобах індивідуального захисту органів приймається:

- повний спокій – 12,0 л/хв;
- робота середньої важкості – 30,0 л/хв;
- тяжка робота – 60,0 л/хв;
- дуже тяжка робота – 84,0 л/хв.

Деяке розходження з наведеним раніше пояснюється особливостями дихання та роботи в апаратах. Так, навіть перебування в апараті у стані повного спокою дещо збільшує частоту дихання, а дуже велике фізичне навантаження не може здійснюватись протягом часу, який перевищує декілька хвилин. Тобто дуже тяжка робота являє собою чергування дуже великого фізичного навантаження та навантаження середнього рівня.

Збільшення вентиляції легень відбувається як за рахунок збільшення частоти дихання, так і за рахунок збільшення глибини дихання. Проте, слід мати на увазі, що за незначного збільшення числа вдихів можна цілком використовувати **ЖЕЛ**. За більшого збільшення частоти дихання можливість використання **ЖЕЛ** знижується. Звідси впливають дві важливі особливості, котрі необхідно враховувати при роботі в ізолюючих апаратах.

По-перше, до цієї роботи варто залучати осіб, які добре підготовлені з фізичного боку і мають малу частоту дихання. Надмірне збільшення вентиляції легень під час роботи в апаратах небажано. Тому під час роботи в ЗІЗОД необхідно стежити за частотою дихання та за значного її збільшення робити паузи в роботі з тим, щоб знизити розміри легеневої вентиляції.

По-друге, показник легеневої вентиляції  $\omega_{\text{л}}$  приймається за основу при визначенні часу роботи в ЗІЗОД. У розрахунках часу роботи газодимозахисників в регенеративних дихальних апаратах приймається, що вони виконують роботу середньої ваги, чергуючи важку або дуже важку роботу, якщо така має місце, з відпочинком. Тобто  $\omega_{\text{л}} = 30$  л/хв. Робота в апаратах на стиснутому повітрі, які мають більшу вагу і значно менший час захисної дії, ніж регенеративні, являє собою чергування важкої роботи з роботою середньої важкості. При цьому значення легеневої вентиляції приймається  $\omega_{\text{л}} = 40$  л/хв.

**Мертвий простір** визначається об'ємом повітря, який не бере участі в процесі газообміну. Мертвий простір складається з мертвих просторів людини і безпосередньо апарата. Мертвий простір людини дорівнює сумі об'ємів повітря, що залишається в носовій порожнині, гортані, трахеї, бронхах і бронхіолах при видиху. Об'єм мертвого простору в дорослої людини досить великий і складає в середньому 140 мл. Кожний апарат має свій мертвий простір. За вимогами ССБП об'єм мертвого простору протигазів не повинен перевищувати під час користування дихальною маскою 200 мл.

Оскільки повітря, що не бере участі в процесі газообміну, містить мало кисню й значною мірою забруднене вуглекислим газом, воно шкідливо впливає на процес дихання. Тому мертвий простір іноді називають **шкідливим простором**.

Важливою характеристикою, особливо під час розгляду регенеративних дихальних апаратів, є **доза  $q$  споживання кисню**, яка визначається споживанням кисню  $\omega_s$ , який поглинає людина з повітря. Кількість визначається як результат помноження легеневої вентиляції на долю відбору кисню  $S_0$  людиною в процесі дихання ( $S_0$  ще називають **коефіцієнтом відбору кисню** з дихальної суміші):

$$q = \omega_s = \omega_{\text{л}} \cdot S_0. \quad (2)$$

Споживання кисню є похідною від частоти серцевих скорочень в особи, яка виконує роботу, і характеризується даними, що приведено в таблиці 2.7. Для газодимозахисників, які працюють в регенеративних дихальних апаратах, доза споживання повітря оцінюється в середньому як при виконанні роботи середньої ваги. Тому для таких апаратів захисту постійна подача, яка дорівнює дозі споживання кисню, дорівнює:

$$q = \omega_{\text{л}} \cdot (S_{\text{вд02}} - S_{\text{вид02}}) = 30 \cdot 0,0455 = 1,365 \text{ [л/хв]}, \quad (3)$$

де  $S_{\text{вд02}} \approx 0,2095$  - доля кисню у вдихуваному повітрі;

$S_{\text{вид02}} \approx 0,164$  - доля кисню у вихуваному повітрі.

**УДК 614.878**

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ РОТОРНО-ТУРБИНОЙ НАСАДКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

*Г.В. Котов, к.х.н., доцент, Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь,*  
*О.В. Голуб, Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь,*  
*Т.Х.о Агазаде, Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

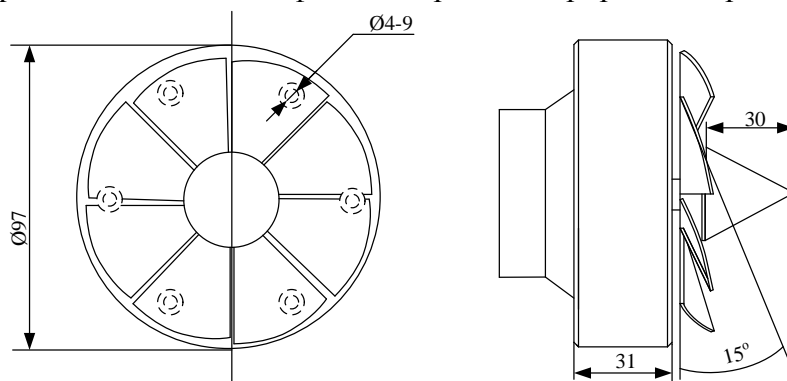
Формирование облака зараженного воздуха в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с выбросом (проливом) опасного химического вещества, происходит вследствие поступления в атмосферу загрязняющей примеси. При проведении аварийно-спасательных работ, как правило, осуществляется постановка водяных завес. Эффективность применения завесы зависит, прежде всего, от ее собственных параметров, определяемых типом используемого распылителя

Был проведен ряд исследований с целью разработки распылителя для создания водяной завесы, способной оказывать эффективное влияние на компактный воздушный поток, содержащий пары опасного вещества в высокой концентрации. Результатом стало создание модифицированной роторно-турбинной насадки.

Модификация роторно-турбинной насадки производилась посредством

внесения ряда изменений в конструкцию:

- изменена геометрия корпуса за счет выравнивания поверхности среза;
  - использованы вставки, обеспечивающие возможность изменения диаметра выпускных сопел;
  - использованы сменные крыльчатки с углом наклона лепестков 15° и 30°.
- Характер выполненных модификаций проиллюстрирован на рис. 1.



**Рис. 1 – Схема модифицированной роторно-турбинной насадки**

Произведенные модификации обеспечивают значительное увеличение угла распыления водяной струи. Использование крыльчаток с различным углом наклона лепестков показало, что его снижение до 15° позволяет добиться увеличения угла распыления струи до 120°. В таблице представлены данные о значении угла распыления водяной струи при использовании крыльчаток с различным углом наклона лепестков.

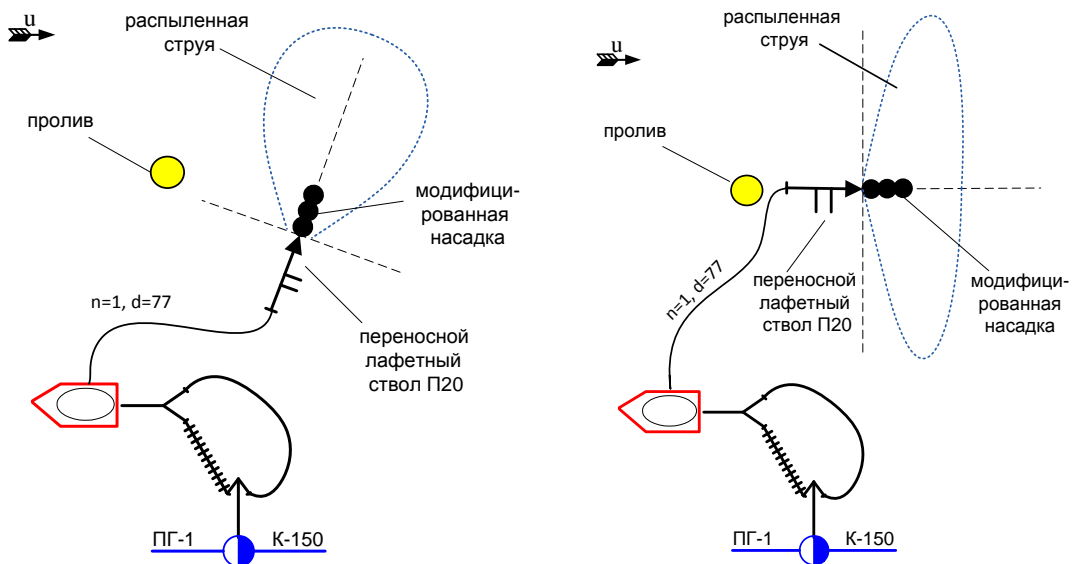
**Таблица 1 – Значение угла распыления струи при различных углах наклона лепестков крыльчатки**

Угол наклона лепестков, град.	Угол распыления струи, град.
46	50
30	90
15	120

Использование крыльчатки с углом наклона лепестков менее 15° нецелесообразно, поскольку при этом ухудшается измельчение водяных капель, которое влечет уменьшение интенсивности турбулентного воздействия завесы на набегающий поток.

Рекомендуемое снижение диаметра выпускных отверстий и угла наклона лепестков крыльчатки приводит к формированию водяной завесы малой длины, с большой площадью сечения и, одновременно, с высокой степенью дисперсности водяных капель. Характеристики создаваемой завесы определяют особенности ее применения в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом опасных химических веществ.

При использовании традиционной схемы постановки завесы поперек направления распространения облака зараженного воздуха рекомендуется отклонение распыленной струи на 30-40° в направлении движения воздушных масс. Это обеспечит дополнительное увеличение контакта массива движущихся капель с потоком распространяющейся примеси. На рис. 2а представлена схема постановки подобной завесы с применением крыльчатки с углом наклона лепестков 30°.



**Рис. 2 – Схема постановки водяной завесы:**  
**а) под углом к потоку примеси;**  
**б) перпендикулярно направлению потока примеси**

При использовании модифицированной роторно-турбинной насадки с углом наклона лепестков  $15^\circ$  рекомендуется иная схема постановки завесы (рис. 2б). В соответствии с такой схемой распылитель располагается в непосредственной близости от источника выброса и ориентируется в направлении «по ветру». Это обеспечивает ряд преимуществ, важнейшими из которых являются: увеличение времени контакта струй с набегающим потоком и приближение завесы к источнику выброса примеси.

УДК 614.843/083

### ПЛАНУВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЖЕЖНОГО РУКАВА ТИПУ «Т» ДІАМЕТРОМ 77 ММ

*В.Б. Коханенко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
 С.Ю. Назаренко, НУЦЗ України*

Особливості роботи пожежних рукавів в умовах ліквідації надзвичайних ситуацій суттєво впливають на їх надійність [1 – 2]. При тривалих термінах використання надійність диктує необхідність розробки науково-обґрунтованого методу визначення залишкового ресурсу пожежного рукава, доцільність його ремонту і подальшого застосування.

При проведенні попередніх теоретичних та експериментальних робіт з розрахунку залишкового ресурсу пожежних рукавів виникла необхідність визначення їх механічних властивостей, зокрема поздовжньої жорсткості в умовах статичного навантаження [3 – 9].

Для випробувань було обрано частину рукава (оскільки весь рукав довжиною 20 м досліджувати не доцільно) довжиною  $L_0 = 2,190$  м.

Для визначення відносного подовження рукава під час циклу «навантаження – розвантажування» було використано дослідну установку, схема якої наведено на рис. 1.



**Рис. 1 – Дослідна установка із встановленим фрагментом пожежного рукава з початковою довжиною  $L_0=2,190$  м**

Дослідний фрагмент пожежного рукава типу «Г» із внутрішнім діаметром 77 мм і випробувальною довжиною  $L_0 = 2,190$  м, було закріплено у вертикальному положенні відповідними пристроями.

Навантаження проводилося наступними зосередженими масами:

вага №1 – 253,3 Н,

вага №2 – 238,0 Н,

вага №3 – 212,7 Н,

вага №4 – 223,2 Н,

вага №5 – 218,0 Н,

та фіксацією відповідного подовження досліджуваного фрагменту рукава ( $\Delta l$ ).

При плануванні першого режиму навантаження проводилося з недеформованим фрагментом пожежного рукава довжиною  $L_0 = 2,190$  м.

Після визначенні максимальної відносної деформації при навантаженні  $F^{\max} = 1,1452$  кН, можна визначити його усереднену жорсткість.

Для наступних теоретичних та експериментальних робіт з розрахунку залишкового ресурсу пожежних рукавів планується, визначення деяких механічних властивостей, зокрема поздовжньої жорсткості напірного пожежного рукава типу «Г» із внутрішнім діаметром 77 мм в умовах статичного навантаження внаслідок деякої кількості циклів «навантаження - розвантаження».

Данні дослідження дозволять визначати можливі дефекти пожежних рукавів по відхиленню показників жорсткості від нормативних значень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3810–98. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови.



2. ГОСТ 51049–97. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытания.
3. Безбородько, М.Д. Пожарная техника /М.Д. Безбородько, П.П. Алексеев, Б.А. Максимов, Г.И. Новиков – М., 1979. – 435 с.
4. Иванов, Е.Н. Противопожарное водоснабжение / Е.Н. Иванов –М., 1986. – 315с.
5. Качалов, А.А. Противопожарное водоснабжение /А.А. Качалов, Ю.П. Воротынцев, А.В. Власов – М., 1985. – 286 с.
6. Щербина, Я.Я. Основы противопожарной техники / Я.Я. Щербина – Киев, 1977. – 234 с.
7. Бидерман, В.Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика. /В.Л. Бидерман –М. «Машиностроение», 1977. 488с.
8. Светлицкий, В.А. Механика трубопроводов и шлангов В.А. Светлицкий. – М.: Машиностроение, 1982. – 280 с.
9. Моторин, Л.В. Математическая модель для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии /Л.В. Моторин, О. С. Степанов, Е.В. Братолобова // Изв. вузов. Технология текст. пром–сти. 2010. – №8 – С. 103 – 109.
10. Моторин, Л.В. Упрощенная математическая модель для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии /Л.В. Моторин, О. С. Степанов, Е.В. Братолобова // Изв. вузов. Технология текст. пром–сти. –2011. –№.1 – С. 126 – 133.

**УДК 629.113.004**

### **ЗНИЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИТРАТ ПАЛИВА ПОЖЕЖНОЇ АВТОЦИСТЕРНИ ШЛЯХОМ ЗАМІНИ ЇЇ СИСТЕМИ ВОДОЗАПОВНЕННЯ НАСОСА**

*В.Б. Коханенко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.М. Яковлєв, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Обробка даних по виїздам підрозділів ДСНС у західному регіоні за один місяць вказує, що у 20% випадків було зафіксовано події виходу з ладу пожежно-технічного обладнання різного характеру та складності. Серед них майже 75% то технічним проблемам із насосною установкою та рукавами, де майже половина - це проблеми безпосередньо пов'язані із системою водозаповнення насосу [ 1 ].

Причинами відмов можуть бути недоліки конструкцій виробів, дефекти виробництва. Відмови можуть проявлятися внаслідок недотримання режимів використання виробів. На автоцистернах близько 60 - 70% відмов припадає на спеціальні агрегати (вакуумні системи, насоси) [ 2 ] і 25 -30% відмов - на пожежні рукави [ 3 ].

Існуючі газоструминні вакуумні апарати (ГСВА) морально застаріли. Їх недоліки: часті поломки, обрив стовпа води, підвищена витрата палива, а також забруднення навколишнього середовища вихлопними газами вже переважають над їх дешевизною і простотою конструкції.

Оскільки забезпечення працездатності системи всмоктування вимагає постійної перевірки стану газоструминних вакуум–апаратів, а перевірка їх працездатності супроводжується витратами палива та забрудненням навколишнього середовища, то пропонується замінити їх на сучасні системи

водозаповнення з пластинчастим насосом, представленим на рис. 1.

Пропонована вакуумна система водозаповнення призначена для створення у відцентровому насосі розрідження, необхідного для заповнення його водою з водоймищ (рис. 2). Вона включає вакуумний пластинчастий насос 7, вакуумний кран 9, блок управління 3, датчик заповнення 11, електродвигун 6. Система автономна з живленням від акумулятора пожежного автомобіля [2].

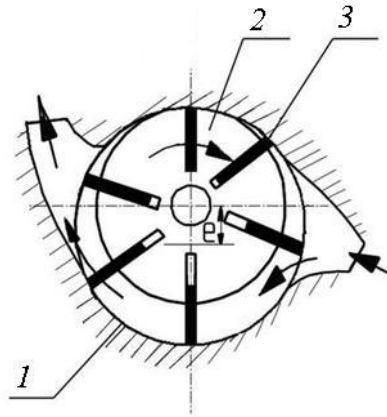


Рис. 1 - Пластинчатий насос: 1 – гільза; 2 – ротор; 3 – пластина

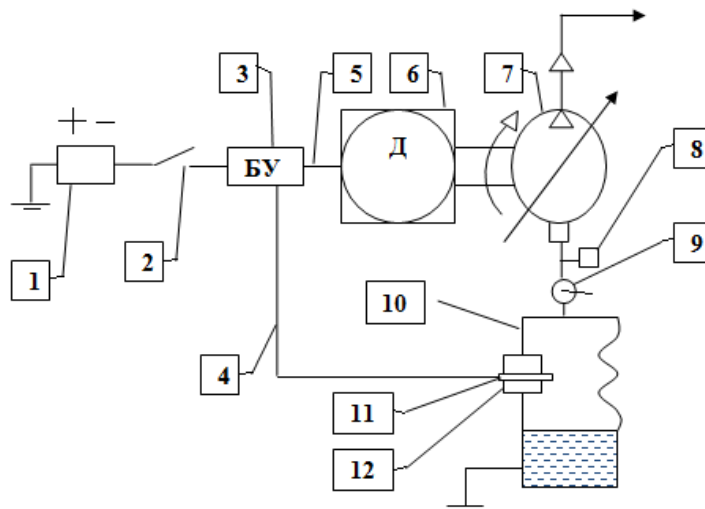


Рис. 2. Принципова схема вакуумної системи: 1 – акумуляторна батарея; 2 – вимикач; 3 – блок управління; 4 і 5 – кабелі; 6 – електродвигун; 7 – вакуумний насос; 8 – ємність з маслом; 9 - вакуумний кран; 10 – фрагмент колектора нормативного тиску; 11 – датчик заповнення; 12 – ізолятор

Пропонований вакуумний насос пластинчастого типу. Вакуумний насос створює максимальне розрідження не менше 0.08 МПа. Час заповнення насоса при висоті 3.5 м не більше 20 с, а при висоті 7.5 м – не більше 40 с.

Оскільки в пластинчастому насосі під час перекачування води його пластини швидко спрацьовуються, то пропонується їх змащувати з ємності 8. Машення відбуватиметься за рахунок розрідження у всмоктуючій порожнині через калібрований отвір у трубі.

Датчик заповнення уявляє собою електрод, котрий встановлено через ізолятор в верхню частину колектора 10.

Під час заповнення верхньої частини колектора водою змінюється

електричний опір між електродом і корпусом, в результаті чого формується сигнал на вимикання електродвигуна вакуумного насосу.

Для вакуумного насоса пластинчастого типу електродвигун напругою 12 В споживає струм до 150 А. За один цикл водозаповнення споживається енергія до 2 А•год. Блок управління призначено для забезпечення роботи вакуумної системи в ручному і автоматичному режимах.

Існуючі системи водозаповнення пожежних автоцистерн потребують вдосконалення, оскільки мають найвищу вірогідність відмов серед агрегатів пожежних автоцистерн, котрі задіяні під час забору і подачі води. Заміна газоструйних вакуумних апаратів вакуумними шибєрними насосами з приводом від акумуляторних батарей значно підвищить надійність систем водозаповнення основних пожежних насосів та майже в два рази зменшить витрати палива на перевірку справногo стану насосних агрегатів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гуліда Е.М. Надійність технології гасіння пожежі на машинобудівних підприємствах / Гуліда Е.М., Мовчан І.О. // Наук. вісн. УкрНДПБ. - Київ, 2004.- №2 (10). – С. 42 – 48.

2. Пожарная техника: учебник / М.Д. Безбородько, М.В. Алешков, В.В. Роеико и др.; по ред. М.Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 437 с.

3. Клюев В.В. (ред.). Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник. Изд. 2-е исправл. и доп. – М. Машиностроение, 2003, 656 с.

**УДК 614.84**

## КОНЦЕПЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

*Ю.А. Кулиш, командир Оперативно-спасательной службы г. Харькова*

Генеральная Ассамблея ООН объявила 2011-2020 годы Десятилетием действий по обеспечению безопасности дорожного движения.

02.03.2010 г. на 64-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН по инициативе России объявила 2011-2020 «Десятилетием действий по обеспечению безопасности дорожного движения». Была принята резолюция, призывающая остановить или повернуть вспять тенденцию к возрастанию числа случаев смерти и травм в результате дорожно-транспортных происшествий в мире. Ассамблея призвала все страны мира предпринять конкретные и решительные меры для предупреждения дорожно-транспортных происшествий и смягчения их последствий.

По данным Всемирной организации здравоохранения каждый день в мире при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибает 3,5 тысячи человек. За год это более чем 1,2 млн. погибших, а еще 50 млн. – становятся инвалидами или получают травмы. Проблема усугубляется тем, что в основном это молодые люди самого активного, трудоспособного возраста – от 18 до 40 лет. По прогнозам этой организации, в 2020 году, если не принять конкретных мер, смертность на дорогах выйдет на 3 место после сердечно-сосудистых заболеваний и тяжелых стрессов.

Экономические убытки государств от ДТП ежегодно превышают 500 млрд. долларов США. В Украине эта цифра достигает 5 млрд. долларов США, или 4% ВВП. За этими показателями в своем регионе наше государство занимает четвертое место после России (34 млрд. \$), Турции (14 млрд. \$) и Польши (10 млрд. \$).

Основными причинами ДТП со смертельными последствиями в Украине были:

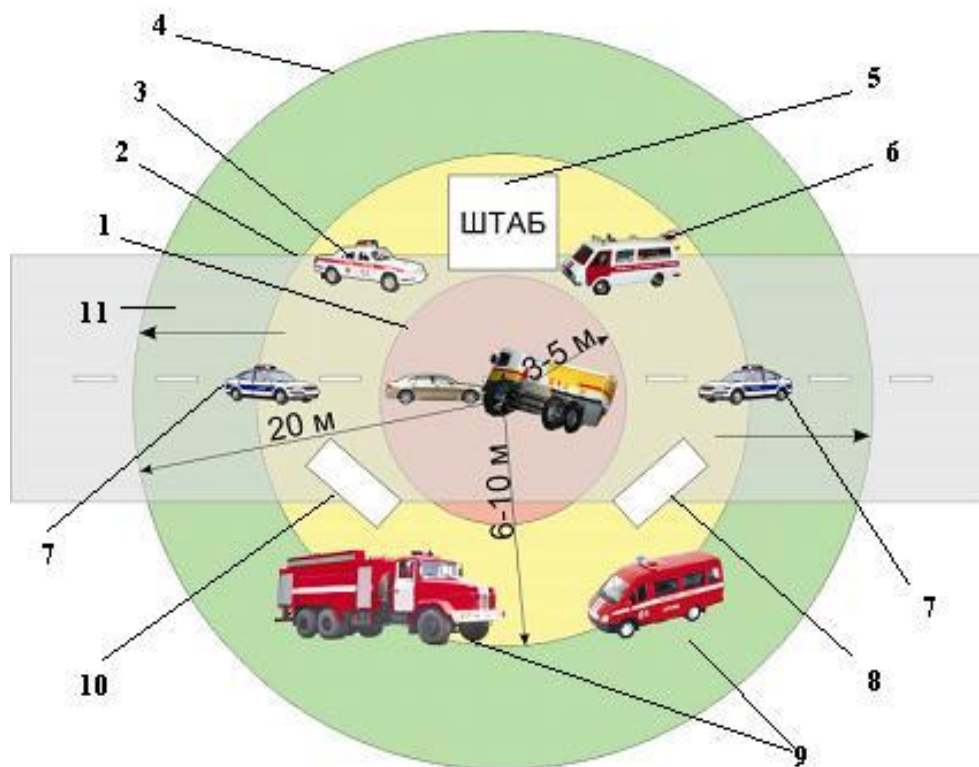
- превышение безопасной скорости движения;
- нарушение правил маневрирования;
- управление транспортом в нетрезвом состоянии;
- нарушение правил проезда перекрестков и другое.

На сегодня *спасатель ДСНС обязан* не только профессионально владеть современным оборудованием и снаряжением, но и придерживаться международных требований *концепции и принципов* проведения аварийно-спасательных работ (АСР) на транспорте, а именно *культуры и систематичности в работе* с обеспечением безопасности всем участникам аварийной ситуации.

При ДТП пострадавшие могут оказаться снаружи (на проезжей части, на обочине дороги) или в середине автомобиля. Если пострадавший зажат в середине автомобиля, то без посторонней помощи он не в состоянии выбраться наружу. Такие случаи являются наиболее сложными для проведения аварийно-спасательных работ. Поэтому планирование, организацию и проведение АСР при ДТП необходимо проводить, придерживаясь двух основных принципов спасения.

**Принцип Ключевой фигуры** (основной принцип). Под этим принципом понимают то, что главной целью проведения любых аварийно-спасательных работ является оказание помощи пострадавшему. Поэтому все действия спасателей строятся таким образом, чтобы состояние пострадавшего не ухудшалось, а, по возможности, стабилизировалось. Согласно этому принципу руководитель спасательных работ должен все свои действия согласовывать с медиком, который входит в состав спасательного подразделения.

**Принцип комплексной безопасности.** Под этим принципом понимают комплекс мероприятий (ряд действий), обеспечивающих предупреждение опасного развития ситуации. Это достигается обеспечением безопасности места происшествия, безопасности пострадавшего, безопасности действий спасателей (рис. 1).



**Рис. 1 - Типовая схема организации места проведения спасательных работ:**  
 1 – круг безопасности 1-го порядка; 2 – круг безопасности 2-го порядка;  
 3 – пункт оказания помощи легко раненым; 4 – круг безопасности 3-го порядка;  
 5 – штаб; 6 – пункты оказания помощи тяжело раненым;  
 7 – пункты регулирования автомобилей скорой помощи; 8 – место для сбора мусора;  
 9 – специальные службы; 10 – пункт приема документов и ценностей;  
 11 – маршруты движения автомобилей скорой помощи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Резолюция 64-ой Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/64/255 от 2 марта 2010 года. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире.

УДК 551.515

## ОСАЖДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННООПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ

*М.В. Кустов, к.т.н., НУЦЗ України*

При авариях на химических предприятиях с выбросом большого количества химических веществ зона заражения местности достигает десятков километров. Ещё более существенные последствия аварий на предприятиях атомной энергетики, где зона заражения достигает нескольких сот километров. Это вызвано тем, что лёгкие химические вещества, а также химически зараженные и радиоактивные пыли легко транспортируются атмосферными конвективными потоками. При этом естественное время осаждения таких загрязняющих веществ составляет несколько месяцев. Время осаждения зависит

от многих метеорологических факторов. Для уменьшения времени осаждения вредных веществ из атмосферы, а, соответственно и снижения зоны заражения, наиболее эффективным является метод осаждения дисперсной водой. Данный метод основывается на поглощении взвешенных частиц каплями воды, в результате чего происходит так называемое «вымывание» загрязняющих веществ из атмосферы. В случае с авариями небольших масштабов задачу осаждения загрязняющих веществ решают подразделения ДСНС с помощью стволов с распылителями. Однако в большинстве случаев таких мер не достаточно, так как за короткое время загрязняющие вещества успевают распространиться на большую площадь и подняться в верхние слои тропосферы. В таких случаях задача осаждения загрязняющих веществ решается с помощью атмосферных осадков. Для оперативного обеспечения осадков в заданной зоне прибегают к методам искусственной интенсификации осадков. Такая задача эффективно решалась при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Вопросам искусственного влияния на атмосферные процессы уделяется большое внимание на протяжении многих лет. Искусственное воздействие на атмосферные осадки в основном осуществляется за счёт введения в зону воздействия активных центров конденсации [1]. На сегодняшний день разработаны и активно применяются такие методы как искусственное охлаждение некоторой зоны атмосферы за счёт распыления жидкого углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), что приводит к интенсификации процесса образования осадков из облаков. Нашел широкое применение метод активизации осадкообразования из облаков путём распыления солей йода. Эти реагенты доставляются в зону воздействия либо с помощью летательных аппаратов, либо баллистическим методом. Однако, данные методы имеют ряд ограничений по своему применению. Среди центров конденсации наибольшей активностью обладают электрически заряженные ядра, в качестве которых могут выступать, как твёрдые и жидкие частицы с концентрацией заряда на своей поверхности, так и ионы [2 - 4]. Вопросы создания и транспортировки в зону воздействия заряженных ядер рассмотрены в работах [5, 6]. Однако при воздействии на облачные образования на высотах 1-5 км целесообразней производить ионизацию под воздействием СВЧ излучения [7]. Для снижения мощности излучателя, воздействие на атмосферу можно проводить не одним, а несколькими излучателями.

Влияние на процессы осадкообразования путём создания достаточной концентрации электрически заряженных активных центров каплеобразования (ионов) позволяет существенно расширить метеорологические условия использования данного метода. При образовании в области активной облачности достаточной концентрации ионов, как центров коагуляции, происходит интенсификация каплеобразования с последующим выпадением осадков. Обеспечение необходимой концентрации ионов в атмосфере возможно лишь при определённых параметрах СВЧ излучения.

Ионы образуются при воздействии на атмосферные газы элементарных частиц с большой энергией и мощного электромагнитного излучения. В природных условиях основными источниками ионизации являются излучение радиоактивных веществ земной коры и космические лучи.

Среди водосодержащих аэрозольных частиц в атмосфере (облаках) присутствуют, как нейтральные, так и заряженные частицы. При нормальных условиях концентрация заряженных частиц незначительная ( $\sim (2 - 3) \cdot 10^3 \text{ см}^{-3}$ ). Основную группу заряженных аэрозольных частиц в атмосфере составляют тяжёлые ионы (радиус от  $7 \cdot 10^{-3}$  до  $1 \cdot 10^{-1}$  мкм), которые образуются путём

присоединения ионизированных молекул или свободных электронов к нейтральной акваэрозольной частице. Меньшую концентрацию имеют лёгкие ионы, представляющие из себя ионизированные молекулы, либо части молекул, и ионные кластеры, состоящие из нескольких молекул или атомов ( $r \sim 7 \cdot 10^{-4}$  мкм). Отдельную группу представляют свободные электроны, концентрация которых из-за короткого срока существования в атмосфере незначительна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Качурин Л.Г. Физические основы воздействия на атмосферные процессы / Л.Г. Качурин // Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 463 с.
2. Ивлев Л.С. Физика атмосферных аэрозольных систем / Л.С. Ивлев, Ю.А. Довгалюк. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999. — 194с.
3. 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.
4. 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>.
5. Пат. № 2 112 357, Россия, А01G15/00, Е01Н13/00 Способ воздействия на атмосферные образования / Лапшин В.Б.(RU); Палей А.А.(RU); Попова И.С.(RU); Танака Масаия (JP); Ямомото Кацужи (JP); патентообладатель Товарищество с ограниченной ответственностью "Простор Плюс" (RU); Фирма тяжелой промышленности "Ишикавадзима Харима" (JP). – № 95109596/13; заявл. 07.06.1995; опубл. 10.06.1998.
6. Пат. № 2 098 942, Россия, А01G15/00, Е01Н13/00 Способ воздействия на атмосферные образования / Пестов Дмитрий Александрович; патентообладатель Пестов Дмитрий Александрович. – № 97108438/13; заявл. 04.06.1997; опубл. 20.12.1997.
7. Борисов Н.Д. Искусственная ионизированная область в атмосфере / Н.Д. Борисов, А.В. Гуревич, Г.М. Милих. – М.: ИЗМИРАН, 1986. – 348 с.

УДК 614.843/083

### ПЛАНУВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ВИЗНАЧЕННЯ ПОЗДОВЖНЬОЇ ЖОРСТКОСТІ ПОЖЕЖНОГО РУКАВА ДІАМЕТРОМ 77 ММ

*О.М. Ларін, д.т.н., проф., НУЦЗ України,  
Г.О. Чернобай, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
С.Ю. Назаренко, НУЦЗ України*

Відомі випадки передчасного непередбачуваного виходу рукавів з експлуатації під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, що призводить до значних матеріальних збитків. Уникнути збитки можливо за наявності залишкового ресурсу пожежних рукавів. Пожежні рукави їх типорозміри і характеристики, галузі застосування, умови експлуатації та методи випробувань наведені у відповідних нормативних документах [1].

Аналіз літературних джерел присвячених методам розрахунків напірних

пожежних рукавів показав, що розрахунки здебільшого зводяться до втрат тиску в мережі [2–7], а їх залишковий ресурс взагалі не визначається. Результати теоретичних і експериментальних досліджень міцності силових елементів напірних пожежних рукавів, а саме його армуючого каркасу, який повністю сприймає зусилля, обумовлені наявністю гідравлічної дії внутрішнього тиску рідини усередині рукава наведені в роботах [8 – 9].

При проведенні попередніх теоретичних та експериментальних робіт з розрахунку залишкового ресурсу пожежних рукавів виникла необхідність визначення їх механічних властивостей, зокрема поздовжньої жорсткості в умовах статичного навантаження.

Для визначення поздовжніх характеристик було використано дослідну установку ДМ – 30 М (рис. 1).



**Рис. 1 – Дослідна машина ДМ-30М із встановленим зразком рукава**



**Рис. 2 – Дослідна машина із тарировочним пристроєм**

Проведення тарировки штатного динамометра дослідної установки (рис. 2) проводилось шляхом послідовного навантаження із використанням зразкового динамометра і наступною побудовою відповідних характеристик та визначенням необхідних коефіцієнтів.

Дослідний зразок пожежного рукава типу «Т» із внутрішнім діаметром 77 мм і випробувальною довжиною  $\ell = 110$  мм, було закріплено відповідними пристроями на дослідній машині і проведено цикл випробувань з його навантаження.

При виборі режимів випробувань значну роль відіграє регламентний стандарт [1] максимальне подовження пожежного рукава відповідного типу та діаметру при робочому тиску  $P_{роб} = 1,6$  МПа, не повинно перевищувати 10%. Поздовжня складова сили гідравлічного тиску в пожежному рукаві із внутрішнім діаметром 77 мм становить



$$F_{\text{роб}} = P_{\text{роб}} \frac{\pi d^2}{4} = 1,6 \cdot 10^6 \frac{\pi (77 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 7,45 \text{ кН},$$

З кроком подовження зразку (1 мм) після навантаження проводити фіксацію відповідних зусиль (кН).

Режим навантаження проводився з недеформованим фрагментом пожежного рукава з випробувальною довжиною 110 мм.

Для наступних теоретичних та експериментальних робіт з розрахунку залишкового ресурсу пожежних рукавів планується проведення визначення механічних властивостей, зокрема поздовжньої жорсткості пожежного рукава типу «Г» із внутрішнім діаметром 77 мм в умовах статичного навантаження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3810–98. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови.
2. Безбородько, М.Д. Пожарная техника /М.Д. Безбородько, П.П. Алексеев, Б.А. Максимов, Г.И. Новиков – М., 1979. – 435 с.
3. Иванов, Е.Н. Противопожарное водоснабжение / Е.Н. Иванов –М., 1986. – 315с.
4. Качалов, А.А. Противопожарное водоснабжение /А.А. Качалов, Ю.П. Воротынцев, А.В. Власов – М., 1985. – 286 с.
5. Добровольский, А.А. Пожарная техника /А.А. Добровольский, Ф.Ф. Переслыцких – Киев, 1981. – 239 с.
6. Щербина, Я.Я. Основы противопожарной техники / Я.Я. Щербина – Киев, 1977. – 234 с.
7. Светлицкий, В.А. Механика трубопроводов и шлангов В.А. Светлицкий. – М.: Машиностроение, 1982. – 280 с.
8. Моторин, Л.В. Математическая модель для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии /Л.В. Моторин, О. С. Степанов, Е.В. Братолобова // Изв. вузов. Технология текст. пром–сти. 2010. – №8 – С. 103 – 109.
9. Моторин, Л.В. Упрощенная математическая модель для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии /Л.В. Моторин, О. С. Степанов, Е.В. Братолобова // Изв. вузов. Технология текст. пром–сти. –2011. –№.1 – С. 126 – 133.

**УДК 614.84**

## ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ВСЕРЕДИНІ БУДІВЕЛЬ

*А.А. Лісняк, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Під час планування та прийняття рішень на ведення оперативних дій по гасінню пожеж всередині будівель керівнику гасіння пожежі (КГП), з метою підвищення ефективності виконання основного оперативного завдання, крім заходів передбачених нормативними документами слід дотримуватись загальних принципів, що обумовлені особливостями розвитку та гасіння пожеж, тактичними можливостями пожежно-рятувальної техніки та ін.

При прокладанні робочих рукавних ліній слід враховувати розміри будівлі але, щоб уникнути значні втрати тиску в робочих рукавних лініях обмежити їх довжину якомога меншою кількістю.

Гасіння дерев'яних конструкцій слід починати з мінімально можливої дистанції, поступово скорочуючи відстань до осередку горіння.

Напряг гасіння пожежі – знизу догори (водяна пара піднімається вгору, тим самим збільшуючи ефективність використання води та утворює зону локального об'ємного гасіння) та з краю до середини, не застосовуючи довгі струмені всередині приміщень. Бо такі струмені призводять до утворення великого об'єму пари в площині диму і утворена парова хмара миттєво витісняє спалахуючі газові суміші по стелі в напрямку виходу з приміщення. Як наслідки, позаду ланки можуть спалахувати предмети і пожежні будуть оточені вогнем.

Задимленість можна зменшити струменем розпиленої води, що охолоджує дим і одночасно осаджує його тверді частки.

Ствольщик повинен подавати воду не безперервно, а час від часу закривати ствол та спостерігати за дією води, ступінню пароутворення та збитку, нанесеному водою. Як було сказано раніше, підвищене пароутворення призводить до витіснення нагрітих газів з приміщення що горить, зміні температурного розподілу, а також ймовірності отримання пожежними опіків. Крім того суху пару легше переносити ніж вологу. При цьому слід враховувати високу теплоємність каменя, бетону та уникати потрапляння води на розжарені поверхні.

При ймовірності обвалу слід залишатися у несучих конструкцій будівлі, наприклад у стін, дверних отворів. Пересування тільки по стіні – зберігати постійний контакт зі стіною. При пересуванні намагатись дотримуватись правила – «вхід та вихід через одні двері».

Пожежні в ланцюгу повинні завжди перебувати на відстані витягнутої руки один від одного (особливо при низькій та нульовій видимості).

Якщо видимість погана, пересуватись в повний зріст неможна. Якщо пожежний випрямившись, не бачить свої ноги, значить, потрібно опуститися на коліна та далі пересуватися на околішках, «пістолетіком» та ін.

## ЛІТЕРАТУРА

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

2. Абдурагимов И.М. и др. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. – М.: ВИПТШ, 1980.

УДК 621.3

## ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНОЙ АВИАЦИИ ПРИ ТУШЕНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

*Р.Г. Мелещенко, НУГЗ Украины,  
А.В. Ленфира, НУГЗ Украины,  
В.В. Ситников, НУГЗ Украины*

Ландшафтный пожар – это пожар, развивающийся в различных комплексах географического ландшафта (степь, луг, поле, тундра и др.)[1]. Он представляет

собой стихийно распространяющееся горение, в результате которого уничтожаются леса, кустарники, запасы торфа и различные виды растительности, находящейся на его пути.

В Украине за год регистрируется более 3000 лесных пожаров, убытки от которых составляют десятки миллионов гривен. Поэтому борьба с пожарами - это острая государственная проблема, более эффективно которую можно решать только комплексно, с привлечением всех имеющихся сил и средств, в том числе и авиации, которая эффективно может осуществить тушение верховых лесных пожаров, лесных пожаров в труднодоступной горной местности и в зоне Чернобыльской АЭС.

По сравнению с другими, более традиционными средствами борьбы с огнем, авиация имеет ряд существенных преимуществ. Это высокая оперативность доставки воды в зону пожара, большая эффективность нанесения гидроудара, независимость от подъездных дорог, относительно высокая безопасность. Однако при очевидных плюсах применение авиации для тушения лесных пожаров имеет место один минус – относительно высокая стоимость. В связи с этим, решение на привлечение авиации для тушения каждого конкретного ландшафтного пожара должно учитывать и экономический фактор. Такое решение должно приниматься оперативно (вступает в силу фактор «время») и обосновано. Наличие научно обоснованной методики для принятия решения на привлечение авиации для тушения пожара позволило бы снизить субъективизм такого решения и соответственно сэкономить государственные средства. Решение этой задачи рассматривалось в работе [2].

На вооружении ГСЧС Украины имеется четыре современных пожарных самолета АН 32П, которые последние годы интенсивно применяются для тушения площадных пожаров. Однако отсутствие достаточного опыта, а также научно обоснованных методов и тактических приемов сброса воды в очаг пожара значительно снижают эффективность их применения. До настоящего времени нет единого мнения, когда применять авиацию. Исследователи США, Канады и Австралии обосновывают и рекомендуют ее применение на начальном этапе развития пожара. Так в работе [3] доказывается, что подавление пожара с вероятностью 0,9 можно достичь только когда авиация применяется на фазе развития пожара, в первые 30 минут после его возникновения. Интервал между сбросами воды не должен превышать 5-10 минут.

Как показала практика применения пожарной авиации, эффективность тушения существенным образом зависит от обстановки в зоне пожара (задымленность, температура воздуха, ветер, рельеф и т.д.), параметров полета самолета в момент сброса (высота, скорость, угол между векторами скорости полета и скорости ветра и т.д.), натренированности экипажа и ряда других факторов. Приведенные факторы в той или иной степени оказывают влияние на определяющий параметр - точность сброса огнетушащего вещества в очаг пожара. Характеристики и параметры полета компактно сброшенного большого объема воды при сбросе его с рабочих высот на скорости 250 км/час до настоящего времени остаются мало изученными. Установленное на борту самолета АН-32П оборудование для прицеливания при сбросе воды изначально предназначено для сброса бомб и не позволяет осуществить прицельный сброс воды. Поэтому исследование влияния указанных факторов на точность сброса воды в очаг пожара поможет существенным образом повысить эффективность применения пожарной авиации. Данная задача рассматривалась путем проведения эксперимента и представлена в работе [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана и защита лесов. Термины и определения : ГОСТ 17.6.1.01-83. – [Действующий с 01.01.85]. – М. : Межгосударственный стандарт, 1985
2. Альбоций А.В. Эффективность привлечения авиации для ликвидации ЧС природного характера / А.В. Альбоций, Р.Г. Мелешенко // Проблемы надзвичайних ситуацій. – 2009. - № 9 – С. 16-21.
3. Plucinski MP, Gould JS, McCarthy GJ (2004) Scientific approach in assessing aerial suppression. Bushfire Cooperative Research Centre Inaugural Conference, Perth, 7-9 October 2004, pp 19-24.
4. Мунтян В.К. Влияние параметров полета самолета Ан-32П на точность сброса огнетушащего вещества / В.К. Мунтян, Р.Г. Мелешенко // Харьков: УГЗУ 2009.

УДК 622:061.2

### УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ МОБИЛЬНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ РОБОТА

*Ангел Мирчев, профессор,  
Университет «Проф. д-р Асен Златаров», г. Бургас, Республика Болгария,*

Предлагается использовать простой оптический метод для определения изменения в положении исполнительной ветви мобильного робота для спасательных операций. Эти изменения вызваны приостановлением мобильной платформы и упругими деформациями при движении робота и в состоянии покоя. Влияние ошибок в суставах могут быть проигнорированы в связи с практикой прямого контроля манипуляторов, и отклонение от положения равновесия, вероятно, будет экспериментально исследованы с помощью лазерной системы, установленной на приводе.

Прежде всего, использование роботов целесообразно для спасательных операций, обезвреживания бомб и других взрывных устройств.

Возможность следовать желаемой траектории обеспечивается за счет содержания ручки непосредственно оператором. Это делается конструктивно с помощью соответствующего функциональность и структура манипуляции механизмов и систем управления. Во всех случаях, однако, наблюдались отклонения фактических и заданных траекторий движения [1]. Эти неопределенности возникают вследствие упругих деформаций, а также восприимчивости упругих элементов в системе подвески мобильного робота.

В мобильных роботах для достижения определенной точности позиционирования как всего робота и его исполнительного аппарата подключена система визуального контроля и исправления ошибок в режиме реального времени. Определение ошибок в положении привода опирается на обратную связь на основе видеонаблюдения с камер, установленных на мобильной платформе и ручках. Этот метод не позволяет четко видеть ошибки, вызванной упругой деформацией блоков и амортизаторов. В мобильных роботах для спасательных операций и обезвреживания бомб именно ошибки, вызванные упругими деформациями звеньев сформировали основную часть ошибок в приводе. Для записи этих ошибок и их компенсации во время использования требуется

предварительное измерение отклонения от равновесного положения привода.

Существует множество методов и инструментов для определения и измерения упругой деформации манипуляторов [2]. Есть также средства для компенсации непосредственно для этого типа деформации [1].

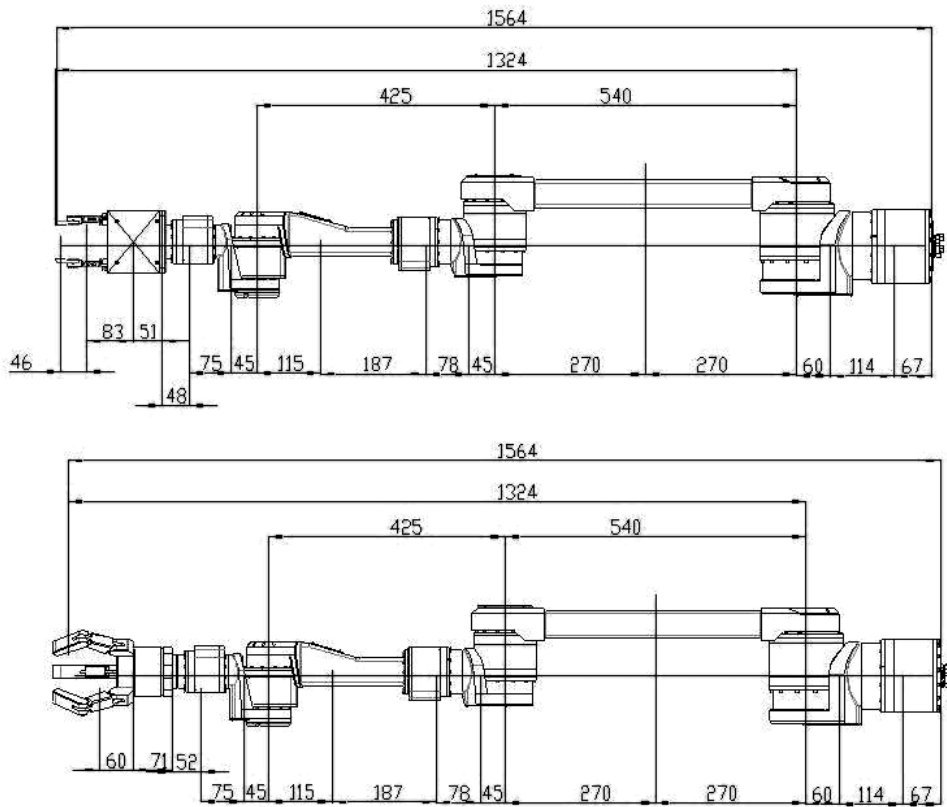
Определим дешевый, но эффективный подход к выявлению ошибок в положении привода системы мобильного позиционирования для спасения и обезвреживания взрывоопасных предметов, вызванных восприимчивостью системы подвески робота и упругой деформации узлов и соединений.

RESCUER-робот (рис. 1) представляет собой систему, состоящую из пары манипуляторов с шестью степенями подвижности, как исполнительный элемент на левой рукоятке бициклический, на правой манипулятор "Barrett" (трехпальный). Ручки установлены на передвижной платформе с цепным приводом. Из соображений местности робот мобильная платформа имеет систему амортизаторов и пружин, которые обеспечивают стабильность робота при движении по пересеченной местности. Эта система подвески имеет негативное влияние на положение равновесия последователей ручки, особенно, когда робот выпускает свой груз. В результате упругой деформации при отпуске действие силы, согласно закона Гука, вызывает гармонические колебания последователей манипулятора.



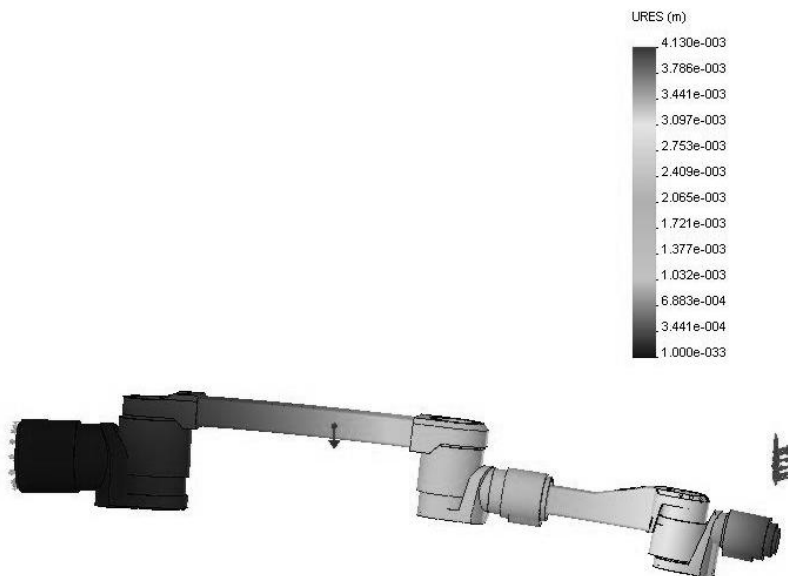
**Рис. 1 - Робот для спасательных работ и обезвреживания взрывоопасных предметов**

Теоретически, упругая деформация ручки определена после их окончательной конструкции (рис. 2) [2].



**Рис. 2 - Манипуляторы спасателя**

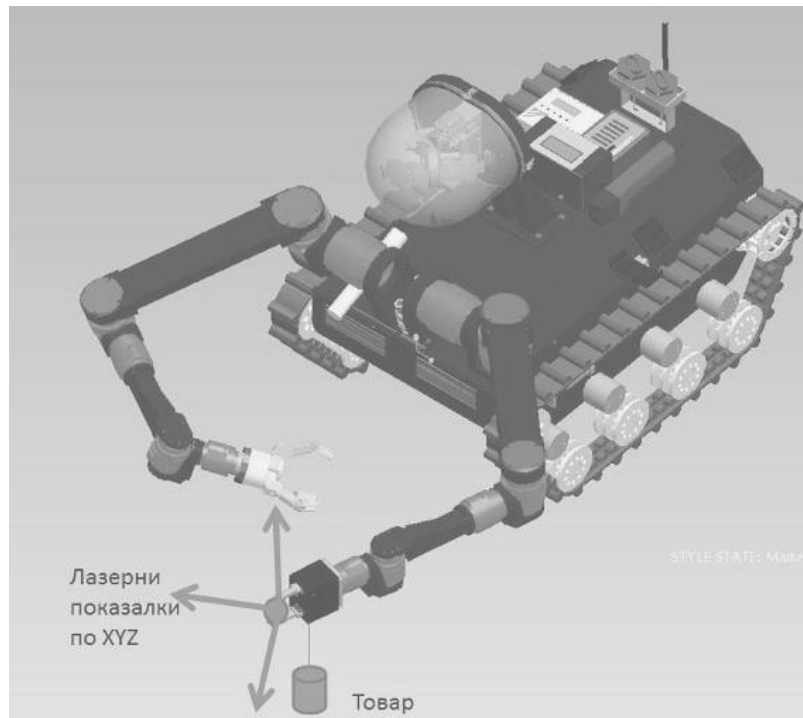
Model name: LWVA3\_2FINGER\_final01  
 Study name: Stat\_5kg\_Bonded\_M1\_T\_F\_gravity  
 Plot type: Static displacement Plot1  
 Deformation scale: 33.3725



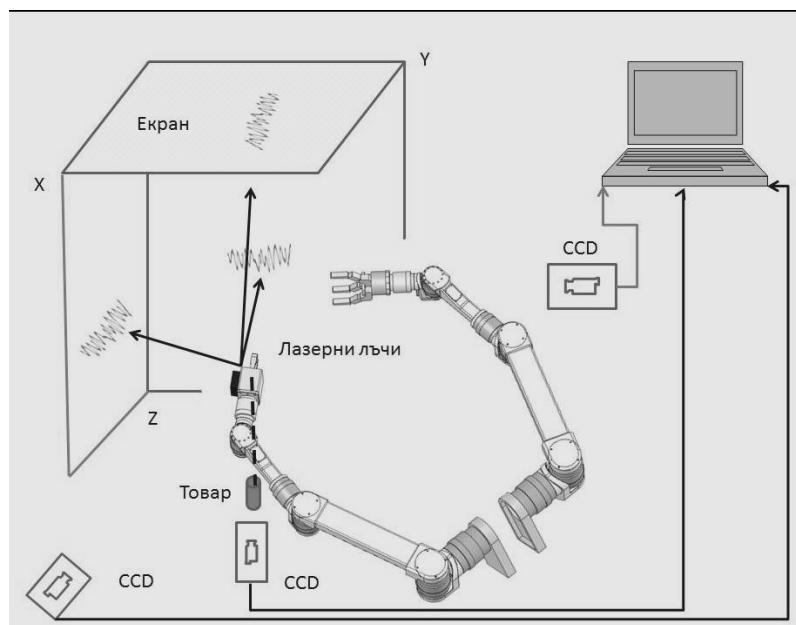
**Рис. 3 - Результат моделирования упругой деформации под статической нагрузкой**

Предложенный метод имеет цель измерить отклонение от положения равновесия. Датчики представляют собой систему из трех перпендикулярных расположенных лазерных указок (рис. 4). В качестве измерительного инструмента

используем систему из трех взаимно перпендикулярных цифровых камер (рис. 5), которые контролируют проецируемые изображения лазеров.



**Рис. 4 - Расположение лазерных указателей**



**Рис. 5 - Принципиальная схема эксперимента**

Эксперимент проводится в два этапа. Первый этап: робот поднимается для того, чтобы избежать влияния опорных элементов. Ручка перемещается в исходное положение и не работает. Камеры будут записывать положение привода на три координатные оси системы. Для привода прикреплен груз и камеры записывают пространственное смещение привода за счет упругой деформации в ручке. Фиксируются полученные колебания. Второй этап: повторение первого, но для части подвесной системы мобильного робота.

Этот метод измерения позволит получить пространственную модель отклонения от положения равновесия манипуляторов со сложной кинематической структуры. Таким образом, полученные результаты будут способствовать созданию трехмерной модели погрешности позиционирования привода.

Предлагаемый способ предназначен для мобильных робототехнических систем, работающих с относительно неточных методов контроля (дистанционного управления), тем самым он может снизить требования к точности позиционирования ручки.

Ожидается, что относительно точный метод для определения упругой деформации, вызванной системы подвески и робота увеличит безопасность работы. Другой положительный эффект от применения этого метода - низкая стоимость измерительных элементов и быстрая обработка результатов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Заманов В., Аврамов П., Точностен модел на хибриден манипулатор, Автоматика и информатика, София, 2007.
2. Project No. 511492 RESCUER, DELIVERABLE 3.2: TECHNICAL DOCUMENTATION OF SECURE MOBILE MECHATRONIC SYSTEM FOR CIVIL PROTECTION. 16.01.2007.
3. Асп. Поливанов А. Ю., д.т.н., проф. Клевалин В. А., Идентификация геометрических параметров технологических роботов с системой технического зрения (СТЗ). Москва, МГТУ «СТАНКИН», кафедра «Робототехника и мехатроника» [http://magazine.stankin.ru/arch/n\\_17/31/index.htm](http://magazine.stankin.ru/arch/n_17/31/index.htm).
4. Румяна Братанова, Даниел Братанов. Опростен метод за измерване на отклонението от равновесна позиция в манипулаторите на мобилен робот. Научни трудове на Русенския университет. Русенски университет «Ангел Кънчев», Русе, България. - 2011, том 50, серия 2 с.88-92.

УДК 614.84

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОТУЗОК ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Є.А. Молодика, НУЦЗ України,  
А.В. Олійник, НУЦЗ України*

Міцність при розтягуванні. Допустиме робоче навантаження мотузки визначається на основі даних про статичній міцності мотузки при розтягуванні. Ця інформація знаходиться в паспорті на мотузку. Але при цьому необхідно пам'ятати, що умови випробувань, при яких визначається розривне навантаження канату, істотно відрізняються від умов, при яких він експлуатується. Це пов'язане з тим, що ці дані:

ставляться до граничного навантаження, при якому мотузка рветься, не будучи попередньо пройдена під дією несприятливих факторів (наявність вузлів, дія вологи, сонячне світло, забруднення й т.д.);

ці дані відносяться до нової мотузки. Згодом під впливом ряду факторів міцність мотузки на розрив починає поступово знижуватися.

Треба пам'ятати: паспортна характеристика міцності канату відноситься тільки до його первісного стану в момент випробувань, при проведенні яких він



був сухий, чистий, без вузлів, у вихідному стані.

Вплив води й вологості. Поглинання води поліамідними волокнами несучої (страхувальної) мотузки досить велике. Навіть якщо мотузка закріплена там, де немає поточної води, вологість повітря на об'єкті може досягати 85-100%, що по ступені впливу на зниження міцності каната еквівалентно його знаходженню у воді. Запам'ятаєте: коли канат перебуває в роботі й закріплений на об'єкті, завжди варто вважати його мокрим.

Старіння. Під впливом фотохімічних і термічних процесів, окисного впливу повітря, полімери, у тому числі поліамідні волокна, піддані безперервному деструктивному процесу, що називається старінням.

Процеси старіння протікають незалежно від того, експлуатується канат чи ні. Це приводить до безперервного зменшення міцності поліамідних канатів.

Внаслідок старіння зменшується й здатність каната поглинати енергію, а це вже безпосередньо впливає на його надійності. У перші кілька місяців старіння йде набагато швидше, ніж згодом. Через це здатність мотузок поглинати енергію в цей період значно зменшується навіть при нормальних умовах експлуатації. Згодом процес стабілізується, тобто й далі йде безупинно, але вже зі значно меншою швидкістю.

Інтенсивність прояву ефекту старіння залежить від ряду факторів: умов, при яких зберігався й використовувався канат, способу й інтенсивності його експлуатації й т.д. Необхідно пам'ятати, що вплив сонячного світла приводить до істотного зниження міцності каната, тому поліамідні канати не рекомендується залишати без необхідності на світлі.

Зношування мотузок. Одночасно зі старінням мотузки зношуються фізично в результаті неминучих механічних впливів, яким вони підлягають у процесі експлуатації. Особливо великий вплив на зменшення міцності має абразивну дію на мотузку контактуючих з нею твердих тіл.

Мотузка зношується від навантажень: чим більше навантаження, тим більше руйнують поперечні зв'язки й відповідно зношування.

Влучення абразивних часток між волокнами (наприклад, забруднення, кристалики льоду) руйнує мікроструктуру мотузки фізично й також знижує її міцність.

Перевантаження волокон виникає також на перегибах малого радіуса й при защемленні мотузки у вузлах.

У мокрої мотузки, у якій частина енергії поперечних хімічних зв'язків відвернена полярними молекулами, що просочили мотузку, води, міцність також знижена.

Цих недоліків значною мірою позбавлена мотузка, виготовлена з серцевиною із кевлару. Але порівняно низька динамічна міцність і висока ціна обмежують область її застосування.

Зі знань властивостей мотузки випливають правила роботи з нею:

- мотузка повинна зберігатися змотаною в бухти, у підвішеному стані, у сухому, провітрюваному й захищеному від світла приміщенні, удалині від нагрівальних приладів;

- мотузки необхідно берегти від контакту з агресивними речовинами, абразивним пилом, і, по можливості, від прямих сонячних променів;

- мокру, обмерзлу мотузку потрібно сушити при помірній температурі, у розгорнутому виді;

- точки закріплення потрібно вибирати з урахуванням критичного радіуса перегину (не менш 5 мм);

- вузли варто застосовувати по призначенню й правильно їх зав'язувати;
- використати спускові пристрої, що щадять, і дотримуватися правильної швидкості спуска;
- захищати мотузку від контакту з гострими гранями та крайками;
- вести формуляр використання мотузки, регулярно оглядати її й негайно вибракувати при виявленні ушкоджень;
- при сильному забрудненні можна стирати мотузку у воді кімнатній температурі, з мінімальною кількістю нейтрального порошку або застосовувати спеціально розроблені для мотузок мийні засоби;
- не чистити забруднення на мотузці органічними розчинниками.

**УДК 614.84**

## **РОЗПОДІЛ ОBOB'ЯЗКІВ ЧЛЕНІВ РЯТУВАЛЬНОЇ КОМАНДИ ПРИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОДАХ**

*Д.О. Пінчук, директор компанії «Пост 01», м. Київ*

Системний підхід до рятування постраждалих з транспортних засобів являє собою найкращий спосіб забезпечення виконання завдань швидко і максимально ефективно. Єдиним засобом по використанню системного підходу є робота злагодженою командою. Для того, щоб всі рятівники працювали злагоджено, вони повинні чітко уявляти собі кожен свої задачі, та бути впевненим у можливостях і знаннях, необхідних для виконання специфічних завдань.

Оптимальна кількість рятівників в такій команді для одиначної ДТП може складати п'ять шість чоловік. Хоча кількість рятувальників у різних рятувальних командах відрізняється в залежності від конкретної служби. На прикладі команди рятувальників з фірми «Холматро» розглянемо розподіл їх обов'язків при ліквідації ДТП.

Командир або старший групи несе відповідальність за загальну координацію діяльності всіх членів команди. Він повинен по можливості знаходитися на відстані для того, щоб мати повний огляд місця аварії, плануючи які наступні кроки необхідно зробити для ліквідації наслідків ДТП. Він також відповідає за зв'язок та взаємодію з іншими підрозділами які працюють на місці аварії. Як правило це старший по званню член команди або рятувальник, який має найбільший досвід роботи в подібних ситуаціях.

Технік-рятувальник №1 працює в парі з техніком-рятувальником №2. Він повинен мати відмінні знання та досвід по веденню аварійно-рятувальних робіт, які вимагають необхідного забезпечення безпеки робіт при визволенні постраждалих.

Технік-рятівник № 2 працює в парі з техніком - рятувальником № 1, в його обов'язки входить допомога напарнику при роботі різноманітним інструментом.

Координатор роботи обладнання, як правило ці обов'язки виконує водій аварійно-рятувального автомобіля. Його задачі включають підготовку та розміщення обладнання, необхідного для роботи техніків. Якщо виникає ситуація, коли техніки потребують допомоги то командир може направити цього спеціаліста їм на допомогу.

Відповідальний за постраждалих - медичний працівник, при першій нагоді вступає в контакт з заблокованим в автомобілі постраждалими, постійно інформує їх про хід виконання аварійно-рятувальних робіт. Цей рятівник асистує

працівникам швидкої допомоги в ході всього процесу виконання рятувальних робіт. Якщо його допомога працівникам швидкої допомоги не потрібна то цього рятувальника можливо використовувати до допомоги технікам.

Але слід зауважити, що самим системним підходом до рятування високих показників не досягти. Фірмою «Холматро» був розроблений та виготовлений спеціальний гідравлічний інструмент для ліквідації наслідків ДТП. На практиці добре себе зарекомендували розширювачі, різачи, домкрати та інший інструмент призначений для визволення людей зажатих в корпусі автомобілів при ДТП.

Отже системний підхід при ліквідації наслідків ДТП командою підготовлених рятувальників на озброєнні у яких є сучасний аварійно-рятувальний інструмент, є найбільш ефективним засобом для рятування людей постраждалих при аваріях на транспорті.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Б. Моррис. Холматро. Техника спасения из автомобилей. Холматро Рескью Эквипмент, Нидерланды, 2005.

УДК 614.84

### АНАЛІЗ ВУЗЛІВ ДЛЯ ЗВ'ЯЗУВАННЯ ДВОХ МОТУЗОК ПРИ ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*І.О. Поляков, к.психол.н., с.н.с., НУЦЗ України,  
С.С. Белоус, НУЦЗ України*

**Шкотовий** - вузол, що зустрічається ще на давньоєгипетських малюнках. Призначений для зв'язування тросів або мотузок різної товщини при невеликій тязі. Знижує середню міцність нейлонової мотузки до 47%, терилеєнової - на 51%, поліпропіленової - на 59%.

**Брамшкотовий.** морський вузол. Нарівні зі шкотовим застосовується для з'єднання двох мотузок різного діаметра. Головна перевага - порівняльна простота зав'язування й розв'язання при високій міцності з'єднання.

**Грейпвайн** (подвійний ткацький) - найбільш надійний вузол для зв'язування мотузок одного діаметра, стрічок, в'язання петель відтягнень, петель для закладок. Особливо зручний цей вузол при зв'язуванні петлі для самостраховки. Цим же вузлом можна регулювати довжину петлі.

#### **Зустрічний провідник та зустрічна вісімка**

Призначені для зв'язування двох канатів однакового діаметра та зв'язування капронових стрічок.

Вузли, що мають однакову конфігурацію, можна зав'язати різними способами. Під методикою зав'язування вузла мається на увазі використання вузла із застосуванням контрольних вузлів або без них. При зав'язуванні й використанні вузлів можуть бути допущені наступні помилки:

- використання не по призначенню;
- відсутність контрольних вузлів;
- використання кінців і петель, які не є вантажними;
- розташування вузла на перегині;
- дуже близьке розташування вузла до опори;

- сторони петлі, що виходять із вузла до опори, рознесені більш ніж на 90°;
- у конструкції вузла петлі не обхоплюють один одного, а працюють на зріз;
- шлаг вантажного кінця каната перебуває під утримуючим шлагом;
- не розправлені шлагги при зав'язуванні вузла.

Основним вимогами до вузлів є надійність, простота зав'язування й легкість розв'язання.

Для використання в підрозділах МНС рекомендуються 15- 20 вузлів, без знання яких іноді проблематично забезпечити повну безпеку виконання робіт на висоті. Ці вузли, методика їхнього зав'язування, перевірені часом й великим досвідом використання в альпінізмі. Варто пам'ятати, що **краще знати добре кілька вузлів, чим погано - багато**. Добре - це значить уміти зав'язувати з закритими очима, у темряві, однією рукою й т.п.

#### УДК 614.84

### АНАЛІЗ ВУЗЛІВ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ НЕСУЧОЇ ТА СТРАХУВАЛЬНОЇ МОТУЗКИ ПРИПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Р.В. Пономаренко, к.т.н., НУЦЗ України,*

*О.М. Шеремет, НУЦЗ України,*

*С.М. Шахов, НУЦЗ України*

**Вузол «булінь».** Дуже розповсюджений вузол в альпінізмі. Поширено дві методики зав'язування. Одна з їх - пропущення вільного кінця мотузки в петлю з наступним виворотом не може вважатися вдалою, тому що вимагає додатково контролю правильності зав'язування вузла. Помилка в цьому випадку може мати фатальний характер. Друга методика - послідовне зав'язування - вільна від цього недоліку. Знайшла застосування переважно у спелеології. Рекомендується й для промислового альпінізму.

Переваги: широке поширення й популярність.

Недоліки: вимагає виняткової уваги до якості зав'язування; необхідний додатковий контрольний вузол; після тривалого навантаження розв'язується на превелику силу; вузол має два вільних кінці, причому навантажувати треба тільки той, котрий утворить перехлесну, а не просту петлю.

Особливості:

а) використовується для в'язання грудної обв'язки або альтанки при відсутності індивідуальної страхувальної системи (ІСС);

б) для полегшення розв'язання рекомендується до навантаження під перехлесну петлю підкладати дерев'яний колишник вільний кінець, що залишився, мотузки.

За відсутністю бесідки чи грудної обв'язки (надзвичайні випадки) таким способом можна зав'язати бесідку з шматка мотузки. Один з вільних кінців використовується для блокування зв'язаної бесідки з грудною бесідкою, другий застосовується для самостраховки.

**Вузол «провідник»** (хоча його вихідна назва - вузол провідника. Походження - від гірських провідників, які прив'язували цим вузлом до мотузки своїх підопічних). Найпростіший вузол. В'яжеться як одним кінцем, так і здвоєною мотузкою.

Переваги: виняткова простота при зав'язуванні, має властивості що амортизують.

Недоліки: «намертво» затягується при навантаженні, тому більше кращий провідник «вісімка».

Особливості: може використатися для вичленовування ділянки ушкодженої мотузки.

Вузол «провідник», застосовується тільки з контрольним вузлом

**Вузол «вісімка».** В'яжеться одним кінцем або петлею.

Переваги: не вимагає зав'язування контрольного вузла, проста логіка в'язання, легко заучується, швидко в'яжеться, порівняно легко розв'язується.

Недоліки: порівняно велика витрата мотузки.

Особливості:

а) міцність вузла знижується, якщо допущено перехрещування галузей;

б) вільний кінець мотузки повинний бути не менш 7-10 см.

**Дев'ятка** - вузол, який створює фіксовану петлю на кінці мотузки. Використовується для кріплення за допомогою карабіну.

**Австрійський провідник** (бергшафт, метелик, альпійський метелик) - вузол, який утворює фіксовану петлю на середині мотузки. Використовується в якості проміжної точки чи опори навішення, опори для блоків. За допомогою цього вузла можна перев'язати пошкоджену ділянку мотузки. Надійний, можна прикладати навантаження під кутом до основного напрямку зусилля. Небезпечні помилки: слабко затягнутий, затягнутий з дуже великим зусиллям, велика петля.

Застосування вузла «австрійський провідник» у якості амортизатора й схеми кріплення, при яких він використовується;

**Спрямована вісімка.** Використовується для кріплення мотузки за дві точки опори з наступним регулюванням довжини плеча та кута між ними.

**Подвійна вісімка** - вузол, що утворює подвійну фіксовану петлю. Використається для навішення одночасно за дві незалежні опори (шлямбурні гаки). Вузол допускає припасування й регулювання розмірів петель до досягнення рівномірного навантаження на обидві опори.

**УДК 504.054**

## **ЩОДО ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РАДІАЦІЙНОГО ХАРАКТЕРУ**

*І.І. Попов, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,*

*М.А. Шахов, НУЦЗ України*

Потенційна небезпека експлуатації радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО) полягає в можливості виникнення «критичності» і, відповідно, самопідтримуючої ланцюгової реакції при аварійних ситуаціях, а також при переробці, зберіганні та транспортуванні ядерного палива. Основний показник ступеня їх потенційної небезпеки, за інших рівних умов – це загальна кількість радіоактивних речовин, які знаходяться на об'єкті.

Головними місцями накопичення радіоактивних відходів є атомні станції (АЕС), на яких здійснюється їх первинна переробка та тимчасове зберігання. На АЕС не існує повного циклу первинної переробки відходів відповідно до вимог та стандартів з ядерної і радіаційної безпеки, що призводить до нераціонального

використання сховищ та збільшує ризик радіаційних аварій [1,2].

Задача даної роботи полягає в удосконаленні методичного забезпечення оцінки радіаційної обстановки при аваріях РНО, яка повинна враховувати особливості ситуації, що пов'язана з повним зневодненням басейнів витримки сховища відпрацьованого палива(СВЯП)на території АЕС, та визначені вірогідних показників радіоактивного забруднення при даних видах аварій [3,4].

Мета роботи – визначення площі території забруднення радіоактивними речовинами в результаті позапроектної аварії СВЯП-1 ЧАЕС, а також дозові навантаження персоналу станції і населення, що проживає на даній території, на основі удосконалення моделі оцінки радіаційної обстановки при аварії РНО.

Результати моделювання радіаційної обстановки в межах промислової площадки ЧАЕС і в зоні відчуження при 10% викиді радіоактивних речовин наведено в таблиці 1. Дози опромінювання розраховувалися для населення, яке знаходиться на території зони відчуження з моменту початку аварії.

**Таблиця 1 – Значення показників радіоактивного забруднення за результатами оцінки радіаційної обстановки при позапроектній аварії СВЯП за межами промайданчика ЧАЕС**

№ з/п	Показник радіоактивного забруднення	Кількість відпрацьованого ядерного палива	Відстань від енергоблоку, км								
			2	5	10	15	20	25	30	35	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Внутрішня доза опромінення, мЗв	У басейнах витримки СВЯП-1 зберігається 2435253 кг відпрацьованого ядерного палива з енерговиділенням 112265,166 кВт	26,1	22,8	20,7	19,6	14,2	12,7	8,6	3,4	2,5
2	Потужності доз ІВ на 1 годину після аварії БВ, мЗв/год		1,5	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7	0,5	0,2	0,14
3	Доза від зовнішнього опромінення за 4 доби, мЗв		20,3	17,7	16,0	15,2	11,1	10,6	6,6	2,6	2,0
4	Доза від зовнішнього опромінення за 14 діб, мЗв		29,7	25,9	23,5	2,3	16,2	15,6	9,7	3,9	2,9
5	Доза від зовнішнього опромінення за 1 годину, мЗв		16,1	14,1	12,8	12,1	8,8	8,5	5,3	2,1	1,6

Запропонована модель оцінки радіаційної обстановки при позапроектних аваріях СВЯП АЕС, яка дозволяє визначити площу території та ступінь забруднення радіоактивними речовинами в результаті означеної аварії, а також дозові навантаження персоналу станції і населення, що проживає на забруднений території.

Результати моделювання наслідків можливої позапроектної аварії СВЯП-1 ЧАЕС показують, що в зоні радіоактивного забруднення складається радіаційна обстановка, яка призводить до променевого ураження населення. В усіх випадках

значення сумарних доз опромінювання протягом перших двох тижнів після аварії не досягають рівня, при якому відповідно до НРБУ-97 здійснюється негайна евакуація населення. Однак перевищений нижній рівень (5 мЗв), що передбачає укриття людей [5,6].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Владимиров В.А., Измалков В.И., Измалков А.В. Оценка риска и управление техногенной безопасностью. – М.: Деловойэкспресс, 2002.
2. Комплект отчетов по результатам комплексного инженерного и радиационного обследования энергоблоков № 1, 2 ЧАЭС. – Славутич: Державнеспеціалізованепідприємство «ЧАЕС», 2008. – 168 с.
3. Владимиров В.А. и др. Методика выявления и оценки радиационной обстановки при разрушении (авариях) атомных электростанций. – М.: ГШ ВС СССР, 1989.
4. Кочанов Э.А. Оценка последствий разрушений экологически опасных объектов /Э.А.Кочанов, В.Ф.Пахоменко, П.В.Маркин // Зб. наук.пр. Харк. військ. ун-т. – Х., 1999. – Вып. 4 (26). – С. 130-137.
5. Нормы радиационной безопасности Украины. НРБУ 97. ДГН 6.6.1-6.5.001-98, ДНАОП 0.03-3.24-97.
6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности Украины. ГСП 6.177-2005-09-02.

**УДК 614.89:669**

### **ВЫБОР СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СРЕДЕ**

*С.Ю. Рагимов, к.т.н., НУГЗ Украины,  
В.А. Самарин, НУГЗ Украины*

Для улучшения условий труда на местах с повышенным тепловыделением в настоящее время применяют различные средства защиты от теплового излучения согласно ГОСТ 12.4.123-83 «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений (ИК). Общие технические требования». Средства защиты от инфракрасных излучений по своему назначению подразделяют на устройства: оградительные; герметизирующие; теплоизолирующие; для вентиляции воздуха; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; диски безопасности.

К основным способам защиты относят: устранение источника высокотемпературного излучения; охлаждение горячих поверхностей; теплоизоляция поверхностей высокотемпературных источников; экранирование; хранение средств душирования; крепление вентиляции и воздухообмена; применение средств индивидуальной защиты; организация рационального режима труда и отдыха.

Снижение температуры в источнике возможно за счет совершенствования технологий (что не всегда возможно с учетом экономических затрат и технического уровня) автоматизации и дистанционного усовершенствования производственных процессов и т. д.

Одним из эффективных средств снижения интенсивности инфракрасного

излучения и температуры на поверхности источника излучения является теплоизоляция оборудования (печи, аппараты, трубопроводы). В качестве теплоизоляции принимают материалы с широкой теплопроводностью. Однако теплоизоляция тепловых агрегатов требует значительных затрат и не всегда приемлема. Вентиляция воздуха не защищает от излучаемой теплоты, так как инфракрасные лучи мало поглощаются воздушной средой и при достижении поверхности других тел превращаются в тепловую энергию.

Одним из широко применяемых способов снижения от действия тепловых излучений является применение ограждающих устройств экранирования (устройство термического сопротивления на пути теплового потока).

Ограждающие экранирующие устройства занимают одно из основных мест при защите рабочих мест от ИК излучений. Ограждающие устройства подразделяются на:

- в зависимости от вида материала: непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные;
- по способу крепления на объекты: съемные и встроенные;
- по принципу действия: теплоотражающие, теплоотводящие, теплопоглощающие и комбинированные.

Поглощаемая энергия в непрозрачных экранах электромагнитных колебаний, взаимодействуя с материалом экрана, превращается в тепловую энергию. Это ведет к нагреванию экрана, и он становится источником теплового излучения. Экранируемая энергия в виде излучения направлена в сторону источника излучения, ее условно рассматривают как пропущенное излучение источника. К **непрозрачным** экранам относятся: металлические (в том числе алюминиевые), альфолевые (алюминиевая фольга), футерованные (пенобетон, пеностекло, керамзит, пемза), асбестовые и др.

В **прозрачных** экранах, выполненных из различных стекол: силикатного, кварцевого, органического, металлизированного, а также пленочных водяных завес (свободные и стекающие по стеклу), вододисперсных завес и т. д., излучение, взаимодействуя с веществом экрана, минует стадию превращения в тепловую энергию и распространяется внутри экрана по законам геометрической оптики, что и обеспечивает видимость через экран.

**Полупрозрачные** экраны занимают промежуточное положение между непрозрачными и прозрачными экранами. К ним относятся: металлические сетки, цепные завесы, экраны из стекла, армированные металлической сеткой.

Деление экранов по принципу действия является условным, так как каждый экран обладает одновременно способностью отражать, поглощать и отводить тепло. Отнесение экрана к той или иной группе производится в зависимости от того, какая его способность более выражена.

Наиболее эффективными являются **отражательные** экраны. Они обладают низкой степенью черноты поверхности, вследствие чего основную часть падающей на них лучистой энергии отражают в обратном направлении. В качестве теплоотражающих материалов экранов используют: альфоль, листовой алюминий, оцинкованную сталь, алюминиевую краску.

Температура наружной поверхности экрана должна быть близка к температуре окружающей среды, так как при этом конвективный нагрев воздуха помещения от поверхности экрана будет минимальным. Заданное относительное снижение температуры с помощью защитного экрана может быть определено по зависимости:



$$M = \frac{T - 273}{T_{\text{эк}} - 273}, \quad (1)$$

где  $T$  - температура источника излучения, °К;

$T_{\text{эк}}$  - температура энергии, °К;

$M$  — заданное относительное снижение температуры.

Отражательные экраны могут быть разнообразны по конструкции: стационарные, передвижные и т. д. Температура экрана со стороны рабочего места не должна превышать, 318°К согласно ДСН 3.36.042-99 и ДНАОП 0.03.1.23-82.

В **теплопоглощающих** экранах в качестве материалов используют: минеральную и стекловату, асбест, вспученный керамзит, пемзу и т. д. Применяемые материалы обладают высоким термическим сопротивлением и малым коэффициентом теплопроводности. Уравнение поглощения лучистой энергии какой-либо средой определяется зависимостью:

$$P = P_0 \cdot e^{-k\delta}, \quad (2)$$

где  $P$  и  $P_0$  — интенсивность излучения в данной точке, соответственно при отсутствии среды, Вт/м<sup>2</sup>;

$k$  - коэффициент поглощения теплоты среды;

$\delta$  - толщина среза, мм.

**Теплоотводящие** экраны устанавливают на пути выхода лучистой энергии с активной зоны (лотки печей, горные участки контроля за качеством и т. д.).

В качестве теплоотводящих экранов применяются водяные завесы, свободно падающие в виде пленки, орошающие другую экранирующую поверхность (например, металлическую), либо заключенные в специальный кожух из стекла (акварельные экраны), металла (змеевики) и др.

Эффективность защиты от теплового излучения с помощью защитных экранов можно определить по формуле:

$$n = \frac{Q - Q_3}{Q}, \quad (3)$$

где  $Q$  - интенсивность теплового излучения без применения защиты, Вт/м<sup>2</sup>;

$Q_3$  - интенсивность теплового излучения с применением защиты, Вт/м<sup>2</sup>.

Теплосберегающие экраны часто выполняют многослойными, со свободным или принудительным просасыванием воздуха между слоями. При этом толщина прослоек должна быть не менее 10 и не более 20-25 мм. За счет просасывания воздуха значительно возрастает эффективность экранирования. При применении теплоотводящих полостных экранов с проточной водой температура отводящей воды не должна превышать 35°С.

В последние годы в большей степени находят применение **комбинированные** экраны с большим эффектом отражения и поглощения тепловой энергии.

Как показал анализ, при подборе экранов следует учитывать спектр и интенсивность излучения, облученности рабочих мест и температуру влияния. С учетом характеристик излучателя оценивается температура, отражательные, поглощающие или отводящие способности материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов А.С, Рабич Е. В., Шлыков Н. Ю. Основы охраны труда: Учебн. / Под ред. Беликова А. С. - Днепропетровск: изд-во Свидлер А. Л., 2006. - 462 с.
2. Беликов А.С. Основные требования, предъявляемые к средствам защиты от инфракрасного излучения на рабочих местах. / Беликов А.С., Рагимов С.Ю. // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сборник. Вып. 91. – Харьков: Основа, 2010. – С. 262-267.

**УДК 539.3:62-614.8.01**

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

*С.Ю.Рагимов, к.т.н., НУГЗ Украины,  
В.А. Самарин, НУГЗ Украины*

В настоящее время на профильных предприятиях и в специальных подразделениях Украины создаются современная техника и устройства для проведения аварийно-восстановительных (АВР) и ремонтно-строительных (РСР) работ, известны определенные приемы их применения в экстремальных условиях, В первую очередь это относится к использованию спецавтомобилей быстрого реагирования.

Они необходимы для выполнения следующих видов работ:

- освещение места работы при плохой видимости;
- проведение различных АВР и РСР, например: разборка строительных и технологических конструкций, проделка необходимых отверстий и проемов, заделка аварийных трещин, пробоев и др. дефектов в конструкциях;
- поднятие и перемещение грузов, ликвидация аварийных течей в коммуникациях, уборка и дезактивация разлившихся опасных жидкостей;
- локализация и ликвидация очагов возгораний;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим. Аварийно-спасательные комплексы и автомобили быстрого реагирования (автомобили первой помощи) в зависимости от массы доставляемого к месту ЧС оборудования и, соответственно, технических возможностей делятся на: 1) легкие, 2) средние и 3) тяжелые. Такая классификация соответствует европейскому стандарту DIN 14555 (Германия), предусматривающему целевое создание аварийно-спасательных автомобилей типов RW-1, RW-2 и RW-3 с нарастающими возможностями их использования при проведении работ.

Аварийно-спасательные автомобили тяжелого типа отличаются большой полной массой (15-16 т) и соответственно большей полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту экстремальной ситуации разнообразное оборудование и устройства. На автомобили данного типа, как правило, устанавливается грузовой кран с гидроприводом, который позволяет выполнять в большом объеме работы по разборке строительных конструкций, поднятию и перемещению габаритных массивных грузов, оказанию технической помощи при авариях автотранспорта. Оборудование их колесными и гусеничными шасси позволяет использовать технику также для расчистки дорог и увеличить пространство для маневрирования в зоне экстремальной ситуации. Отсутствие

пояснений к принятию возможно ошибочных решений руководителем работ, как правило, приводит к повторному выполнению тех же операций, или же вообще, - ж неудовлетворительному их завершению. Это же касается и оценки затрат времени на выполнение отдельных операций, а также всего объема работ. Вместе с этим до настоящего времени мало внимания уделяется созданию тактико-технического обеспечения к их применению, а также не всегда научно обоснована рациональность их оснащения средствами механизации для ведения АВР и РСР.

Как показал проведенный нами анализ выбор средств ведения АВР и РСР, определение способов их применения зависит от конкретной оперативной обстановки на месте экстремальной ситуации, которая характеризует:

- труднодоступность к месту проведения АВР и РСР;
- возможность обрушения здания, в том числе повторных обрушений;
- взрывы и горение разрушенных зданий, сильное задымление;
- высокая температура и загрязненность воздуха продуктами горения;
- возможные выбросы химических и радиоактивных веществ;
- возможность бактериологического заражения;
- влияние окружающей среды и метеоусловий;
- отсутствие источников энергии, воды и т.п.

Рассмотрим несколько подробнее тактико-технические особенности специальных машин, которыми на сегодня располагают подразделения МЧС для ведения АВР и РСР.

Габаритные средства механизации (тяжелый тип RW-3) предназначены для выполнения инженерно-технических операций, требующих значительных энергетических затрат. Они должны обладать большой мощностью и производительностью, что в принципе позволяет сокращать время проведения работ специальных видов. К их числу относятся: инженерные машины разграждения, путепрокладчики, бульдозеры, скреперы, грейдеры, экскаваторы, подъемные краны на гусеничном, рельсовом и колесном шасси; компрессорные станции; передвижные бензиновые электростанции с электроинструментом и др.

С целью уменьшения затрат на содержание габаритных средств для выполнения большого объема работ следует обеспечивать возможность их комплексного использования. При этом, желаемый эффект сокращения потерь времени достигается за счет уменьшения времени выполнения отдельных операций, начиная с момента доставки средств механизации работ и заканчивая полным их завершением. Для этого, как уже отмечалось, некоторые виды работ следует, по возможности, выполнять параллельно, в соответствии с составленным (оперативно) сетевым графиком.

В этой связи, при оснащении специальных подразделений аварийно-восстановительной и спасательной техникой и оборудованием, а так же при привлечении техники сопричастных к проведению АВР и РСР подразделений, следует заблаговременно оценивать их тактико-технические возможности. С точки зрения эффективного и безопасного проведения работ, применение тех или иных габаритных средств механизации связано с определенными ограничениями по следующим причинам:

- недостаточная оперативность в доставке габаритных средств механизации;
- пространственная ограниченность их применения и, связанная с ней, невозможность организовать (на начальных этапах) ведение этими средствами работ;
- сложности в обеспечении безопасного выполнения работ с применением

габаритных средств механизации, обусловленные рисками причинения травм и возможными потерями жизней пострадавших и спасателей;

- несоизмеримость (несоизмеримость), с точки зрения реальных объемов выполняемых работ и материальных затрат, использования такой тяжелой техники для случаев ЧС с малыми объемами АВР и РСР.

Ориентируясь на основные аспекты АВР и РСР «оперативность» плюс «безопасность» можно сделать вывод о целесообразности применения машин, механизмов и инструментов, относящихся к средствам малой механизации, а что касается автомобилей, то по возможности - большей вместимости и мощности.

Средства малой механизации (средний и легкий тип RW-1, RW-2). Опыт проведения спасательных работ свидетельствует, что к людям, которые оказались в завалах разрушенных зданий, в 9% случаев доступ свободен и для их извлечения не требуется ни больших затрат времени, ни существенных людских и материальных ресурсов. В 12% случаев к оказавшимся в завалах пострадавшим, хотя доступ и свободен, но они заблокированы разрушенными конструктивами. После оказания посильной помощи, они могут быть извлечены из завалов, и им может быть оказана доврачебная и медицинская помощь в медпункте. В остальных 79% случаев пострадавшие нуждаются в активной помощи спасателей, которая связана с необходимостью их проникновения внутрь завала. Для этого нужно провести определенный объем работ, как правило, с применением средств малой механизации и ручного шанцевого инструмента. Эти работы связаны с перемещением обломков строительных конструкций и оборудования, с восстановлением разрушенных коммуникаций и др., что представляет потенциальную опасность для спасаемых и оперативных работников.

К труднодоступным местам аварий обустройство доступа в 45 % случаев осуществляется практически вручную с помощью шанцевого инструмента; в 50 % случаев, - с помощью средств малой механизации. В редких случаях (около 5%) используется крупногабаритная техника. Последнее объясняется тем, что применение крупногабаритной техники для этих целей может принести не пользу, а вред и для спасаемых, и для оперативных работников, а силу возможного дальнейшего обрушения обломков в процессе расчистки завалов. Кроме того, сосредоточение подобной техники в зоне ЧС сопряжено с относительно большими потерями времени ее доставки и развертывания.

По определению, к средствам малой механизации относятся машины, механизмы и устройства, которые позволяют проводить АВР и РСР в недоступных для крупногабаритных средств местах, причем, доставка этих средств в зону экстремальной ситуации осуществляется оперативно вместе с личным составом. Это позволяет снизить возможные риски опасности для оперативных работников и пострадавших, оказавшихся в зоне аварии. Рациональное сочетание средств малой механизации в мини комплексах позволяет сократить время проведения определенных видов АВР и РСР, что в конечном итоге повышает эффективность и оперативность их применения

Особенности проведения АВР и РСР работ при локализации, ликвидации ЧС и их последствий в экстремальных ситуациях показали, что в Украине не всегда обеспечивается безопасность и эффективность проведения работ оперативными работниками вследствие отсутствия научно обоснованных рекомендаций к применению аварийно-спасательных комплексов, оснащению их средствами малой механизации. Это не гарантирует безопасность и свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования и создания новых многофункциональных комплексов таких, как АСК-МФ, а также тактико-

технического обеспечения к их применению за счет корректного моделирования экстремальных ситуаций и прогноза на ведение специальных видов работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов А.С. Применение специальных средств ликвидации последствий при обрушении элементов конструкций, зданий и сооружений. / А.С. Беликов, С.Ю. Рагимов // Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. науч. Трудов. Вып. 71. Т.2. – Дн-вск, ГВУЗ ПГАСА, 2013, 2013. – С.35-40.

УДК 614.8

### ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В БУДІВЛЯХ З НЕСУЧИМИ МЕТАЛЕВИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ

*С.Ю. Рагимов, к.т.н., НУГЗ України*

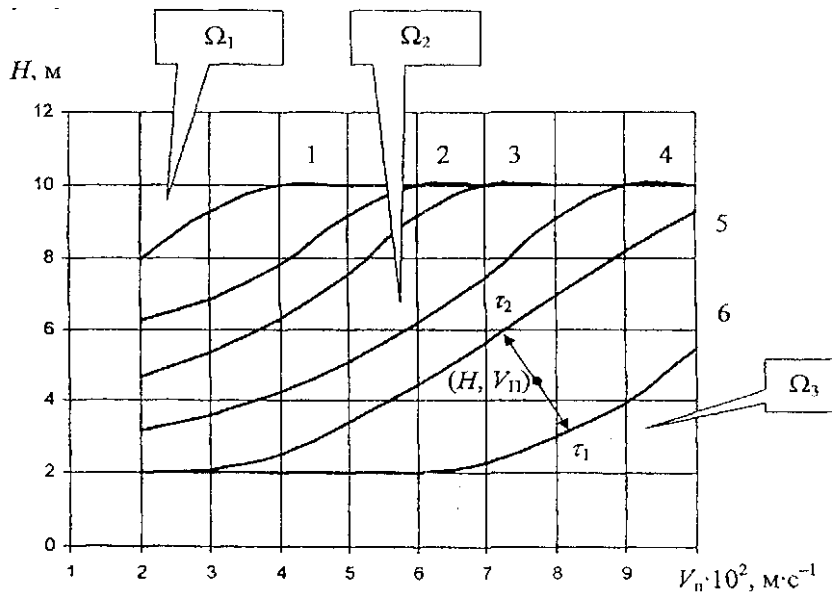
У сучасному будівництві будівель та споруд застосування несучих металевих конструкцій знаходить широке застосування. Будівлі такої конструкції забезпечують значне зниження матеріалоемності (за рахунок використання ефективних видів металопрокату), трудомісткості й вартості будівництва на одиницю площі. 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 й втрачає свою несучу здатність.

Безпека евакуації людей і проведення аварійно-рятувальних робіт особливим складом підрозділів цивільного захисту й інших рятувальних формувань при пожежах у будинках з несучими металевими конструкціями буде обумовлена часом збереження їхньої несучої здатності. Однією з характерних причин загибелі й травматизму людей при пожежах є обвалення будівельних конструкцій. Час втрати несучої здатності незахищеної металеві 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 случуються, 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 випробуваної при стандартному температурному режимі у вогневій печі, допускається застосування розрахункових методів визначення [1]. Тому, визначення рівнів безпечної проведення аварійно-рятувальних робіт під час гасіння пожеж у будинках і спорудах з вогнезахисними металевими конструкціями за допомогою розрахункових методик є актуальним завданням служби цивільного захисту. Розрахункова методика повинна доповнюватися 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.



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 крапки з координатами  $(V_p, H)$

**Рис. 1 – Номограма для визначення меж вогнестійкості  $\tau$  металевих балок при  $H_c = 107$  Дж·кг<sup>-1</sup>.**

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

2. Удянський М.М. Час безпечного проведення аварійно-рятувальних робіт в будівлях з несучими металевими конструкціями / М.М. Удянський, С.Ю. Рагімов // Проблеми зниження ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні: Матеріали VIII Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Київ:УкрНДПБ МНС України, 2006. – С. 175-177.

**МЕТОДИ РОЗРАХУНКІВ  
ДІЄВОСТІ АВІАЦІЇ ДЛЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ У  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

*А.С. Рогозін, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
А.В. Гурник, Науково-дослідний центр авіації Українського науково-дослідного  
інституту цивільного захисту*

Пошукові ситуації що зустрічаються на практиці, вкрай різноманітні. Це й моніторинг і відшукування прихованих об'єктів й пошук постраждалих в різноманітних середовищах, включаючи надзвичайні ситуації (НС). Всі вони мають принаймі характерну рису – їх кінцевою метою є отримання певної інформації. Сам процес отримання інформації відбувається під час пошуку.

Проблема пошуку різноманітних об'єктів що зазнали лиха під час або за наслідками (НС) є вкрай актуальною для рятування й надання допомоги постраждалим. У цьому випадку особливо дієвим може бути використання авіації [1, ст. 79].

Для визначення найбільш раціонального використання авіаційних пошуково-рятувальних сил і засобів (АПРСЗ) [2], під час загального планування пошуково-рятувальних дій потребується застосування спеціального методичного апарату для забезпечення визначення критеріальних функцій, що відображають «корисність» і результативність їх участі у комплексі загальних заходів з пошуку.

Алгоритм комплексу заходів з пошуку об'єктів, для їх рятування, складає послідовність дій всіх залучених пошуково-рятувальних сил, що відповідає оптимальному плану дій, включаючи можливість проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування (АРПР), де рятувальній фазі (АРР) передують пошукова (АРП) [3].

АРПР об'єктів можна представити як процес, що розгортається в часі, послідовність дій у якому може приводити до різних результатів. Завданням теорії АРП об'єктів при цьому є відпрацювання методів й визначення найкращого плану, що забезпечує такий спосіб дій, який приведе до виявлення об'єкту при мінімальних витратах часу й затратах авіації.

Своєчасність і надійність виявлення об'єктів АПРСЗ залежить від багатьох факторів, які характеризують: сили і засоби пошуку; умови і способи пошуку (маршрут і профіль польоту, послідовність перегляду місцевості або простору і так далі); характер об'єктів; зовнішнє середовище, тощо.

Внаслідок впливу різноманітних випадкових факторів заздалегідь не можна впевнено стверджувати, чи буде виявлений об'єкт за даних умов і способах пошуку АПРСЗ. Інакше кажучи, виявлення об'єкту при його пошуку АПРСЗ є випадковою подією. Зважаючи на це, коли характеризується можливість виявлення і рятування об'єкту і, отже, дієвість АРПР, доцільно використати відповідні методи теорії ймовірності [4, 5].

Основним критерієм дієвості застосування АПРСЗ є відносна дієвість

$$D_E = \frac{P_{ЗПС}}{P_{БЗПС}}, \quad (1)$$

де  $P_{ЗПС}$ ,  $P_{БЗПС}$  – ймовірності виявлення об'єкту, із залученням АПРСЗ, та без їх участі, або використання їх інформації відповідно.

Проте для практиків визначення  $P_{ЗПС}$ ,  $P_{БЗПС}$  може бути проблемним через трудомісткість визначення дієвості однорідних або різнорідних (водних, наземних і повітряних) пошуково-рятувальних сил і засобів, що задіяні до пошуково-рятувальних робіт. Для визначення їх дієвості доцільно використати такі критерії як:

1. Ступінь виконання завдання заданою кількістю (однорідних, різнорідних) засобів, виражених через ймовірність виконання завдання з надійністю, яка прагне до одиниці:

однорідними засобами ( $P_{но}$ ):

$$P_{но} = 1 - (1 - P_1 \cdot P_{ПФВ})^n \quad (2)$$

де,  $P_1$  – ймовірність виконання завдання з виявлення об'єкту одним із засобів;

$P_{ПФВ}$  - ймовірність подолання факторів впливу в умовах НС й невизначеності;

$n$  – кількість однорідних засобів пошуку і рятування;

різнорідними засобами ( $P_{пр}$ , що виконують загальне завдання:

$$P_{пр} = 1 - (1 - P_1 \cdot P_{ПФВ}) \cdot (1 - P_2 \cdot P_{ПФВ}) \cdot \dots \cdot (1 - P_i \cdot P_{ПФВ}), \quad (3)$$

де,  $P_1, P_2, \dots, P_i$  – дієвість засобів, що залучені до пошуку і рятування.

Ймовірність виконання завдання з виявлення об'єкту при пошуку в даних умовах й заданому районі (зоні району) НС, як головний показник дієвості робіт з пошуку і рятування, у тому числі АРПР, є функцією досягнутих зусиль й розраховується за формулою:

$$P = \frac{2R \cdot V \cdot t}{S} \text{ при } 2R \cdot V \cdot t \leq S, \quad (4)$$

де,  $P$  – ймовірність виявлення об'єкта;  $R$  – дійсна дальність виявлення об'єктів;  $V$  – швидкість ПРПС при виконанні завдання;  $t$  – тривалість пошуку;  $S$  – площа району (зони району) пошуку.

Ймовірність подолання дестабілізуючих факторів впливу  $P_{ПФВ}$  в умовах НС й невизначеності

$$P_{ПФВ} = e^{-\sum_{i=1}^N \lambda_i \cdot t_{n_i}}, \quad (5)$$

де,  $e$  – основа натурального логарифма (2,72 – число Ейлера);  $\lambda_i$  – інтенсивність впливу  $i$ -го несприятливого фактору;  $t_{n_i}$  – час впливу на ПРПС  $i$ -го несприятливого фактору.

У всіх випадках залучення АПРСЗ до АРПР доцільно враховувати всі виявлені складові загальної множини  $P_{ПФВ}$ , а також інші нижче наведені



вірогідності, що можуть вплинути на дієвість в конкретних умовах НС, наприклад:

$(P_{\text{інф}})$  – ймовірність актуальності інформації про об’єкт пошуку від часу його виявлення до часу передачі споживачеві (штабу чи керівнику з ліквідації наслідків НС тощо) у випадку залучення авіації для моніторингу або необхідності побічної допомоги (наприклад телемедичної тощо) виявленим постраждалим;

$P_{\text{дост.}}$  – ймовірність доставки інформації про об’єкт пошуку;

$P_{\text{вртп}}$  – ймовірність того, що пошуково-рятувальне повітряне судно (ПРПС) вийде в район (зону району) пошуку;

$P_{\text{тс}}$  – ймовірність технічної справності ПРПС на протязі всього вильоту або рівень його справності не вплине на виконання завдання.

2. Вартість виконання завдання, у даному випадку для ПРПС

$$V = \frac{V_{\text{ПС}}}{n_3} + V_{\text{заб.пол.}} + V_{\text{ПЕМ}}, \quad (6)$$

де,  $V_{\text{ПС}}$  – вартість нового ПРПС;  $n_3$  – розрахунковий ресурс застосування ПРПС;  $V_{\text{заб.пол.}}$  – вартість забезпечення польоту ПРПС;  $V_{\text{ПЕМ}}$  – вартість пального й інших ресурсів для забезпечення виконання завдання.

Кожна з цих складових може бути визначена по алгоритмах, які детальніше описані в роботах [4, 5].

Узагальнюючи вищевикладене можна визначити алгоритм дієвості наприклад ПРПС, що виконує польотне завдання з пошуку і рятування об’єкта. Цей алгоритм представлено на рис.1.

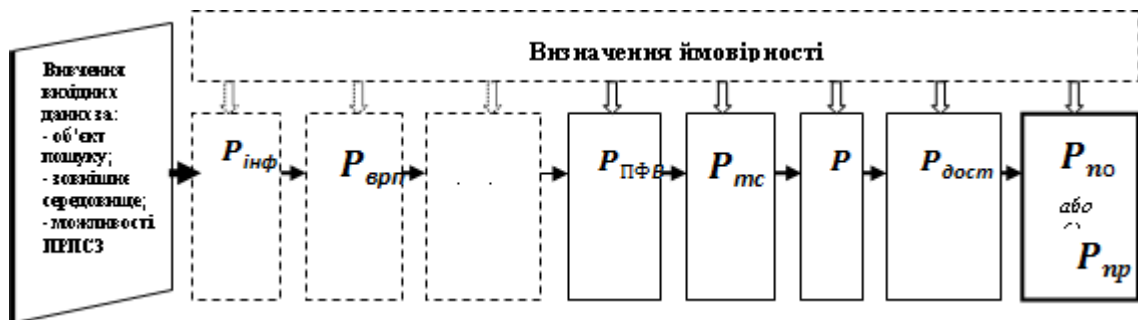


Рис. 1 - Алгоритм визначення дієвості проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування

Після проведення розрахунків по усім співмножникам  $P_{\text{нр}}$ ,  $P_{\text{но}}$ , в залежності до обставин й умов за яких виникла НС й виявлених дестабілізуючих факторів впливу на пошуково-рятувальні дії, визначається ймовірність виконання завдання під час проведення АРПР.

Отримані результати дозволяють оцінити результативність залучення ПРПС до пошуку об’єкта й зробити висновок про дієвість АРПР.

Отже пошук і рятування із залученням ПРПСЗ, з урахуванням впровадження в галузях авіації й пошуку високих технологій, пов’язаний з вирішенням складного комплексу проблем, що потребують науково обґрунтованих методів їх визначення шляхом постійного проведення наукових

досліджень. При цьому, у зв'язку з високою складністю й можливою недостатньою достовірністю результатів розрахункових теоретичних досліджень через проведення пошуку і рятування в умовах НС й відповідно – невизначеності, вкрай бажаною має бути експериментальна перевірка.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України № 5403-VI р. із змінами «Про Кодекс цивільного захисту України» від 02 жовтня 2012 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17/page>.

2. Постанова Кабінету Міністрів України № 1037 «Про заходи щодо вдосконалення організації та проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування» від 14 листопада 2012 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/laws\\_post.html](http://www.mns.gov.ua/content/laws_post.html).

3. Руснак І.С. Система авіаційного пошуку і рятування в Україні: стан і перспективи розвитку / І. С. Руснак // Наука і оборона. – 2013. – № 1. – С. 28–37.

4. Венцель Е.С. Исследование операций. – М: Сов. радио, 1972. – 552 с.

5. Волков И.К. Исследование операций / И.К.Волков, Е.А. Загоруйко – М.: МВТУ им. Баумана, 2004. – 440 с.

**УДК 614.84**

## НОВЫЙ ПОДХОД ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

*А.В. Савченко, к.т.н., с.н.с., НУГЗ Украины,  
А.С. Холодный, НУГЗ Украины*

В настоящее время в странах СНГ находится в эксплуатации более 40 тысяч вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров емкостью от 100 до 50000 м<sup>3</sup>. На территории Украины расположены шесть нефтеперерабатывающих заводов, 92 промышленных месторождения нефти, десятки станций перекачки нефти, сотни распределительных, перевалочных, перевалочно-распределительных складов нефти и нефтепродуктов, баз хранения, расходных складов промышленных предприятий.

За период с 2004 по 2012 год на нефтеперерабатывающих объектах Украины возникло 155 пожаров, которые привели к значительным материальным потерям и гибели 18 человек. За последние 20 лет на объектах хранения, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов из 200 пожаров – 92% возникло в наземных резервуарах, из них 26% - в резервуарах с нефтью, 49% - с бензином и 24% - в резервуарах с мазутом, дизтопливом и керосином. Чаще всего пожары возникали в резервуарах типа РВС-5000 (32% от общего количества), РВС-3000 (27%), РВС-10000 и РВС-20000 (19%) [1].

В период с 2000 по 2010 год в странах СНГ произошло более 6500 аварийных ситуаций при перевозке нефтепродуктов в вагонах-цистернах железнодорожным транспортом, из них – более 2700 было связано с утечками горючих жидкостей и их возгоранием вследствие повреждений котлов таких цистерн. В Украине с 1980 по 2010 год официально зарегистрировано 68 пожаров с железнодорожными цистернами на железной дороге (рис. 1) [2].



**Рис. 1 - Количество пожаров с железнодорожными цистернами на территории УССР и Украины**

При ликвидации пожаров в резервуарных парках и на железной дороге оперативно-спасательными подразделениями, кроме тушения выполняется еще ряд работ, в состав которых входит и защита аппаратуры и стенок соседних резервуаров от теплового излучения.

Это особенно актуально при организации тушения пожаров на подобных объектах при недостаточном количестве сил и средств. Пример пожара, когда охлаждение соседних резервуаров не осуществлялось из-за недостатка воды, приведен в работе [3]. В таком случае главной задачей аварийно-спасательных подразделений является сдерживание развития пожара до прибытия дополнительных сил. Решением этой проблемы может быть разработка новых огнетушащих веществ и тактических приемов, которые позволят уменьшить необходимое количество сил и средств для ликвидации пожара на объектах газонефтеперерабатывающего комплекса и транспортной инфраструктуры.

Вопросы пожаротушения резервуарных парков нефтепродуктов регламентированы рядом нормативных документов, например [4]. Детальное описание процесса ликвидации пожаров нефти приведено в [5].

Согласно [4], расход воды на охлаждение наземных резервуаров составляет: для горящего резервуара – из расчета 0,5 л/с на 1 м длины всей окружности резервуара, для соседних с горящим резервуаром и отстоящих от него до двух нормативных расстояний – из расчета 0,2 л/с на 1 м длины половины окружности резервуара, обращенного в сторону очага горения. Кроме того, охлаждение резервуаров объемом более 5000 м<sup>3</sup> необходимо осуществлять лафетными стволами. Очевидно, подача такого количества воды в условиях дефицита времени (а возможно, сил и средств) – сложная организационная и техническая задача.

В работе [6] было установлено, что существенно уменьшить потери огнетушащего вещества при тушении пожаров позволяет применение гелеобразующих систем (ГОС).

При тепловом воздействия вода (даже с добавками ПАВ) не обеспечивает длительную защиту горючего материала. Увеличение количества воды подаваемой на защиту приводит лишь к дополнительным потерям и проливу. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности [7]. Представляется интересным подбор и

анализ свойств известных ГОС для охлаждения стенок резервуаров с углеводородами от теплового воздействия пожара.

Согласно [8], для листового элемента стенки резервуаров допускается использовать стали марок С245\*, С255\*, С275\*, С285, С345-3 (\* – элемент толщиной не более 10 мм). Конструктивные толщины листов стенок резервуаров типа РВС (в зависимости от диаметра резервуара) составляют от 5 до 26 мм и более. Котлы железнодорожных цистерн для перевозки нефтепродуктов модели 15-740 изготавливаются из листового проката стали марки Ст. 3 толщиной 8 мм, 9 мм и 11 мм. Поэтому для определения перспективы использования ГОС для охлаждения резервуаров с углеводородами необходимо изучить адгезионные свойства гелевых пленок к поверхности стали данных марок.

Ранее было установлено, что использование ГОС позволяет значительно увеличить время воспламенения ТГМ. В частности, время воспламенения образцов ДВП, на которые был нанесен слой ГОС 1 мм доходило до 880 с, а образцы ДВП, обработанные водой методом погружения на 1 минуту, загорались через 86 с [9].

Также к положительному факту, отмеченному во время испытаний ГОС при тушении пожаров объектов жилого сектора, можно отнести свойство ксерогеля адсорбировать воду и при этом не терять своих адгезионных свойств. Проведенный через сутки обзор стены трансформаторной подстанции, которая охлаждалась с использованием ГОС, показал, что ксерогель был почти сухой и достаточно легко удалялся. Но при нанесении воды на поверхность ксерогеля без добавки ГОС отмечалась достаточно большая адсорбция воды. Это свойство ксерогеля требует отдельного исследования, результатом которого может быть восстановление охлаждающих свойств гелевой пленки после ее высыхания, что позволит разработать новые тактические приемы, ликвидации пожаров, например, при организации тушения резервуаров с нефтепродуктами [10].

Проведенный анализ свидетельствует о перспективности использования ГОС с целью охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. Проведение исследований, направленных на восстановление охлаждающих свойств ксерогеля, позволит разработать новые тактические приемы, направленные на сокращение количества сил и средств при тушении резервуаров и цистерн с углеводородами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов В.А. Деякі проблемні питання системи протипожежного захисту нафтопереробних підприємств / В.А. Свиридов, В.В. Присяжнюк, С.Д. Кухарішин, М.Л. Якіменко // Надзвичайна ситуація. 2013. – №1. – С. 36–38.
2. Шостак Р.М. Ризики виникнення пожеж під час експлуатації залізничних цистерн з пошкодженнями типу "вм'ятина": автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к.т.н. : спец. 21.06.02 «Пожежна безпека» / Р.М. Шостак. – К., 2012. – 22 с.
3. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / [Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С, Шароварников С.А.]. – М. : «Калан», 2002. – 482 с.
4. НАПБ 05.035-2004 Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою і нафтопродуктами.
5. Безродный И.Ф. Тушение нефти и нефтепродуктов: Пособие / И.Ф. Безродный, А.Н. Гилетич, В.А. Меркулов и др. – М.: ВНИИПО, 1996. – 216 с.

6. Киреев А.А. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. – Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. – Вип. 31 – С. 295–299.

7. Савченко О.В. / Дослідження часу займання зразків ДСП, оброблених гелеутворюючою системою  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  / О.В. Савченко, О.О. Островерх, Т.М. Ковалевська, С.В. Волков // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2011. – Вип. 30. – С.209 – 215.

8. 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).

9. 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 // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вип. 32. – С.180 – 188.

10. Савченко О.В. Результаты натурального випробування оптимізованого кількісного складу гелеутворюючої системи у типових умовах пожежі житлового сектору // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. УГЗ Украины - Вип. 26 – Харьков: УГЗУ, 2009. – С.121 – 125.

#### **УДК 614.84**

### **РЯТУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО СПУСКУ З ВИСОТ**

*Ю.М. Сенчихін, к.т.н., проф., НУЦЗ України,  
О.В. Петренко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України*

Пристрій відноситься до індивідуальних рятувальних засобів, що застосовуються для аварійної евакуації людей з висоти.

В основу розробки пристрою поставлено задачу створити пристрій для гравітаційного спуску уздовж троса з керованим фрикційним гальмуванням, яке здійснюється закруткою навколо троса пружних похилих штабок гіперболоїдного торсіона, завдяки чому зменшується кількість деталей, підвищується надійність та поліпшуються габаритно-масові показники пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для гравітаційного спуску уздовж троса, що має корпус з напрямним каналом для троса, елемент кріплення до користувача та важільний засіб керованого фрикційного гальмування корпусу відносно троса, важільний засіб керованого фрикційного гальмування виконаний у вигляді гіперболоїдного торсіонного циліндра, котрий складається з набору похилих пружних штабок, одним кінцем жорстко з'єднаного з корпусом, а другий кінець гіперболоїдного торсіонного циліндра вільно розміщений в корпусі та з'єднаний з важелем, причому гіперболоїдний торсійний циліндр встановлений на тросі своєю горловиною з натягом.

Таке виконання пристрою дозволяє позбутися шківів для намотки троса, що суттєво спрощує конструкцію, підвищує її надійність, зменшує габарити і масу. Спрощення конструкції досягнуто завдяки значного (в декілька разів) зменшення кількості деталей. Підвищення надійності зумовлене зведенням кількості кінематичних пар до однієї. Зменшення габаритів і маси пов'язано з відсутністю шківів, осей та підшипників, а також з перетворенням корпусу

пристрою у відрізок труби.

Суть розробки пристрою пояснюється кресленнями (Рис.1). На рис. 1.а подано пристрій для гравітаційного спуску уздовж троса, переріз; на рис. 1.б - загальний вигляд гіперболоїдного торсіона; на рис. 1.в - переріз А - А на рис. 1.б.

Пристрій для гравітаційного спуску уздовж троса має трубчастий корпус 1 з рукояткою 2 для карабіна і лівої руки користувача. Корпус містить напрямний канал для троса 3. Пристрій оснащений важільним засобом керованого фрикційного гальмування корпуса відносно троса.

Цей засіб виконаний у вигляді гіперболоїдного торсіона, котрий являє собою дві трубчасті основи 4 та 5 однакового діаметра, з'єднані похило розташованими пружними штабками 6. Торсіон 3 виготовлений з високовуглецевої сталі. Найбільша площа перерізу торсіону знаходиться в основах 4 та 5, а найменша площа перерізу (горловина гіперболоїда) знаходиться в середині. Осі пружних штабок розвернуті на певний кут так, що обвідна пружних штабок при обертанні навколо осі труби утворює одноштабовий гіперболоїд. В даному випадку число штабок дорівнює дванадцяти. Діаметр горловини гіперболоїдного торсіона виконується меншим, аніж діаметр троса, котрий охоплюється торсіоном з таким розрахунком, щоб сила тертя між торсіоном і тросом 3 перевищувала силу ваги користувача.

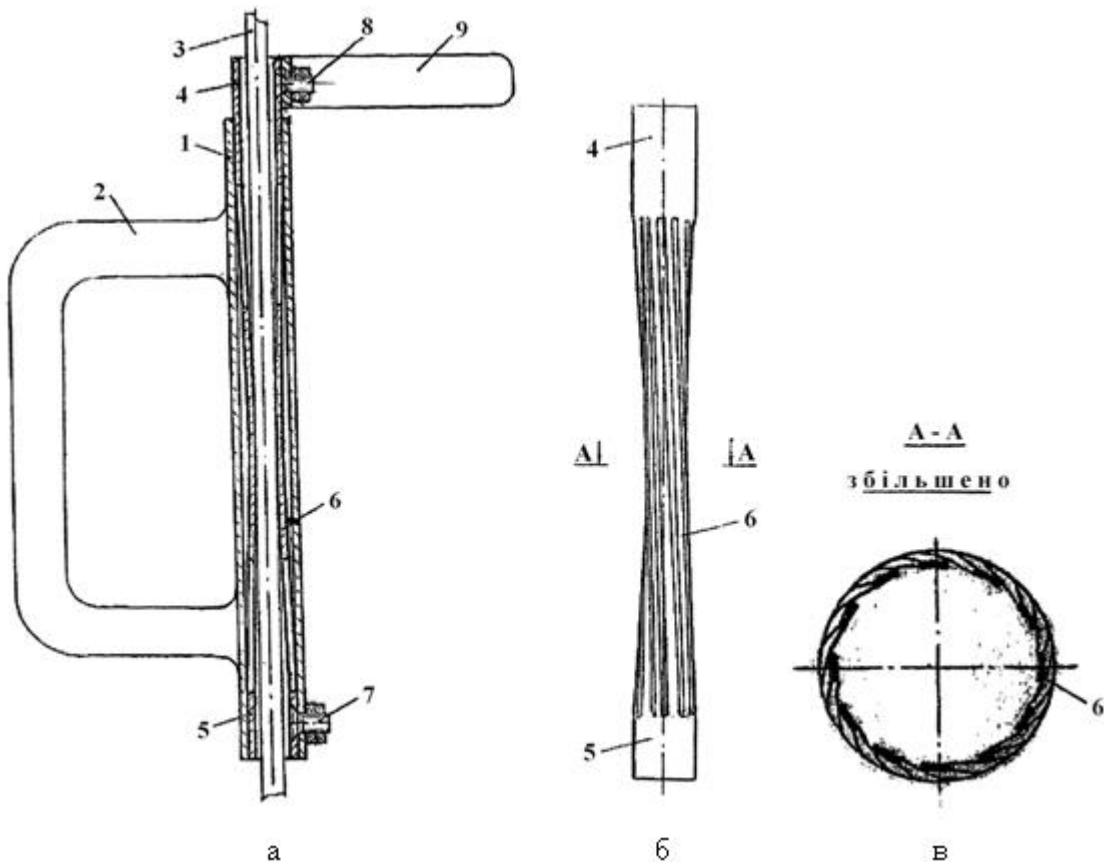


Рис. 1 - Рятувальний пристрій для гравітаційного спуску з висот

Торсіон встановлений в корпус таким чином, що основа 5 жорстко з'єднана з корпусом 1 елементом кріплення 7, а основа 4 розміщена в корпусі 1 по широкоходовій посадці (тобто з гарантованим зазором). Основа 4 за допомогою елемента кріплення 8 з'єднана з важелем 9 управління фрикційним гальмуванням пристрою.

Пристрій для гравітаційного спуску уздовж троса працює так. При пожежі на верхніх поверхнях будинку один кінець троса 3 скидається на площадку для спуску, а другий кінець закріплюється на нерухомій опорі. Користувач прикріплює свій пояс до елемента кріплення 2. Тримаючи лівою рукою елемент кріплення 2, він поворотом важеля 9 правою рукою регулює швидкість спуску донизу під дією сили ваги. Керування швидкості відбувається варіацією сили тертя між гіперболоїдним торсіоном і тросом 3 закруткою похилих пружних штабок навколо троса.

Випробування дослідного зразка запропонованого пристрою для спуску уздовж троса діаметром 6,2 мм довели, що рух користувача відбувається плавно (без стрибків швидкості при переході від тертя-спокою до тертя-ковзання). Це обумовлено неодноточасним виходом пружних штабок торсіона із контакту з тросом (при вході в контакт фрикційні автоколивання також не спостерігаються).

Завдяки малим габаритам подібних пристроїв можливий одночасний груповий спуск з висоти уздовж одного троса. Простота конструкції і приємна ціна даного пристрою дозволяє виробляти його серійно.

**УДК 614.8**

### **СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ВИЗНАЧЕННЯ «ОБСТАНОВКА ПОЖЕЖІ»**

*В.В. Сировой, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Для вирішення основного оперативного завдання пожежно-рятувальними підрозділами стосовно рятування людей при загрозі їх життю, та ліквідування пожежі у розмірах яких вона набула на момент прибуття пожежно-рятувального підрозділу керівник гасіння пожежі (КГП) повинен організувати своєчасну та безперервну розвідку пожежі. Розвідка пожежі ведеться з метою збору відомостей про пожежу для оцінки обстановки та прийняття рішень щодо організації оперативних дій. Усі оперативні дії підрозділів пожежно-рятувальної служби, способи, прийоми та послідовність їх виконання зумовлюються обстановкою, що склалася на пожежі.

Обстановка на пожежі - це параметри пожежі на даний момент часу та сукупність факторів, що сприяють або перешкоджають розвиненню пожежі, а також оперативним діям пожежно-рятувальним підрозділів з її гасіння.

$$O_{\text{бст}} = \Pi_{\text{пожежі}} + \sum (\Phi_{\text{об'єкта}} + \Phi_{\text{гарнізону}}),$$

де  $\Pi_{\text{пожежі}}$  - параметри пожежі (характеристика речовин у зоні пожежі, площа та периметр пожежі, об'єм приміщення в якому сталася пожежа, температура та висота полум'я, характеристика та розміри зони задимлення, тощо);

$\Phi_{\text{об'єкта}}$  - сукупність факторів, які відображають стан об'єкта на певний час по відношенню до особливостей розвитку пожежі та оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів;

$\Phi_{\text{гарнізону}}$  - сукупність факторів, які відображають стан гарнізонної та караульної служб гарнізону пожежно-рятувальної служби.

$$\Phi_{\text{об'єкта}} = \sum (\Phi_{\text{спр}}^{\text{роз}} + \Phi_{\text{пер}}^{\text{роз}} + \Phi_{\text{спр}}^{\text{гас}} + \Phi_{\text{пер}}^{\text{гас}}),$$

де  $\Sigma$ - інтеграція (об'єднання);

$\Phi_{\text{спр}}^{\text{роз}}$ ,  $\Phi_{\text{пер}}^{\text{роз}}$  - фактори, що сприяють та перешкоджають розвитку пожеж (характеристика об'ємно-планувального рішення та ступінь вогнестійкості будівлі, пожежне навантаження, стан вентиляції характеристика технологічного процесу, протипожежні розриви, метеорологічні умови тощо.)

$\Phi_{\text{спр}}^{\text{гас}}$ ,  $\Phi_{\text{пер}}^{\text{гас}}$  - фактори, що сприяють та перешкоджають гасінню пожежі (забезпеченість вододжерелами їх (кількість, наявність добровільних пожежних формувань їх підготовленість та при необхідності спеціальних вогнегасних речовин, тощо).

$$\Phi_{\text{гарнізону}} = \sum (\Phi_{\text{оп.д.}}^{\text{спр}} + \Phi_{\text{оп.д.}}^{\text{пер}})$$

де  $\Phi_{\text{оп.д.}}^{\text{спр}}$  - сукупність факторів стану гарнізону пожежно-рятувальної служби, які сприяють веденню оперативних дій (кількість пожежно-рятувальних частин, стан караульної та гарнізонної служби, професійної і психологічної підготовки рядового та начальницького складу, наявність та вміння користуватися оперативними планами та картками пожежогасіння, кількість та характеристика пожежно-рятувальної техніки, озброєння та різних вогнегасних речовин тощо;

$\Phi_{\text{оп.д.}}^{\text{пер}}$  - сукупність факторів гарнізону пожежно-рятувальної служби, перешкоджаючих веденню оперативних дій (стан доріг, протипожежного водо забезпечення, недостатність організації взаємодії з іншими службами об'єкта, району чи міста).

Обстановка на пожежі визначає не лише вид оперативних дій, але й послідовність і особливості їх виконання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України №575 від 13. 03 2012 р.

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

УДК 67.02

### ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ УТИЛІЗАЦІЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ СНАРЯДІВ ДО НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ, ІНДЕКСУ С

*О.М. Смирнов, НУЦЗ України*

Пропоную конкретну технологію розбирання артилерійських снарядів індексу С до наземної артилерії, що містять у своєму складі незначну кількість вишибного заряду та факел з освітлювальним складом. Такі снаряди особливо недоцільно утилізувати методом підриву (таблиця 1).



**Таблиця 1 – Види артилерійських пострілів до наземної артилерії, з освітлювальними снарядами індексу С**

Калібр гармати	Індекс пострілу, марка підривника (трубки)	Індекс снаряду, вага ДРП + освітлювальний склад
122мм-Д-30, М-30, А19, Д25Т	BC2, BC3, BC-463М, BC-471, BC30 Т-7	С-463(Ж)=0,06+0,865кг
122мм-Д-30, М-30, А19	BC12, BC13, BC10, BC29 Т-90	С4(Ж)=0,08+1,224кг
122мм-М-30	BC-463М Т-6	С-462=0,1+1,293кг
130мм-М-46	BC1 ТМ-16Л, ТМ-16М	СП-46=0,1+0,865кг
130мм-М-46	BC6, BC7 Т-90, В-90	С2=0,1+0,865кг
152мм – МЛ-20, Д1	BC22, BC23, BC4, BC26 Т-7	С1=0,1+3,865кг
152мм – МЛ-20, Д1	BC16, BC17, BC20 Т-90	С6, С6-1(Ж)=0,1+4,19кг

Так при розбиранні артилерійських снарядів індексів С, отримують наступні матеріали (таблиця 2).

**Таблиця 2 – Вагові характеристики та матеріали, що отримуються при розбиранні артилерійських освітлювальних снарядів (без підривників)**

№ з/п	Найменування (індекс снаряда)	152мм С6 (С6-1)	122мм С-463	122мм С-462	122мм С4(Ж)	
1	Корпус снаряда	марка	Ст.45Х1	С-54	С-54	Ст.45Х1
		Вага (кг)	24,854	14,119	13,75	14,818
2	Пригвинтна головка (дно)	марка	Ст.45Х1	–	Ст. 45	–
		Вага (кг)	(3,77)	–	0,785	–
5	Діафрагма	марка	Ст.45Х1		Ст. 35	
		Вага (кг)	1,44		0,585	
6	Напівциліндри (2 од.)	марка	Ст.30ХГСА	Ст. 50 (С-55)	Ст.40	Ст.40
		Вага (кг)	1,98	1,63	1,4	1,5
7	Освітлювальний склад	марка	П10-05-02	№102-Б = 0,91	№3142	П11-05-03
		Вага (кг)	4,19	№3142 = 1,17	1,293	1,224
8	Оболонка факела	марка	В-95	Ст. П-11	Ст. 35	Ст.11ЮА
		Вага (кг)	1,02	0,92	0,907	1,09
9	Купол парашута, стропа	марка	шовк	шовк	шовк	шовк
		Вага (кг)	0,98		0,534	0,581
10	Дно (ліве різьблення)	марка		С-55	С-54	
		Вага (кг)		0,955	1,595	
11	Вишибний заряд	марка	ДРП-2	0,02х3 шт.	у картузі	0,02х3шт
		Вага (кг)	0,1	0,06	0,1	0,06
12	Прокладка	марка	гумова	картон	картон	картон
		Вага (кг)	0,007			
13	Провідний поясок (Ж, або мідний)	марка	МН-95-5	М1	М1	М1
		Вага (кг)	0,786	0,421	0,328	0,315
14	Футляр	марка		Ст. листова	–	–
		Вага (кг)		0,075		
15	Втулка перехідна	марка		С-55		Ст.45
		Вага (кг)		0,668		0,785
16	Стопорний гвинт	марка			Ст.35	
17	Втулка (*Підтискне кільце)	марка	Д16Т	*С-55		
		Вага (кг)	0,15	*0,314 кг		
18	Кришка факела	марка		Ст. 35	Ст. 35	
		Вага (кг)		0,075	0,075	
19	Вертлюг з тросом	марка	Ст.	Ст.	Ст.	Ст.
		Вага (кг)		1,02	0,238	0,329

Порядок розбирання снарядів індексу С проводиться потоковим методом на арсеналах, базах та підприємствах, які мають ліцензію на право проведення робіт, що пов'язані з утилізацією боєприпасів.

Враховуючи особливість конструкції освітлювальних снарядів, представляю порядок операцій, під час розбирання снарядів індексу С.

**Перелік операцій, під час розбирання снарядів індексу С:**

1. Подача ящиків з снарядами у цех. Розкривання ящиків, огляд та виймання снарядів. Контроль ящиків на повноту видалення снарядів, закривання ящиків.
2. Видача з цеху порожніх ящиків з під снарядів.
3. Вигвинчування (підричників) холостих пробок, подача снарядів до місця вигвинчування перехідної втулки.
4. Прийом снарядів, закріплення снарядів у спеціальних затискувачах. Вигвинчування підтискного кільця снаряда (розкручування дна).
5. Розбирання снаряду на елементи та укладання їх у спеціальні збірки.
6. Закріплення корпусу снаряда у станку та зняття мідного пояска.
8. Пакування елементів після розбирання снарядів, пломбування та нанесення маркування на ящики з елементами.
9. Транспортування до місця складування ящиків з елементами снарядів у цеху. Видача елементів з цеху.

Примітка: Для організації потокового методу проведення робіт, під час розбирання снарядів індексу С, всього застосовується 14 складальника боєприпасів.

**Висновки.** Таким чином, обґрунтована доцільність проведення робіт з утилізації артилерійських снарядів індексу С. Розроблений порядок виконання операцій при розбиранні снарядів, з урахуванням конструктивних особливостей різних калібрів снарядів. Визначена кількість елементів, та матеріали, які отримуються під час утилізації освітлювальних снарядів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМУ № 469 від 16.06.10 р. «Порядок утилізації ракет, боєприпасів і вибухових речовин».

**УДК 351.861**

## **ЗБАГАЧЕНІ КИСНЕМ ДИХАЛЬНІ СУМІШІ ДЛЯ ВОДОЛАЗНИХ РОБІТ**

*В.О. Собина, к.т.н., НУЦЗ України,  
В.В. Бондар, НУЦЗ України*

Дихальними сумішами для виконання водолазних робіт прийнято називати газові суміші, що здатні підтримувати життєдіяльність людини при знаходженні її під водою. Дихальні суміші, які використовують взамін повітря, мають на меті – збільшення робочої глибини занурення, підвищення часу перебування на визначених глибинах, або поєднання цих завдань.

Будь-яка дихальна суміш для людини повинна містити: кисень – газ, що споживається організмом (не менше 16-40%), нейтральний газ-розчинник (близько 60-80%), та може мати нешкідливі домішки (1-2%). Кожен окремий газ та всі вони разом впливають на стан здоров'я і самопочуття людини під водою, роботу центральної нервової системи тощою. Також, у залежності від глибини

занурення, властивості та вплив газів на організм людини змінюються.

Головною тут буде величина, що називається парціальним (частковим) тиском кожного окремого газу у складі суміші.

$$p_{\tau} = \frac{\pi \times P\alpha}{100},$$

де:  $p_{\tau}$  - парціальний тиск газу (Ат),  $\pi$  - кількість газу у суміші (%),  $P\alpha$  - абсолютний тиск зовнішнього середовища (Ат).

Зрозуміло, що парціальний тиск кожного газу суміші буде збільшуватись із збільшенням глибини занурення.

Відповідно, всі газові суміші, що використовують у водолазних роботах, мають обмеження (ліміти) у застосуванні. Хімічний (токсичний) вплив газів на людину становить ліміт глибини використання суміші. Так, для 98%-ного медичного кисню він буде 7 метрів (парціальний тиск – 1,6 Ат) за євростандартами, для повітря, через токсичний вплив азоту – 60 метрів (парціальний тиск – 5,6 Ат), і т.д.

Ліміт часу використання суміші на відповідній глибині безпосередньо пов'язаний із кількістю розчиненого в людині нейтрального газу (азоту з повітря, або гелію із глибоководної суміші), та можливості проведення безпечної декомпресії.

Для збільшення значень лімітів глибини та часу, дихальні суміші приготують (змішують із окремих газів) із встановленням у них відповідних відсоткових величин окремих компонентів. Так, для спусків на глибини більше 60 метрів, створюють геліокисневу суміш із співвідношенням 19% кисню та 80% гелію (він не має токсичності як у азоту, але водночас, його обсягів у суміші більше ніж азоту у повітрі, що відповідно призведе до збільшення часу на декомпресію).

Для малих та середніх глибин (до 60 метрів), де впевнено можна використовувати повітря, газові суміші створюють для збільшення часу перебування під водою. Прикладом таких сумішей є збагачені киснем повітряні та азотно-кисневі суміші, які останнім часом все більше застосовують навіть у спортивній підводній діяльності (дайвінгу).

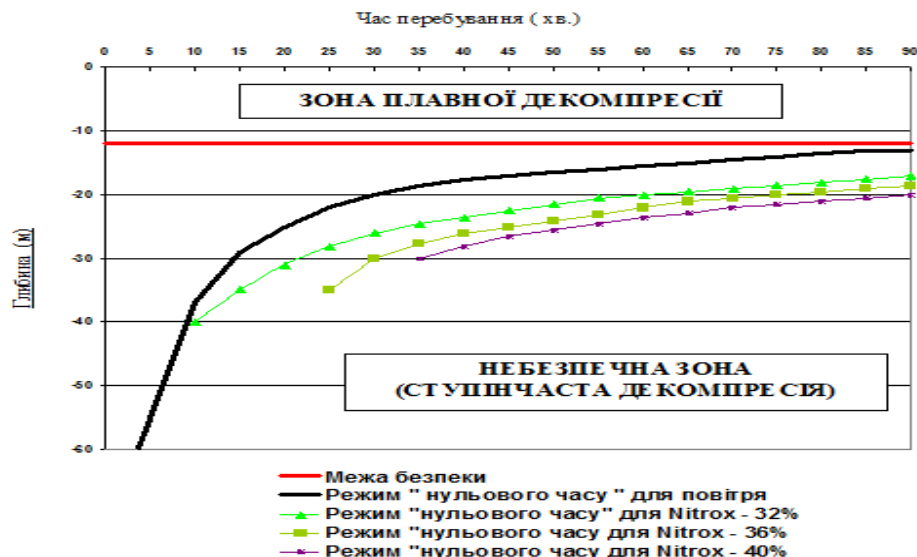


Рис. 1 – Універсальна декомпресійна таблиця «нульового часу» для повітря та Nitrox

Висновки:

1) Застосування та використання у водолазній справі дихальних сумішей з метою збільшення рівнів робочих глибин та часу перебування на них є складним процесом поєднання досягнень науки та практики, який в умовах сьогодення можуть проводити лише економічно розвинені країни.

2) практичне використання дихальних сумішей водолазними підрозділами ДСНС України сьогодні можливе у вигляді розробок по застосуванню збагачених киснем сумішей для тривалих робіт на глибинах до 45 м.

3) при практичному втіленні даного напрямку водолазної справи, необхідно спиратись на концептуальний досвід передових країн.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Единые правила безопасности труда на водолазных работах. Ч.1,2. РД31.84.01-90.–М.,1992.
2. Подготовка водолазов инженерных войск. – М., Изд.МО СССР, 1980.
3. Утевский А.Ю. Книга для подводных пловцов/ Харьков: Грамматика, 2008. – 416 с.
4. Кравчук К. Nitrox-основы технического дайвинга.-СПб: Интермедика, 1999. - 64 с.
5. Концепция развития водолазного дела в МЧС РФ. – М., 2008.

УДК 351.861

## ОСОБЛИВОСТІ РЕЖИМІВ СПУСКІВ ПРИ ВОДОЛАЗНИХ РОБОТАХ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ

*В.О. Собина, к.т.н., НУЦЗ України,  
В.В. Бондар, НУЦЗ України*

Особливими умовами проведення спусків, згідно Єдиних Правил Безпеки Праці на Водолазних Роботах РД 31.84.01-90, є занурення в умовах низьких температур, під лід, на сильній течії, у забруднене середовище, у розчини підвищеної щільності тощо. Важливою складовою безпеки праці при них є дотримання умов режиму спуску, що має на меті запобігання виникненню декомпресійної (кесонної) хвороби.

Основою для розрахунку режиму спуску є з'ясування фізичних та фізіологічних процесів, що відбуваються при зануренні під воду. Їх розділяють на фази насичення (компресії), та розсичення (декомпресії).

Фаза насичення містить у собі процес розчинення в організмі людини азоту - нейтрального газу, що входить до складу повітря, яким дихає водолаз. Насичення крові та тканин азотом на глибині буває частковим або повним (через 12-24 години перебування під певним підвищеним тиском зовнішнього середовища). Головні чинники даної фази – глибина (абсолютний тиск зовнішнього середовища), час перебування на ній та інтенсивність роботи (легеневої вентиляції).

Показник глибини у атмосферах є сумою тисків стовпів повітря та води (рідини).

Слід пам'ятати, що при зануреннях у розчини підвищеної щільності необхідно визначити фактичний абсолютний тиск а не лише заміряти номінальну

глибину.

Фактичний абсолютний тиск визначають формулою

$$P_{\text{абс.}} = (1 + (H \cdot 0,1)) \times \eta,$$

де: «1» - величина стовпа повітря (Ат), Н – глибина занурення номінальна (м),  $\eta$  - коефіцієнт щільності (рази).

Так, при спусках у каустичну соду, глинисті розчини та інші рідини, де щільність буде в 1,5 раз більшою за воду, при номінальній глибині 10 м, абсолютний тиск буде 2,5 Ат ( як на 15 м у воді), на 15 метрах – 3,75 Ат (як на 27м у воді), на 20 – 4,5 Ат і т.д.

Час перебування на глибині починають відраховувати від самого початку занурення.

Насичення організму азотом буде прискорюватись при важкій роботі, інтенсивному плаванні, холоді, стресові тощо.

Фаза розсичення (декомпресії, підйому) супроводжується зменшенням абсолютного тиску зовнішнього середовища і виділенням (частковим або повним), з організму людини розчиненого азоту. Головними чинниками фази розсичення є безпечні швидкість та час підйому на поверхню.

Увесь режим спуску вважають безпечним тоді, коли на фазі компресії подолає не перевищує безпечний час для знаходження на відповідній глибині, а на фазі декомпресії не перевищує швидкість підйому і не скорочує її загальний час.

На практиці розрахунки режимів спусків здійснюють за декомпресійними таблицями, а при виконанні самих робіт – користуються режимами т.зв. «нульового часу», при якому відбудеться лише початкова стадія часткового насичення на глибині, а підйом на поверхню буде плавним, без зупинок, із швидкістю «не скоріше бульбашок видиху»  $\approx 6$  м/хв.

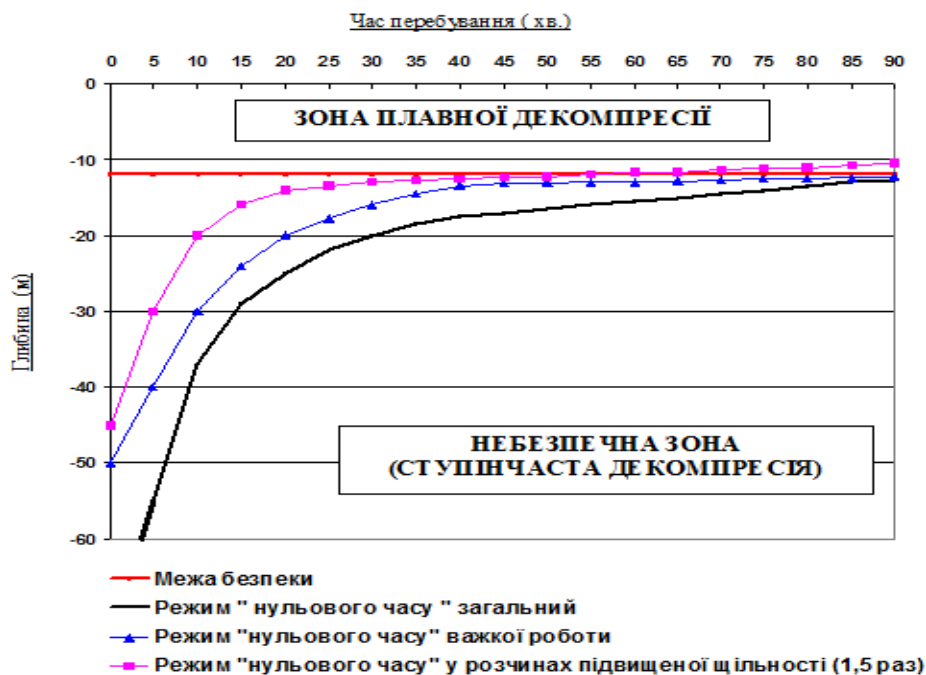


Рис. 1 – Універсальна декомпресійна таблиця «нульового часу»

Висновки:

- 1) режими спусків підвищеної складності характеризуються обмеженням часу для виконання роботи водолазом на глибині і значними труднощами у підтриманні заходів безпеки,
- 2) ефективність проведення водолазних робіт можна підвищувати:
  - залученням до робіт значної кількості водолазів,
  - виконанням спусків за ускладненими режимами ступінчастої декомпресії із обов'язковим застосуванням декомпресійних барокомплексів,
  - використанням спорядження із дихальними сумішами, які дозволять збільшити час безпечного перебування водолаза на глибині.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Единые правила безопасности труда на водолазных работах. Ч.1,2. РД31.84.01-90.–М.,1992.
2. Максименко В.П., Суровикин В.Д. Водолазное дело. –М.,ДОСААФ, 1981.
3. Подготовка водолазов инженерных войск. – М., Изд.МО СССР, 1980.
4. Справочник водолаза. Под ред. Шиканова Е.П. – М., Изд. МО СССР,1983.
5. Справочник пловца-подводника. Под ред. Шиканова Е.П. –М., Изд.МО СССР, 1977.
6. Утевский А.Ю. Книга для подводных пловцов/ Харьков: Грамматика, 2008. – 416 с.
7. Шинк Андреа и Петер Основы дайвинга – М.: ЗАО «БММ», 2007 – 176 с.

УДК 614.88

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ И ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ КАТАСТРОФАХ

*В.В. Соколов, к.мед.н., НУГЗ Украины*

Общеизвестно, что своевременная и правильно оказанная медицинская помощь имеет решающее значение для сохранения жизни и здоровья пострадавших, возвращения их к труду, снижения инвалидности и летальности.

Актуальность этой проблемы становится очевидной особенно в случаях возникновения катастроф, массовых заболеваний и применения современных средств вооруженной борьбы, когда в короткий промежуток времени возникают массовые санитарные потери, в структуре которых будут преобладать тяжелые травмы, ожоги, радиационные и химические поражения, а также различные соматические, инфекционные, психоневрологические и эндокринные заболевания.

При возникновении массовых санитарных потерь невозможно оказать первую медицинскую помощь одновременно всем пострадавшим. После воздействия поражающих факторов катастрофы до прибытия скорой медицинской помощи первую медицинскую помощь должно оказывать само население в порядке само- и взаимопомощи, а также медицинский персонал лечебно-профилактических учреждений, сохранившихся в зоне катастрофы. В последующем она дополняется за счет прибывших спасательных подразделений,

санитарных дружин, бригад специализированной медицинской помощи.

**Первая медицинская помощь** представляет собой комплекс простейших медицинских мероприятий, проводимых на месте получения травмы или заболевания самим пострадавшим (самопомощь) или другим лицом (взаимопомощь) с использованием табельных или подручных средств оказания помощи с целью устранения последствий поражения, угрожающих жизни пострадавшего и предупреждения опасных для жизни осложнений.

Она включает:

- извлечение пострадавших из-под завалов, убежищ, укрытий;
- тушение горящей одежды;
- введение обезболивающих средств при помощи шприц-тюбика;
- устранение асфиксии путем освобождения верхних дыхательных путей от слизи, крови, грунта и других возможных инородных тел, придание определенного положения телу (при западании языка, рвоте, обильном носовом кровотечении) и проведение искусственной вентиляции легких (рот в рот, рот в нос, S-образная трубка и др.);

- временную остановку наружного кровотечения всеми доступными средствами:

- наложение кровоостанавливающего жгута (стандартного или импровизированного), - давящей повязки,

- пальцевого прижатия кровеносных сосудов;

- наложение асептической повязки на рану и ожоговую поверхность;
- наложение окклюзионной повязки при открытом ранении груди с использованием прорезиненной оболочки пакета перевязочного индивидуального (ППИ);

- иммобилизацию поврежденной конечности шинами и простейшими подручными средствами;

- надевание противогаза при нахождении в зараженной местности;

- введение антидотов пораженным отравляющими веществами;

- частичную санитарную обработку;

- дачу антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, противорвотных средств из АИ-2.

При оказании первой медицинской помощи выделяются в процессе сортировки следующие группы пораженных: нуждающиеся в медицинской помощи в зоне бедствия в первую очередь и во вторую очередь, а также в вывозе, выносе и легко пострадавшие.

По прибытии бригад экстренной доврачебной медицинской помощи (БЭДМП), бригад экстренной медицинской помощи (БЭМП) и медицинских отрядов (МО) из ближайших лечебных учреждений организуется оказание экстренной доврачебной медицинской и неотложной первой врачебной помощи бригадами экстренной медицинской помощи, врачебно-сестринскими бригадами экстренной медицинской помощи, бригадами экстренной медицинской помощи медицинских отрядов. При отсутствии заражения местности эти виды медицинской помощи выполняются в местах сбора (сосредоточения) пораженных непосредственно в очаге массовых потерь. При наличии в очаге опасного заражения и отсутствия средств защиты, они выполняются за пределами зоны заражения.

Доврачебная медицинская помощь оказывается бригадами экстренной доврачебной медицинской помощи (БЭДМП). В состав такой бригады входит 4

человека. Старшая медсестра, медсестра, санитар, водитель. Бригада оснащена медицинским, санитарно-хозяйственным и специальным имуществом. Медицинское имущество рассчитано на оказание помощи 50 пострадавшим.

В дополнение к первой медицинской помощи **доврачебная помощь** предусматривает:

- устранение асфиксии (туалет полости рта и носоглотки, при необходимости введение воздуховода, ингаляция кислорода, искусственная вентиляция легких ручным дыхательным аппаратом);
- контроль за правильностью и целесообразностью наложения жгута при продолжительном кровотечении;
- наложение и исправление неправильно наложенных повязок;
- введение обезболивающих средств;
- улучшение транспортной иммобилизации с использованием табельных средств;
- повторное введение антидотов по показаниям;
- дополнительная дегазация открытых участков кожи и прилегающих к ним участков одежды;
- обогревание пораженных при низкой температуре воздуха, горячее питье (при отсутствии ранения в живот) в зимнее время;
- по показаниям – введение симптоматических сердечнососудистых средств и препаратов, стимулирующих дыхание.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бордюжа Н.Н. Медицина катастроф и реабилитация DJVU. М.: Знание, 1999.- 715 с.

**УДК 614.87**

### **ДІЇ ПЕРСОНАЛУ АЕС ТА ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЙОГО ЕВАКУАЦІЇ ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ РАДІАЦІЙНИХ АВАРІЙ**

*А.Б. Тарнавський, к.т.н., ЛДУБЖД*

Під час виникнення на атомній електростанції (АЕС) радіаційної аварії для вжиття заходів щодо захисту обслуговуючого персоналу, локалізації аварії і ліквідації її наслідків оголошується аварійна обстановка. Вона передбачає такі основні заходи, як оповіщення штабу та керівника аварійними роботами на проммайданчику (КАРП) і у санітарно-захисній зоні, аварійних груп і бригад об'єкта, обслуговуючого персоналу станції, експлуатаційного і ремонтного персоналу можливих зон забруднення, надання допомоги постраждалим та їх евакуацію, виконання робіт з локалізації аварії та ліквідації її наслідків.

При виникненні радіаційної аварії додатково до оголошення аварійної обстановки може вводиться в дію “План захисту персоналу у разі радіаційної аварії на території станції” (“План захисту персоналу ...”).

Введення в дію “Плану захисту персоналу ...” передбачає виконання таких основних заходів, як проведення радіаційної розвідки в межах зони спостереження навколо території станції, евакуацію персоналу АЕС незайнятого у роботах з локалізації аварії та ліквідації її наслідків, організацію і проведення робіт з ліквідації наслідків аварії аварійними групами і бригадами.



Рішення про оголошення аварійної обстановки, розгортання штабу КАРП та введення в дію «Плану захисту персоналу ...» приймає генеральний директор АЕС або особа яка його заміщає, а у разі їх відсутності – начальник зміни АЕС.

Оповіщення керівного складу штабу КАРП, аварійних груп і бригад виконує черговий телефоніст аварійної ділянки за вказівкою начальника зміни станції згідно існуючих схем оповіщення.

Оповіщення персоналу станції здійснює начальник зміни АЕС за допомогою радіотрансляційної мережі і по командно-пошуковому зв'язку у приміщеннях і на території АЕС.

При оголошенні начальником зміни АЕС сигналу «Радіаційна аварія» весь обслуговуючий персонал, що знаходиться на території промайданчика станції, зобов'язаний:

- негайно і безаварійно припинити виконувану ним роботу, виконати заходи загальної та технологічної безпеки тощо;
- надіти засоби індивідуального захисту органів дихання;
- по можливості негайно і безпечним шляхом залишити зону радіоактивного забруднення;
- прийняти препарат йодистого калію (за вказівкою начальника зміни станції для проведення йодної профілактики);
- припинити ходіння по відкритій місцевості, сховатися у найближчій будівлі, приміщенні;
- виключити (зменшити) можливість проникнення радіоактивних речовин у приміщення;
- при необхідності надати першу медичну допомогу постраждалим;
- дотримуватися спокою, уважно слухати і строго виконувати вказівки та інструкції начальника зміни станції.

З оголошенням на АЕС аварійної обстановки і введенням в дію «Плану захисту персоналу ...» всі роботи в межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) припиняються. Керівники підприємств та організацій, що знаходяться в межах СЗЗ забезпечують виведення свого персоналу за межі СЗЗ у відповідності з існуючими планами захисту персоналу.

Організацію робіт і проведення заходів щодо локалізації та ліквідації наслідків аварії у приміщеннях, на промайданчику АЕС та у СЗЗ виконує штаб КАРП.

Генеральний директор АЕС є керівником аварійних робіт на промайданчику і у СЗЗ та очолює штаб КАРП. Штаб КАРП розташовується у захищеному пункті управління на промайданчику. Командири аварійних груп і бригад АЕС організують позмінну роботу ланок і груп для робіт з ліквідації наслідків радіаційної аварії.

Евакуація персоналу, що не входить до складу аварійних груп і бригад та обслуговуючого персоналу, посади якого не входять у «Мінімальний склад наскрізної зміни на АЕС, що забезпечує в умовах надзвичайної ситуації безпечне ведення технологічного процесу», проводиться в порядку визначеним планом евакуації населення. Рішення про евакуацію іншого оперативного персоналу, що не знаходиться на зміні, приймається керівником аварійних робіт на промайданчику.

Бригада радіаційної та хімічної розвідки АЕС здійснює певні види розвідки у приміщеннях, промайданчику АЕС та у СЗЗ, визначає місця радіаційного та хімічного забруднення, маршрути евакуації персоналу, пересування аварійних груп і бригад. Зони забруднення позначаються спеціальними знаками.

Про радіаційну обстановку, проведення йодної профілактики та необхідності виконання інших захисних заходів персонал АЕС оповіщається через гучномовний зв'язок і радіотрансляційну мережу.

Медичне забезпечення обслуговуючого персоналу складається з двох етапів: перший етап включає в себе надання першої медичної і першої лікарської допомоги; другий – надання спеціалізованої медичної допомоги постраждалим.

Надання першої медичної допомоги постраждалим здійснюється особовим складом санітарних постів цехів, а також самими постраждалими у порядку самота взаємодопомоги.

Начальники змін цехів (начальники цехів) забезпечують доставку уражених (після проходження санпропускника) в медпункт АЕС, де їм надається перша (долікарська) медична допомога та здійснюється сортування за ступенем важкості ураження.

Евакуація уражених з території АЕС здійснюється силами бригад швидкої допомоги, а при великій кількості уражених – автотранспортом АЕС.

При радіоактивному забрудненні потерпілого і неможливості проведення санітарної обробки без хірургічного втручання, постраждалий супроводжується дозиметристом у місто-супутник АЕС, де до операції залучаються дозиметристи лабораторії зовнішньої дозиметрії АЕС.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 1. Техногенна та природна небезпека / За ред. В. В. Могильниченка. – К.: КІМ, 2007. – 636 с.

2. Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України: Екологічна оцінка. – К.: ДП НАЕК “Енергоатом”, 2012. – 298 с.

**УДК 687.174:621.039**

### **ОЦІНКА ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ ВІД ЗОВНІШНІХ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ**

*Л.Д. Третьякова, д.т.н., проф., Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»,  
Т.Є. Луц, Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут»*

Потенційними джерелами техногенних аварій і катастроф в Україні є теплові, атомні електричні станції (далі АЕС), а також підприємства, де виробляють і переробляють ядерне паливо [1].

На АЕС України та їхніх інфраструктурах упродовж останніх 15 років ситуації втручання виникали під час: після аварійних робіт на територіях, забруднених радіоактивними відходами; заходів зі зниження постійного природного опромінення, наприклад, від радону всередині будівель і на робочих місцях; заходів з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну зону та подальшого використання зони відчуження; порушення герметичності устаткування в транспортних коридорах, що призводило до протікання радіоактивних речовин; поширення радіоактивних аерозолів під час падіння та

розгерметизації відпрацьованих паливних збірок у процесі їх завантаження в контейнер для подальшого транспортування у сховище [2].

Найнебезпечнішими фізичними чинниками, які негативно впливають на здоров'я рятувальників, є альфа і бета іонізуючі випромінювання, які фіксують під час аварій на АЕС та об'єкті «Укриття». Адекватне обмеження негативного впливу на рятувальників зовнішнього іонізуючого випромінювання реалізують через використання у ході робіт спеціального негерметичного захисного одягу.

Мета статті – оцінка захисних властивостей від альфа і бета-випромінювань розробленого захисного одягу для працівників АЕС.

Для поліпшення експлуатаційних і гігієнічних властивостей захисних засобів, які відповідають сучасним умовам праці та вимогам стандартів, розроблено полімерні матеріали: полівінілхлорид (далі ПВХ) пластикат та двохшаровий матеріал з композиційним покриттям (далі МП). Захисний одяг виготовлено за моделями півхалату, куртки, півкомбінезону, фартуха з розроблених матеріалів завтовшки 0,12...0,35 мм [3]. Такий одяг забезпечує ефективніший захист шкіри працівників від імовірності забруднення сухими і рідкими радіоактивними речовинами, а також кислотами і лугами, які використовують під час роботи з радіоактивними речовинами.

Оцінку захисних властивостей розроблених матеріалів ПВХ-пластикат і МП здійснено під час випробувань, які відповідали вимогам стандарту [4]. Матеріали з площею активної поверхні 8...10 см<sup>2</sup> піддавалися впливу частинок від джерел з радіонуклідами <sup>239</sup>Pu, <sup>137</sup>Ce, <sup>90</sup>Sr, <sup>90</sup>Y з активністю 10<sup>5</sup>...10<sup>7</sup> Бк і реєстрували щільність потоку частинок на поверхнях матеріалів з боку джерела і з протилежного боку. Для вимірювань використано радіометр ДКС-01, який має змогу реєструвати щільність потоку частинок у діапазоні 10...10<sup>5</sup> бета-част./(см<sup>2</sup>·хв) з похибкою не більш як 15 %.

Відомо, що ослаблення щільності частинок досягають через збільшення товщини захисного матеріалу. У ході проектної розробки забезпечення потрібного рівня захисту здійснено через використання кількох шарів матеріалу у багатошаровій конструкції одягу. Для визначення потрібної кількості шарів матеріали піддавали опромінюванню і рівень поглинання кожним шаром матеріалу альфа і бета-частинок визначався за щільністю потоку частинок за кожним шаром матеріалу завтовшки *d*.

У стандарті [4] для визначення коефіцієнтів захисту  $K_3$  запропоновано формулу:

$$K_3 = \frac{J_s - J_f}{J_d - J_f}, \quad (1)$$

де  $J_s$ ,  $J_f$ ,  $J_d$  – відповідно щільності потоків бета-частинок джерела, фонове і за шаром матеріалу завтовшки *d*. Однак ф (1) є невизначеною у разі, якщо через шар матеріалу не проходить жоден імпульс або буде мати від'ємне значення за наявності щільності, зумовленою підвищеним природним фоном. Тому для оцінки захисних властивостей матеріалів з урахуванням дискретної зміни товщини матеріалів запропоновано розраховувати захисну властивість матеріалів за формулою:

$$K_{\beta} = K_{\alpha} = \left( 1 - \frac{J_d - J_f}{J_s - J_f} \right) \quad (2)$$

Згідно до [4], виробам після випробувань надають відповідний клас захисту. Застосування ф (2) дає змогу більш детерміновано порівняно з ф (1) визначає рівень захисту і виключити зону невизначеності (табл. 1).

**Таблиця 1 - Значення коефіцієнтів захисту**

Класифікація засобів індивідуального захисту	Коефіцієнт захисту за ф. (1)	Коефіцієнт захисту за ф. (2)
1 клас	3...10	0,66...0,9
2 клас	11...30	0,901...0,966
3 клас	31...100	0,966...0,990

Відповідно до ф (2) коефіцієнт захисту змінюється від 0 до 1, що дає можливість визначити потрібну кількість шарів конструкції захисного одягу за детермінованій зміні товщини матеріалу.

Проаналізувавши результати випробувань можна констатувати, що найкращі захисні властивості від впливу альфа і бета-випромінювань має матеріал ПВХ-пластикат, який забезпечує практично повний захист рятувальника за тришарової конструкції. Матеріал МП може забезпечити захист за тришаровій конструкції одягу з коефіцієнтом захисту на рівні 0,65...0,75.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Здановський В.Г. Аспекти промислової та радіаційної безпеки атомних електростанцій. / В. Здановський Г. // Проблеми охорони праці в Україні. – 2013. – Вип. 26. – С. 24–32.
2. Батий В.Г. Исследования в области повышения радиационной безопасности при реализации практической деятельности в зоне отчуждения ЧАЭС / В.Г. Батий // Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – 2009. – Вип. 12. – 113–123 с.
3. Третьякова Л.Д. Сучасні засоби захисту персоналу атомних електричних станцій у практичній діяльності / Л.Д. Третьякова, А.А. Разводовський // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – 2010. – № 1 (55). – С. 43–50.
4. ГОСТ 12.4.217-2001. Система стандартів безпеки труда. Средства индивидуальной защиты от радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Требования и методы испытаний. – www/OpenGost.ru, 2003. – 19 с.

**УДК 614.84**

## АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЛІКВІДАЦІЇ ПОШКОДЖЕНЬ ЦИСТЕРН З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

*В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

На території України перевезення небезпечних хімічних речовин (НХР) здійснюється переважно залізничним транспортом з використанням цистерн, різноманітних контейнерів, балонів. Пошкодження або їх руйнування викликає

потрапляння НХР у навколишнє природне середовище, що приводить до утворення зон забруднення, ураженні людей, тварин.

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

Локалізація зони хімічного зараження полягає у припиненні розповсюдження отруйної речовини в навколишньому середовищі, що досягається декількома способами [1]:

- ізоляція поверхні розливу НХР із подальшим її вилученням;
- зменшенням концентрації НХР у вторинній хмарі з використанням водяних завіс з розпилених струменів, які встановлюються на шляху поширення хмари НХР;

- розсіюванням хмари НХР з використанням димовсмоктувачів;
- нейтралізація розливів НХР спеціальними нейтралізуючими розчинами.

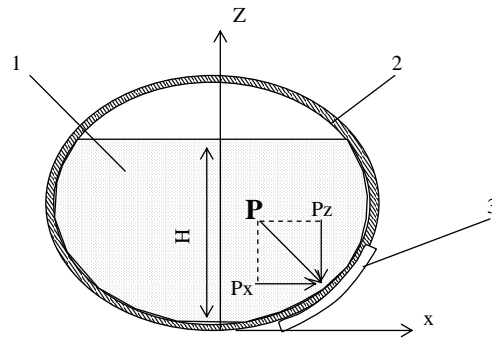
Локалізація зони хімічного ураження полягає у припиненні розповсюдження отруйної речовини у навколишньому середовищі. При цьому відновлення герметичності залізничних цистерн передбачається виконувати шляхом накладання на поверхню цистерни пневматичних бандажів та пластирів. Для незначних пробоїн чи ушкоджень передбачається використовувати пневматичні заглушки та чопи. Проте, досвід ліквідації аварій залізничних цистерн свідчить про низьку ефективність використання наведених технічних засобів в умовах ліквідації НС, що можна пояснити різними причинами та характером ушкоджень.

У [2] наведена загальна класифікація ушкоджень корпусів, за якою вирізняють три види пошкоджень корпусів: пробоїни; тріщини; роз'єднання швів. Тріщини та роз'єднання швів можуть бути різними за розмірами, але по ширині вони невеликі, що полегшує їх усунення. Пробоїни можуть мати різноманітну форму та конфігурацію. Для пробоїн є характерною наявність рваних та загнутих країв, а також вм'ятин навколо них, що заважає відновленню герметичності та вимагає накладання пластирів різної форми. До того ж місце та складний рельєф пошкодження не завжди дозволяють накласти систему ременів для встановлення пневматичного пластиру або це займає значний час. Тому є необхідним розглянути можливість використання альтернативних пристроїв, наприклад напівжорстких пластирів [3]. Для визначення їх придатності для використання в умовах ліквідації НС необхідно сформулювати ряд вимог:

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

Для формалізації наведеної задачі можна представити у вигляді ємності із малим по відношенню до її перерізу отвором, крізь який відбувається витікання рідини. При цьому вважаємо, що на поверхню рідини діє атмосферний тиск. Для визначення конструктивних особливостей пристрою необхідно визначити тиск,

що діє на пристрій як на криволінійну поверхню (див. рис. 1.).



**Рис. 1 – Розрахункова схема для визначення гідростатичного тиску на криволінійну поверхню:  
1 – рідина у цистерні; 2 – корпус цистерни; 3 – напівжорсткий пластир**

Дана схема дозволяє розраховувати значення гідростатичного тиску при переміщенні місця пошкодження по периметру цистерни. Розраховане значення гідростатичного тиску при накладанні напівжорсткого пластиру розмірами  $1 \times 1$  м на залізничну цистерну діаметром 2 м та довжиною 8 м із соляною кислотою густиною  $1,198 \text{ г/см}^3$ , яка залита на рівень 1,8 м при куті  $\gamma = 30^\circ$ , (кут  $\gamma$  - кут між віссю x, яка співпадає із горизонтальною віссю симетрії поперечного перерізу цистерни, та геометричним центром пластиру) становить 108 Па та свідчить про можливість заведення пластиру однією людиною. Якщо до того ж додати, що пластир легко встановлюється на загнуті болти та утримується за краї отвору, його використання дозволить скоротити час монтажу.

**Висновки.** Використання технологій відновлення герметичності корпусів суден [2-3] при ліквідації аварій на залізничних цистернах з НХР дозволить скоротити час локалізації зони хімічного ураження за рахунок скорочення часу потрапляння НХР у навколишнє середовище та скоротити час роботи і кількість особового складу, що залучається для роботи у безпосередньому контакті з НХР.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1: Посібник. За загальною редакцією В.Н. Пшеничного / Аветисян В.Г., Сенчихін Ю.М. та інші. – К.: Основа, 2006. С 104 – 113.
2. Водолазные работы. Меренов И.В. Изд-во «Транспорт», 1971 г. С. 116 – 122.
3. Водолазное дело. Максименко В., Нехорошев А., Суловикин В./Изд-во ДОССАФ, Москва, 1971 г. С 220 – 224.

**УДК 614.84**

## ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПРИ ПОВЕНЯХ

*В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Основна задача підрозділів ДСНС при ліквідації надзвичайних ситуацій, в тому числі і при повенях та підтопленнях є рятування людей та майна.

На даний час в Україні відсутня методика розрахунку сил та засобів

необхідних для ліквідації надзвичайних ситуацій, що пов'язані з повеннями.

В попередніх дослідженнях докладно розглядаються питання, які стосуються прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій взагалі. В роботі [1] розглядається методика визначення обсягу завалів, яка дозволяє визначити потрібну кількість сил та засобів для їхнього розбирання. Методика розрахунку сил та засобів при проведенні рятувальних робіт на зруйнованих будівлях приводиться в [2].

При складанні прогнозу про можливу обстановку в зоні затоплення повинні бути визначені наступні показники: площа затоплення; кількість населених пунктів, що потрапили в зону затоплення; ступені і якісні характеристики ушкоджень будинків житлового фонду (до ступенів ушкоджень будинків варто відносити важкі ушкодження, помірні та слабкі); чисельність населення, що потрапило в зону затоплення і його втрати; довжина пошкоджених комунально-енергетичних мереж; довжина пошкоджених мостів, що потрапили в зону затоплення; довжина пошкоджених захисних дамб; обсяги та трудомісткість виконання аварійно-рятувальних робіт.

На основі даних можливої обстановки в зоні затоплення повинна бути створена формування сил ліквідації наслідків повені, які здатні: провести розвідку зони затоплення; провести порятунок постраждалого населення; організувати будівництво пунктів посадки та висадження постраждалого населення із усіх видів транспорту; організувати відновлення автомобільних доріг і залізничних магістралей; організувати відновлення ушкоджених і будівництво нових мостів; організувати відновлення ушкоджених і будівництво нових захисних дамб; організувати відновлення комунально-енергетичних мереж і ліній зв'язку.

Для виконання вищевикладених завдань у зонах затоплень доцільно створювати наступні формування:

- для організації розвідки – групи загальної розвідки; групи інженерної розвідки; ланки повітряної розвідки; ланки річкової розвідки; ланки розвідки на залізничному транспорті;
- для проведення рятувальних робіт - рятувальні команди (групи) на плавзасобах.

Визначення сил розвідки (кількість ланок річкової розвідки)

$$N_{\text{лрр}} = N_{\text{лрр}}^{\text{жз}} + N_{\text{лрр}}^{\text{рн}}, \text{ ланок}, \quad (1)$$

де  $N_{\text{лрр}}$  – загальна кількість ланок річкової розвідки;  $N_{\text{лрр}}^{\text{жз}}$  – кількість ланок річкової розвідки для організації затопленої міської житлової зони;  $N_{\text{лрр}}^{\text{рн}}$  – кількість ланок річкової розвідки для організації розвідки річкових напрямків.

$$N_{\text{лрр}}^{\text{жз}} = \frac{8,4 \cdot S_{\text{ЗАТ}}^{\text{ГЗ}} \cdot n}{T \cdot n_{\text{ос}}} \cdot k_c \cdot k_{\text{п}}, \text{ ланок}, \quad (2)$$

де 8,4 – трудомісткість по розвідці 1 км<sup>2</sup> затопленої міської житлової зони, чол. год/км<sup>2</sup>;  $S_{\text{ЗАТ}}^{\text{ГЗ}}$  – площа затопленої міської житлової зони, км<sup>2</sup>; n – кількість змін (n = 2); T – тривалість ведення розвідки, год;  $n_{\text{ос}}$  – чисельність особового складу ланки річкової розвідки, чол;  $n_{\text{ос}} = 4$  чол;  $k_c$  – коефіцієнт часу доби ( $k_c = 1,5$ );  $k_{\text{п}}$  – коефіцієнт підводних умов ( $k_{\text{п}} = 1,25$ )

$$N_{зрр}^{рн} = \frac{0,28 \cdot L_{зат} \cdot n}{T \cdot n_{oc}} \cdot k_c \cdot k_{п}, \text{ ланок}, \quad (3)$$

де 0,28 – трудомісткість розвідки 1 км річкового напрямку, чол. год/км;  $L_{зат}$  – довжина затоплення, км.

Для ведення повітряної розвідки (на базі розрахунку гелікоптера)

$$N_{зр}^{вр} = \frac{0,013 \cdot S_{зат} \cdot n}{T \cdot n_{oc}} \cdot k_{п}, \text{ ланок}, \quad (4)$$

де 0,013 - трудомісткість розвідки екіпажем гелікоптера 1 км<sup>2</sup> затопленої території, чол. год/км<sup>2</sup>.

Сили безпосереднього порятунку міського населення, що потрапило в зону повені (на плавзасобах)

$$N_{сг}^r = 0,0033 \cdot N_{зат}^r, \quad (5)$$

де  $N_{сг}^r$  – кількість рятувальних груп; 0,0033 – кількість рятувальних груп на одного потерпілого, шт/чол;  $N_{зат}^r$  – чисельність міського населення, яке потрапило в зону повені, чол.

Розрахунок потрібної кількості плавзасобів для евакуації населення із зони затоплення (з пунктів збору потерпілих)

$$k_{пс} = \sum_{i=1}^m \frac{N_{зат,i}^{пз} \cdot R_i^{пз}}{N_{м,i}^{пз} \cdot T} \cdot k_c \cdot k_{п} \cdot k_T, \quad (6)$$

де  $k_{пс}$  – кількість плавзасобів необхідних для евакуації;  $N_{зат,i}^{пз}$  – чисельність населення, яке евакуюється і-м видом плавзасобу, чел;  $m$  – кількість видів плавзасобів;  $N_{м,i}^{пз}$  – місткість і-го виду плавзасобу, чол;  $R_i^{пз}$  – тривалість рейсу і-го виду плавзасобу.

$$R_i^{пз} = \frac{2 \cdot L_{ме}}{V_i^{пз}} (1 + 0,3V_{вп}) + t_{пв,i}^{пз}, \text{ хв}, \quad (7)$$

де  $L_{ме}$  – довжина маршруту евакуації, м;  $V_i^{пз}$  – швидкість руху і-того плавзасобу по воді, м/хв;  $V_{вп}$  – швидкість течії водного потоку, м/с;  $t_{пв,i}^{пз}$  – час необхідний на завантаження та розвантаження і-того плавзасобу, хв;  $T$  – тривалість евакуації (рятувальних робіт), хв;  $k_T$  – коефіцієнт використання плавзасобів,  $k_T = 1,2$ .

Розрахунок необхідної кількості автомобільного транспорту для перевезення постраждалого населення від меж затоплення в райони розселення

$$N_{ам} = \sum_{i=1}^m \frac{N_{эн,i}^{ам} \cdot R_i^{ам}}{N_{вм,i}^{ам} \cdot T} \cdot k_c \cdot k_{п} \cdot k_T, \quad (8)$$

де  $N_{ам}$  – кількість автотранспорту необхідного для перевезення постраждалого населення;  $N_{эн}^{ам}$  – кількість постраждалого населення, яке перевозиться і-м видом автотранспорту, чол;  $N_{вм,i}^{ам}$  – місткість і-го виду автотранспорту, чол;  $R_i^{ам}$  –



тривалість і-го автотранспорту, год.

Чисельність міського населення, що потрапило в зону затоплення  $N_{zat}^M$

$$N_{zat}^M = S_{zat}^{M3} \cdot q^M, \text{ чол.}, \quad (9)$$

де  $q^M$  – щільність населення міської забудови, чол/км<sup>2</sup> (по статистичним даним).

$$S_{zat}^{M3} = b_{zat}^{M3} \cdot l_{zat}^{M3}, \text{ км}^2, \quad (10)$$

де  $l_{zat}^{M3}$  – довжина затопленої міської забудови (для прогнозу можна приймати рівній довжині міста вздовж річки, що знімається із плану міста), км;  $b_{zat}^{M3}$  – ширина затоплення міської зони, км,

$$b_{zat}^{M3} = \frac{H_{\Gamma} - h_{1b}}{\text{tg}\alpha_1} - l_1, \quad (11)$$

де  $H_{\Gamma}$  – максимальна висота паводка в створі міста;  $h_{1b}$  – висота берегу від рівня води;  $\alpha$  – кут ухилу місцевості в створі міста;  $l_1$  – горизонтальна відстань від берега до міської забудови, км.

Чисельність населення сільської місцевості, що потрапила в зону затоплення, визначається за статистичними даними чисельності населення, що проживає в затоплених населених пунктах.

В роботі наведена методика розрахунку щодо визначення сил для проведення рятувальних робіт, яка враховує весь комплекс аварійно-рятувальних робіт при повенях.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Каммерер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.

2. Аветісян В.Г., Тригуб В.В. Прогнозування кількості рятувальників для проведення робіт на зруйнованих будинках // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб наук. пр. УЦЗ України. Вип. 7. - Харків: УЦЗУ, 2008. С. 3 – 8.

УДК 614.84

## ЩОДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ І ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

*В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
О.О. Черноморченко, НУЦЗ України*

Розвиток високих технологій і широке застосування досягнень хімії в промисловості в другій половині 20 і початку 21 століття, привели до різкого збільшення числа надзвичайних ситуацій, зв'язаних з виходом у навколишнє середовище отруйних хімічних речовин. По наслідках ці надзвичайні ситуації можна порівняти з застосуванням зброї масової поразки. Хімічні впливи становлять небезпеку, як для населення, так і для екології в цілому.

Отруйні хімічні речовини виділяються в умовах протікання деяких пожеж. Але найбільш небезпечними є аварії і руйнування на хімічно небезпечних

об'єктах, підприємствах виробляючих чи використовують у технологічному процесі отруйні хімічні речовини і при аваріях на транспорті під час перевезення отруйних хімічних речовин.

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах, як правило, супроводжуються пожежами, вибухами, зараженням навколишнього середовища отруйними хімічними речовинами. При цьому можливо утворення зон хімічного зараження, площа яких вимірюється квадратними кілометрами, і втрати серед незахищеного населення в цих зонах можуть складати 100%, досягаючи сотні тисяч чоловік. Цей факт обумовлює необхідність розробки мір для забезпечення безпеки на хімічно небезпечних об'єктах і захисту населення при можливих аваріях. Так у рамках Європейського економічного співтовариства в якості одного з напрямків рішення проблеми безпеки хімічних об'єктів уведено законодавче регулювання безпеки і застосовані інші форми втручання держави в проблему захисту від отруйних хімічних речовин. Однак поряд, з розвитком методології виявлення й усунення джерел небезпеки на хімічно небезпечних об'єктах необхідна розробка заходів для обмеження наслідків аварій, практичне виконання яких, у багатьох країнах в основному покладено на ДСНС України.

При викиді значного числа отруйних хімічних речовин, крім зони хімічного зараження, утворюються вибухопожежонебезпечні хмари, у наслідку чого можуть виникати великі пожежі, утворюватися вогневі кулі і навіть може виникнути вогненний шторм. Але при виникненні надзвичайних ситуацій з викидом отруйних хімічних речовин визначальна роль як пожежної охорони зокрема так і міністерства з питань надзвичайних ситуацій у цілому обумовлена не тільки гасінням пожеж, але й створенням умов, при яких поширення наслідків аварії стане неможливим, або хоча б обмеженим. Для цього застосовуються водяні зависи, що значно зменшують наслідку хімічного впливу отруйних хімічних речовин на навколишнє середовище і населення. Прикладом цього може служити аварія, яка виникла в місті Чита в 1996 році. На розташованому в межах міста м'ясокомбінаті обрушилася цегельна стіна. У результаті відбувся розрив технологічного трубопроводу по перекачуванню аміаку в холодильник комбінату. Аміак під тиском 6 кПа вирвався назовні, хмара газу накрило територію комбінату і стало поширюватися в сторону міста. Над жителями близько розташованих будинків і учнями поруч розташованої школи нависла погроза отруєння парами аміаку.

Підрозділи пожежної охорони прибули до місця надзвичайної ситуації в лічені хвилини. Було прийнято єдино вірне рішення: осадити аміак розпиленими водяниками струменями й евакуювати людей. Також необхідно усунути ушкодження на трубопроводі.

В умовах сильної загазованості пожежні проникнули у вогнище ураження, щоб перекрити засувки. Перша спроба виявилася невдалою, усі виконавці цієї складної бойової задачі одержали хімічні опіки. З другої спроби пожежним удалося перекрити ушкоджений трубопровід.

Тільки завдяки вмілому керівництву і самовідданим діям особового складу аварію ліквідували з мінімальними наслідками для населення і навколишнього середовища. Тому співробітники міністерства з питань надзвичайних ситуацій повинні мати необхідні знання і навички організації захисту населення та навколишнього середовища від наслідків викиду в атмосферу отруйних хімічних речовин і виконання робіт в умовах хімічного зараження.

Для підвищення протипожежної стійкості холодильно-компресорних цехів запропоновано установлювати автоматичну сигналізацію та автоматичні

установки пожежогасіння. По існуючій статистиці розмір площі пожежі на момент прибуття підрозділу ДСНС України до місця виклику складає: площа до 5 м<sup>2</sup> – 29% від загальної кількості пожеж, 5-10 м<sup>2</sup> – 30%, 10-30 м<sup>2</sup> – 20%, 30-100 м<sup>2</sup> – 10%, 100-600 м<sup>2</sup> – 9%, більш 600 м<sup>2</sup> – 2%. Таким чином, застосування автоматичних установок пожежогасіння, які подавляють або локалізують пожежу навіть на невеликій площі (до 40 м<sup>2</sup>) дозволяє їм приймати участь в локалізації або ліквідації до 79% всіх пожеж. Установки пожежогасіння в загальному вигляді являються комплексом загальних стаціонарних технічних засобів для гасіння осередків пожежі за рахунок випускання вогнегасячої речовини. Одним з показників установок автоматичного пожежогасіння є показник надійності – ймовірність безвідмовної роботи в режимі очікування, ймовірність безвідмовної роботи в режимі гасіння пожежі, середній час відновлення об'єкту, що ремонтується, в годинах, термін служби до капітального ремонту, в роках.

Ймовірність виконання роботи установок пожежної сигналізації знаходиться в діапазоні 0,95...0,98; при цьому прийнято враховувати, що: 0,95 – “звичайна” надійність; 0,98 – “підвищена” надійність.

Отже, після проведеного аналізу та порівняльних характеристик установок автоматичного пожежогасіння можна зробити висновок. Найбільш ефективною установкою пожежогасіння буде порошкова типу ОПА-100. До її переваг можна віднести:

1. Висока вогнегасяча здатність порошку.
2. Дешевизна.
3. Простота в обслуговуванні.
4. Надійність.
5. Позитивно зарекомендувала себе на протязі 15 років.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд. в 2-х кн./ А.Н.Баратов, А.Я.Кравчук и др. – М. Хиамия, 1990.

2. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлик А.О. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки. Навчально-методичний посібник.- Харків: УЦЗУ, 2007.

**УДК 614.84**

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПОСТОВОГО НА ПОСТУ БЕЗПЕКИ ГДЗС

*А.А. Федцов, НУЦЗ України, В.Г. Горшков, НУЦЗ України,  
Б.Г. Тимків, НУЦЗ України*

### **Постовий на посту безпеки зобов'язаний:**

- перед входом ланки ГДЗС у непридатне для дихання середовище:
  - а) внести одержані від газодимозахисників відомості в журнал обліку роботи ланок ГДЗС;
  - б) перевірити справність засобів зв'язку;
  - в) розрахувати очікуваний час повернення ланки ГДЗС на чисте повітря, тиск повітря (кисню) в балонах, за якого ланці ГДЗС необхідно повертатись на чисте повітря, та повідомити про це командиру ланки ГДЗС, дані занести до журналу;
- вести журнал обліку роботи ланок ГДЗС;

- здійснювати контроль за кількістю газодимозахисників, які увійшли у небезпечне для дихання середовище та повернулись на чисте повітря;
- підтримувати зв'язок з ланкою ГДЗС, начальником оперативно-тактичної ділянки або начальником КПП; протягом часу виконання оперативного завдання у непридатному для дихання середовищі виконувати вказівки командира ланки ГДЗС. У разі порушення зв'язку з працюючими у непридатному для дихання середовищі, надходження інформації про нещасний випадок, несправності захисного дихального апарата, затримки ланки ГДЗС при поверненні із непридатного для дихання середовища негайно доповісти про це керівнику гасіння пожежі (начальнику оперативно-тактичної ділянки (сектора), начальнику КПП) та діяти за їх вказівками;
- не допускати у непридатне для дихання середовище осіб без захисних дихальних апаратів, а також осіб, які мають захисні дихальні апарати, але не входять до складу ланки ГДЗС;
- не допускати скупчення людей біля входу в непридатне для дихання середовище;
- постійно вести спостереження за зовнішніми ознаками, станом будівельних конструкцій в районі встановлення поста безпеки. Про зміни доповідати начальнику оперативно-тактичної ділянки або начальнику КПП та командирю ланки ГДЗС. Якщо членам ланки ГДЗС загрожує небезпека, негайно викликати їх з місця роботи та доповісти про це начальнику оперативно-тактичної ділянки або керівнику гасіння пожежі;
- через кожні 10 хвилин, а за необхідності частіше, інформувати командира ланки ГДЗС про час роботи в захисних дихальних апаратах з моменту включення, а через 30 хвилин нагадувати про необхідність промивки дихального мішка під час роботи ланки ГДЗС в ізолюючих регенеративних апаратах;
- не залишати пост до закінчення виконання ланкою ГДЗС оперативного завдання без дозволу начальника оперативно-тактичної ділянки або начальника КПП.

**УДК 656.7.076; 621.396.946**

## **ЗАСТОСУВАННЯ АВІАЦІЇ ДЛЯ БОРОТЬБИ З НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ, ВИКЛИКАНИМИ ЗАТОРНО-ЗАЖОРНИМИ ПОВЕННЯМИ**

*В.В. Хижняк, к.т.н., с.н.с., Науково-дослідний центр авіації Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту*

*А.В. Гурник, Науково-дослідний центр авіації Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту*

Територія України схильна в період льодоходу на річках до таких небезпечних явищ природи як скупчення внутрішньо-водного пухкого льоду у період формування крижаного покриву (зажори) та великих і в меншій мірі невеликих криг льоду (затори) наприкінці зими і навесні [1].

Зажори і затори, в свою чергу, утворюють льодову пробку і викликають додаткове підвищення рівня води та можливість затоплення прилеглої території, сільськогосподарських земель, населених пунктів, об'єктів економіки, мереж комунікацій. Крім того, при прориві водою перешкоди (інженерних споруд тощо) може з'явитися хвиля, яка створить небезпеку раптового затоплення території, що розташована нижче за течією.

Наслідком обумовлених заторно-зажорними повеннями надзвичайних ситуацій (НС) є значний матеріальний збиток, і часто, – людські жертви.

З метою проведення запобіжних заходів на річках України, особливо великих і поточних з півдня на північ, практикується проведення дослідження ситуації та аналіз ризиків, забезпечується постійне спостереження за рухом льоду на початку замерзання або під час танення річок і приймаються рішення на проведення завчасних попереджувальних заходів й застосування методів штучного ослаблення крижаного покриву ділянок річок [2]

При ускладненні обстановки, зазвичай у разі неочікуваного утворення затору в небажаному місці або потужного забиття льодом частини живого перетину річки завдяки збігу несприятливих обставин, негайно вживаються міри по дробленню льоду в місцях можливого утворення льодових пробок [3: ст. 28, ст. 71, ст. 77, ст. 79] із застосуванням механічних і вибухових методів [4].

Застосування в практиці вищенаведених методів у боротьбі із заторними явищами при катастрофічних наслідках можливе окремо і в комплексі з використанням авіації.

Авіація може використовуватися за трьома напрямками:

- повітряна розвідка льодової обстановки уздовж річки шляхом візуального спостереження й із застосуванням аерофотознімання. Як правило, для оперативного з'ясування гідрогеологами льодової обстановки на річках на значній відстані доцільно використовувати легкомоторну (малу) авіацію і вертольоти з підготовленими екіпажами. Картограма повітряної розвідки льоду (складена на основі схеми або великомасштабної карти річки) є одним з основних оперативних документів при визначенні найбільш дієвих заходів боротьби із заторами.

- доставка в заторні райони фахівців, устаткування і матеріалів, необхідних для проведення робіт; також – мала авіація і вертольоти;

- дистанційне руйнування і запобігання утворенню льодових заторів шляхом їх бомбардування з повітря (бомбардувальна авіація) і підірванням зарядів й інших інженерних боеприпасів [5] або вібрацією [6], що збуджується хвилепродуктором (з використанням літаків і вертольотів).

Проте авіаційне бомбометання малоефективне через труднощі прицільного попадання у найбільш напружені зони затору, малу кількість бомб в одному вильоті та їх підрив на великій глибині й вельми високу вартість вильоту. Цей метод слід застосовувати у виняткових випадках, коли всі інші заходи вичерпані, при катастрофічних підйомах заторного рівня і неможливості вжити інших заходів в короткі терміни.

Для більш ефективного знищення льодових заторів доцільно використовувати вертольоти носії штатних вертолітних систем мінування місцевості (ВСМ, ВМР, ОУПДМ) для кріплення контейнерів з касетами на зовнішній підвісці або касети з стрічковим транспортером у вантажній кабіні, з метою розміщення в них підготовлених до викиду підірвних зарядів, споряджених багатоцільовими підірвниками сповільненої дії.

У порівнянні з авіаційним бомбометанням «вертолітний» спосіб є більш ефективною й перспективною системою дроблення льоду, оскільки він відрізняється більшою точністю розкладки підірвних зарядів і дозволяє викидати їх на поверхню льоду при швидкостях 10-60 км. год. і висотах польоту повітряного судна (ПС) 4-300 метрів.

Відмітною особливістю використання обладнання вертолітних систем є повне виключення виходу людей на поверхню льоду. Це істотно підвищує

безпеку підривних робіт в період первинних переміщень льоду або під час активного льодоходу.

Можуть застосовуватися інші фюзеляжні розкладники підривних зарядів, розроблені за принципово новими технологіями дистанційного впливу на тіло затору, що вже утворився і ущільнився, з метою його ліквідації. Основні рекомендовані вимоги до їх характеристик, за результатами теоретичних і експериментальних досліджень й практичного досвіду, з урахуванням безпечності авіаційних робіт, наведені в табл.1.

**Таблиця 1 - Очікувані характеристики дистанційних вертолітних систем, що розробляються для дроблення льоду й знищення льодових заторів (ДВС – ЗЛЗ) вибуховим методом**

Показники	Рекомендовані вимоги до ДВС - ЗЛЗ
Обладнання вертольотів	ВМР – вертолітний мінний розкладник ВСМ – вертолітна система мінування ОУПДМ – обладнання установавання протидесантних мін ФРІБ – інші фюзеляжні розкладники інженерних боєприпасів
Типи і маса заряду вибухової речовини (ВР)	Інженерні боєприпаси: корпуси мін типу ТМ-62 по 6,5-8,5 кг (в залежності від типу ВР); промислові й виготовлені підривними командами заряди $\leq 50$ кг
Час уповільнення підриву	0,5-12 хв
Товщина дроблення льоду (затору)	0,15-1,0 (1,0-1,5) м
Площа дроблення льоду (затору)	400-2000 (200-400) кв. м. з розрахунковою відстанню між зарядами в ряду = діаметру воронки майни ( $d$ ), між рядами – $(1,2-1,8)d$
Режими польоту: висота швидкість	2-300 м 7-10 км/год
Розрахунок обслуговування	2-4 чол
Час установка одного комплексу	2-8 хв. з інтервалом викладення від 4 сек. й відстанню між викладеними зарядами 6-10 м
Спосіб викиду заряду ВР	парашутний або безпарашутний
Віддалення ПС від місця передбачуваного вибуху	не більше 2-х хвилин на відстань $\geq 800$ м після викладення останнього заряду

У той же час, недоліком руйнування льодового покриву методом підриву є шкода, що може завдаватися вибухами рибному господарству.

У такому випадку затор доцільно руйнувати методом утворення вібрації, яка збуджується хвилепродуктором, із використанням, наприклад, вертольоту. Суть руйнування затору цим методом полягає в наступному.

З прибуттям у район НС й при зависанні вертольота на малій висоті над вказаним місцем виконання криголамних робіт, за допомогою встановленої на ньому лебідки і троса, хвилепродуктор з вмонтованим у нього вібратором скидають в товщу затору, що призводить до її пробивання з позитивною плавучістю. Потім за допомогою джерела енергії, розміщеного у вантажній кабіні вертольоту, підключений по проводам вібратор включають. Вібрація, що виникає

при цьому, впливатиме на затор, викликаючи переміщення уламків льоду і руйнування затору.

Активне залучення авіації до організації й проведення авіаційних робіт з вивільнення від льоду великих ділянок річок України дозволить значно підвищити ступінь захисту людей і територій від НС, викликаних повенями й скоротити економічні збитки від них.

Виходячи із вищевикладеного, можна зробити висновок, що існуюча в Україні організація заходів і авіаційних робіт, пов'язаних з дробленням льоду в місцях можливого утворення заторно-зажорних повеней украї потребує розвитку і вдосконалення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004-2013 роках. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).

2. Наказ Державного агентства водних ресурсів України № 198 «Про пропуск льодоходу, повені та паводків у 2014 році» від 25 грудня 2013 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://ovg.ck.ua/povin2014ovg.pdf>.

3. Закон України № 5403-VI р. із змінами «Про Кодекс цивільного захисту України» від 02 жовтня 2012 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17/page>.

4. Тавризов В.М. Защита мостов и других объектов от ледохода. – М.: Литература по строительству, 1971.

5. Машевський В.Ф., Мясников Т.Ф. Руководство по подрывным работам. – М.: ВИ МО СССР, 1969. – С. 349-373.

6. Способ ликвидации ледяного затора. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: [http://www.findpatent.ru/img\\_show/814/8142404.html](http://www.findpatent.ru/img_show/814/8142404.html).

**УДК 614.84**

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГРУПОВИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

*А.А. Чернуха, к.т.н., НУЦЗ України,  
О.М. Мартинович, НУЦЗ України*

Потреба у захисті органів дихання людини від несприятливого впливу зовнішнього середовища існує при роботі в різноманітних галузях народного господарства. У горногазорятувальній та оперативно-рятувальній службі ДСНС України застосовуються для роботи в непридатній для дихання у атмосфері різноманітні дихальні апарати, призначені для роботи людини в атмосфері, зараженій отруйними речовинами у високих концентраціях або такій, що містить недостатню кількість кисню. Інші типи дихальних апаратів застосовуються також у водолазній справі у якості так званих легких водолазних приладів. Застосовуються вони й у медицині для кисневої терапії, головним чином, для ліквідації приступів ядухи. Широко застосовуються такі апарати в авіації для забезпечення нормального дихання екіпажів літаків, у космічній та підводній техніці, інших галузях народного господарства.

Функціями повної системи життєзабезпечення є створення штучного газового середовища для нормального дихання, оптимальних або допустимих умов мікроклімату, забезпечення їжею і водою, а також видалення продуктів життєдіяльності. У практичній діяльності людини, коли вона знаходиться в несприятливих умовах навколишнього середовища протягом робочої зміни або її частини, застосовуються неповні системи життєзабезпечення, які служать лише для колективного або індивідуального забезпечення дихання, або, за прийнятою термінологією, для захисту органів дихання. Саме такі апарати і використовуються особовим складом пожежної охорони для виконання бойової роботи у непридатному для дихання середовищі.

Всі засоби, які використовуються для захисту людини від диму та токсичних газів, підрозділяються на **групові й індивідуальні**.

**Груповий захист** здійснюється шляхом зниження концентрації диму і газів у приміщенні. Його здійснюють таким чином:

- **аерацією**, тобто шляхом провітрювання приміщень за допомогою відкриття дверей, вікон або скресання конструкцій;
- **використанням стаціонарних засобів захисту**, тобто застосуванням промислових вентиляційних установок, газосховищ та інш.;
- **використанням переносних (пересувних) засобів захисту**, тобто застосуванням димовсмоктувачів, автомобілів димовилучення в комплексі з перемичками та інш.

Хибою даних засобів є те, що природною вентиляцією не завжди досягається необхідна інтенсивність видалення диму. Промислова вентиляція також не завжди є ефективною, тому що не скрізь є достатня кількість отворів для необхідного припливу повітря. Більш ефективними у створенні достатньої кратності повітрообміну є димовсмоктувачі й автомобілі димовилучення, що забезпечують нормальну концентрацію кисню в приміщеннях і зниження кількості шкідливих речовин до безпечних концентрацій.

Проте, слід мати на увазі, що при застосуванні даних засобів захисту не завжди забезпечується належний ефект (за інтенсивного виділення диму або газів), а в окремих випадках надходження свіжого повітря в приміщення, що горить, може сприяти посиленню горіння.

В окремих випадках приток свіжого повітря в приміщення, у яких відбувався процес неповного згорання речовин, сприяє утворенню вибухонебезпечних концентрацій із наступним вибухом їхніх сумішей (сауни і т.д.).

У практиці застосовується засіб групового захисту методом осадження диму і шкідливих газів, що здійснюється застосуванням:

- дрібнодисперсної води, яку отримують через тонкорозпилюючі стволи, що працюють від насосів високого тиску (застосовується для газів, розчинних у воді);
- розпиленого абсорбенту, здатного поглинати з об'єму приміщень шкідливі гази і пари, зменшуючи їхню концентрацію до безпечних розмірів;
- електричного поля, що дозволяє видаляти з приміщення заряджені частки диму з адсорбованими його поверхнею шкідливими речовинами.

Область застосування групових засобів захисту визначається об'єктивними критеріями, більшість з яких не відображає таких специфічних ознак бойової роботи особового складу, як автономне та самостійне розв'язання ними окремих підзадач у рамках досягнення загальної мети, що може постати перед відповідним підрозділом (караулом, відділенням, ланкою).



## АНАЛІЗ ЗАДАЧ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ РОЗЛИВІВ НАФТИ

*І.А. Чуб, д.т.н., проф., НУЦЗ України,*

*О.О. Неронов, НУЦЗ України*

Використання сучасних технологій видобутку, зберігання, транспортування нафти або нафтопродуктів і суворе дотримання вимог безпеки не гарантують відсутність надзвичайних ситуацій (НС), пов'язаних з аварійними розливами.

Успішної ліквідації таких НС перешкоджає недостатня розробка ефективних методів оцінки параметрів НС та розрахунку необхідних сил і засобів з урахуванням геокліматичних умов зони НС. Вирішення зазначених проблем можливе на основі застосування сучасних інформаційних технологій та математичного моделювання. Тому розробка автоматизованої системи підтримки прийняття рішень (СППР) для прогнозу та ліквідації аварійних розливів нафти (АРН) є актуальною і дозволить автоматизувати процес прийому і обробки інформації про аварійні ситуації, забезпечувати моделювання аварійних розливів нафти з урахуванням характеристик місцевості, погодних умов і масштабів аварії, а також представляти результати особі, що приймає рішення по локалізації та ліквідації аварії.

На основі моделювання НС з АРН, аналізу завдань, що вирішуються при моделюванні, пропонується структур а склад СППР з визначенням функціонального призначення основних блоків.

Завдання, які вирішуються при моделюванні НС з АРН [1]:

- 1) оцінка можливих масштабів АРН;
- 2) визначення ступеня негативного впливу АРН на населення, об'єкти виробничої та соціальної сфери, а також на об'єкти навколишнього природного середовища;
- 3) визначення послідовності, термінів і найбільш ефективних способів виконання робіт з ліквідації АРН, в тому числі розрахунок необхідних сил і засобів.

Вирішення зазначених завдань у СППР здійснюється в самостійних підсистемах, пов'язаних загальною системою обміну даними, блоком введення та обробки інформації, блоком вироблення керуючих рішень і блоком виводу і візуалізації інформації.

Оцінка можливих масштабів АРН включає в себе вирішення наступного комплексу завдань [2]:

### 1. Розрахунок об'єму і маси аварійного розливу нафти.

Розрахунок об'єму і маси аварійного розливу нафти проводиться з урахуванням реальних факторів - профілю траси нафтопроводу, заданих кількісних параметрів транспорту нафти, максимального часу виявлення та усунення АРН і т.п.

Розрахунок кількості нафти, що вилілася з аварійного трубопроводу, проводиться в три етапи [3], які визначаються різними режимами витікання:

етап 1 - витікання нафти з моменту ушкодження до зупинки насосів перекачування;

етап 2 - витікання нафти з трубопроводу з моменту зупинки насосів перекачування до закриття засувки;

етап 3 - витікання нафти з трубопроводу з моменту закриття засувки до припинення витоку.

## 2. Розрахунок стікання нафти.

Для вирішення цих завдань необхідно виконати побудову цифрової моделі місцевості з використанням покриттів ізоліній висот, точкових відміток висот, гідрологічної мережі, тобто створити цифрову модель рельєфу.

При аварійному витіканні нафти з отвору в трубопроводі утворюється потік, який формує русла. Їх форма визначається характером місцевості, метеорологічними умовами, а також фізичними властивостями, обсягом і інтенсивністю витікання рідини. Русла ідентифікуються по картах і на місцевості як лощини, балки, яри, промоїни і т.п. Динамічна вісь потоку може бути побудована за картографічними матеріалами як ламана лінія, проведена від точки витікання нафти з аварійного трубопроводу в напрямку максимального значення негативної крутизни. У безнапірному режимі рідина рухається по сліду лінії під дією сили тяжіння.

## 3. Визначення геометричних характеристик нафтової плями.

Для визначення кордону розтікання і форми плями забруднення використовується матриця рельєфу, одержувана по ізолініях з векторної карти з поверхнею, розбитою на елементарні майданчики. З точки прориву методом градієнтного спуску визначається основне русло потоку.

Для цього проводиться перевірка всіх сусідніх майданчиків, що примикають до того, де знаходиться точка прориву, і визначається їх перепад висот щодо поточного майданчика. При цьому пріоритет віддається тому майданчику, у якому градієнт найбільший.

Поточний об'єм розливу коригується на зменшення маси нафти за рахунок випаровування та фільтрації в ґрунт.

Для автоматизованого визначення траєкторії стікання нафти по суші на основі моделі рельєфу та геометричних параметрів нафтової плями доцільно використовувати спеціалізовані ГІС [4-7].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Козлитин А.М. Количественный анализ риска возможных разливов нефти и нефтепродуктов / А.М. Козлитин, А.И. Попов, П.А. Козлитин // Управление промышленной и экологической безопасностью производственных объектов на основе риска: Междунар. науч. сб. – Саратов: СГТУ, 2005, С. 135-160.

2. Атнабаев А.Ф. Оценка последствий аварийных разливов нефти на магистральных нефтепроводах / А.Ф. Атнабаев, С.В. Павлов и др. // Нефтегазовое дело. – 2006. – №1. – С. 239-242.

3. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах: Утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995. – 122 с.

4. Бахтизин Р.Н. Использование геоинформационных технологий для повышения эффективности предупреждения и ликвидации аварий на трубопроводном транспорте / Р.Н. Бахтизин, Р.З. Нагаев // Башкирский экологический вестник. – 2003. – № 2(13). – С. 17-20.

5. Митакович С.А. Применение современных геоинформационных технологий для моделирования и прогнозирования разливов нефти / С.А. Митакович, О.А. Єфремова и др. // Компьютерные науки и информационные технологии – 2003. – № 2. – С. 13-19.

6. Антипов В.Н. Определение количества нефти, вытекшей из поврежденного трубопровода при работающих насосных станциях / В.Н. Антипов, В.П. Архипов и др. // Нефтепромышленное дело и транспорт нефти. – 1985. – Вып. 9. – С. 43-45.

7. Широков Г.В. Анализ рисков аварийных отказов магистральных трубопроводов: моделирование зон загрязнения при разливах нефти на суше / Г.В.Широков, В.И. Ларионов, Т.С. Суцев // Трубопроводный транспорт. – 2010. – №2 (18). – С. 20-24.

**UDC 622:061.2/**

### **USING OF HYDRAULIC SPREADERS FOR RESCUE WORKS**

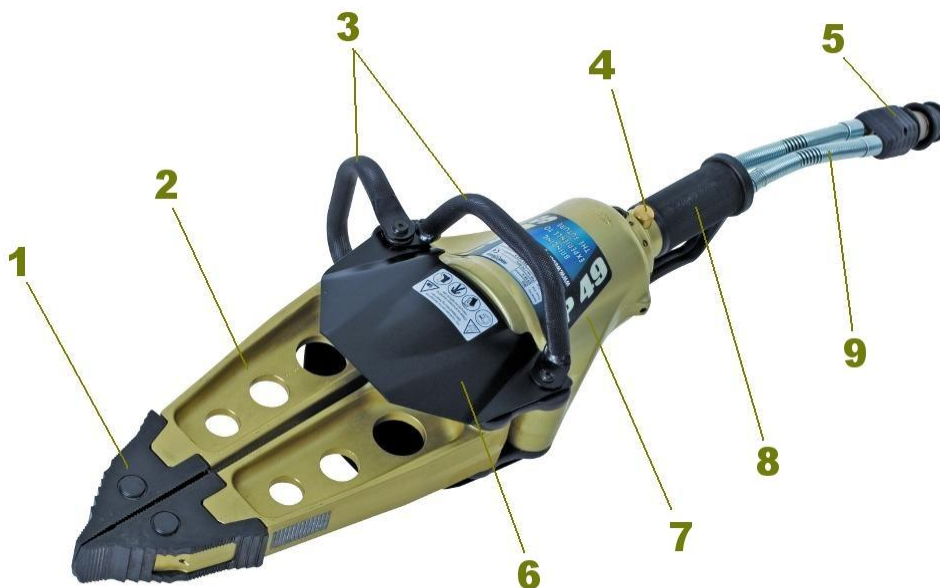
*Juergen Stegner, Fire Chief, Fire & Emergency Services, USAG Kaiserslautern, Germany*

Spreaders Weber-Hydraulik GMBH (SP35, SP49, SP60, SP80) are designed as one-man devices and may thus be operated by one person only.

The devices serve exclusively for the opening of doors, the lifting of vehicles or other moveable loads, the pushing away and moving of vehicle parts and loads and the crushing of tubes and pillars.

The spreader jaws should be used whenever possible for crushing, can be used as a peeling tool.

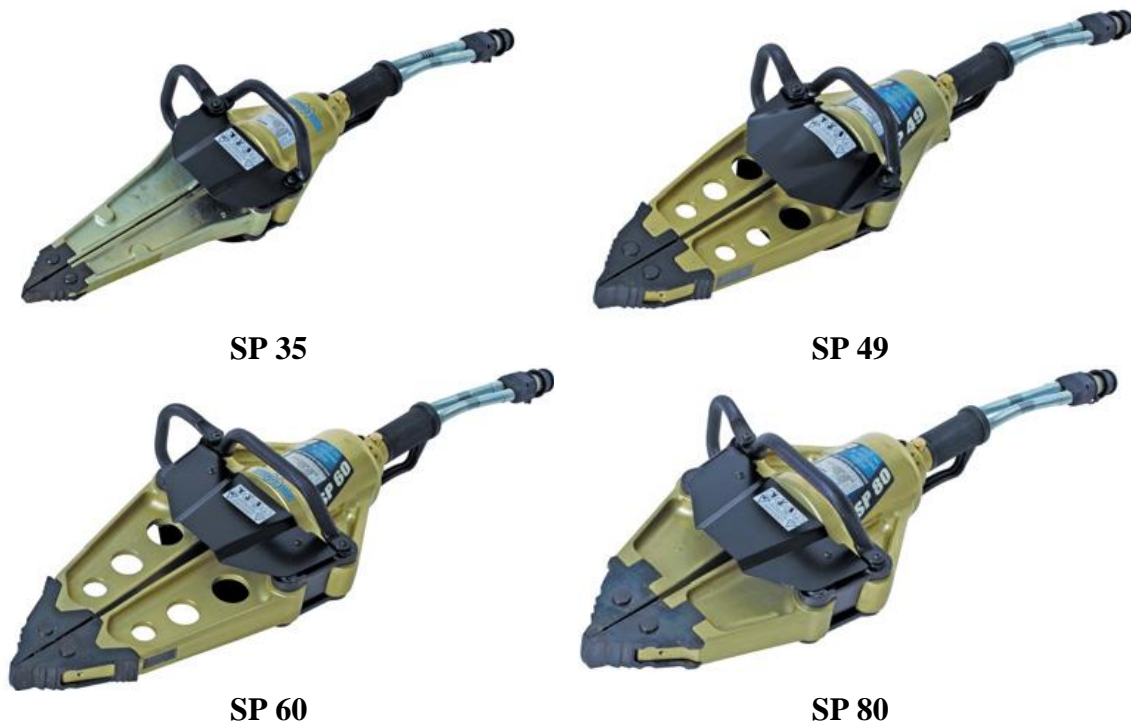
Perspective view of the spreader shown in Figure 1.



**Figure 1 - Perspective view of the spreader**

**1 - Spreader tips, 2 - Spreader arms, 3 - Handle, 4 - Pushbutton, 5 - Coupling, 6 - Protective cover, 7 - Device body, 8 - Control handle, 9 - Hose lines**

There are some spreader modifications (Figure 2).



**Figure 2 - Spreader modifications**

Their characteristics are reported in Table 1.

**Table 1 – Characteristics of Spreader modifications**

	SP 35	SP 49	SP 60	SP 80
Length	830 mm	851 mm	916 mm	809 mm
Width	215 mm	245 mm	329 mm	329 mm
Height	208 mm	208 mm	213 mm	213 mm
Weight	18.3 kg	20.1 kg	24.7 kg	25.0 kg
Spreading force in working range*	38-132 kN	54-330 kN	68-430 kN	90-470 kN
Clamping force*	99 kN	101 kN	110 kN	102 kN
Spreading distance	620 mm	710 mm	810 mm	620 mm
Nominal pressure	630 / 700 bar	630 / 700 bar	630 / 700 bar	630 / 700 bar
EN class	AS 35/620-18	AS 49/650-21	BS 63/810-25	CS 87/600-25

Hydraulic spreaders are specially designed rescue equipment for spreading, pressing and pulling. They are used for rescuing trapped or enclosed accident victims.

Driven by a hydraulic power unit it is possible to open doors, lift vehicles and other moveable loads, push away and move vehicle parts and loads and crush tubes and pillars with the spreaders.

The speed of movement of the spreader arms is controlled by the greater or lesser degree of force applied to the pushbutton on the handle. The maximum spreading force is only applied when the pushbutton is fully depressed.

The connection of the device with the power unit is carried out via high pressure hose lines. Hoses are available in lengths of 5 m, 10 m and 20 m. As the length of the lines increases so too does the associated pressure loss. With a line length of 50 metres this pressure loss remains acceptable and has no significant effect.

We distinguish several kinds of action tool, namely Spreading, Pulling, Crushing, Lifting and Peeling.

### **Spreading**

With the help of the spreader function, it is possible to open doors, lift vehicles and other moveable loads, push away vehicle parts and crush tubes and pillars, amongst other things. A stable positioning and support of the vehicle is essential with this.

In order to avoid slipping off when spreading, the arms and jaws are serrated on the inner and outer sides.

It is best to spread using this area because the spreading force is highest here. In addition, slipping of can be avoided by readjusting the spreaders. If possible the tips should only be used to enlarge a gap.

### **Pulling**

After the chain set is attached to the spreader jaws, the spreader can also be used for pulling.

The chains must always be stretched taught during this application, and must only be loaded in the direction of pulling. To tension the chain, it is possible to press one lock in respectively so that the chain can be pulled through the bracket.

If the pulling distance is insufficient then it must be secured with tensioning chains or alternative means so that the spreader can be opened again and the chain re-tensioned.

### **Crushing**

The crushing of pipes and other hollow profiles is performed by closing the spreader arms.

Only the area of the spreader tips should be used for crushing if possible here. In the case of the SP35, the ribbed inner surface of the spreader arms can also be used for this.

### **Lifting**

The spreader can also be employed for lifting vehicles or other moveable loads.

It is necessary to ensure that the load is secured against sliding away and that the spreader jaws are applied far enough under the load to prevent slippage.

The lifting load must be observed constantly (for tilting, rolling away or changes in altitude) throughout the lifting process. In addition, the lifting load must be immediately supported and braced in an appropriate manner.

### **Peeling**

In order to create entry points in bus accidents, train accidents, silos etc. it is possible to use the spreader tips as a peeling tool.

## **LITERATURE**

1. Operating instructions Hydraulic rescue equipment (spreader): SP35, SP49, SP60, SP80. WEBER-HYDRAULIK GMBH

---

**Секція 4**  
**НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ ТА**  
**ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ, ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

---

УДК 621.311.25:614.876

**ПИТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗНЯТТІ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ**  
**ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС**

*С.І. Азаров, д.т.н., с.н.с., Інститут ядерних досліджень НАН України,  
В.Л. Сидоренко, к.т.н., доцент, ІДУЦЗ,  
С.А. Єременко, к.т.н., доцент, ІДУЦЗ*

На етапі припинення і зняття з експлуатації 1–3 енергоблоків ЧАЕС із ядерними реакторами типу РВПК-1000 і в процесі перетворення об'єкта "Укриття" (ОУ) в екологічно безпечну систему існує ймовірність виникнення пожежі з обваленням будівельних конструкцій [1].

Пожежі на цих об'єктах є небезпечним антропогенним фактором здатним за короткий час різко змінити радіаційну обстановку на значній відстані від ЧАЕС. У процесі пожежі в навколишнє середовище будуть викидатися радіоактивні продукти горіння, концентрація яких у повітрі може в багато разів перевищити припустимі радіаційні рівні [2].

Стохастичний характер процесів виникнення пожеж і вибухів на таких потенційно небезпечних об'єктах обумовлює необхідність проведення досліджень фізико-хімічних процесів, які можуть стати причинами радіаційних аварій, створення бази даних з оцінки і прогнозуванню післярадіаційного стану, а також з розробки управлінських рішень оперативно-тактичних завдань пожежно-рятувальними підрозділами (ПРП) [3].

Беручи до уваги виняткову важливість цих проблем необхідно провести моделювання на ПВК варіантів виникнення і розвитку пожеж різних типів у приміщеннях енергоблоків і ОУ, поведження радіонуклідів при дії високих температур, міграції викидів радіоактивних продуктів згоряння в атмосфері й інших середовищах (воді, ґрунті) [4, 5].

Енергоблоки РВПК-1000 і ОУ відносяться до радіаційно небезпечних об'єктів і вимагають наявності й чіткого дотримання спеціально розробленої нормативно-технічної документації з метою мінімізації можливості виникнення і розвитку радіаційних аварій і надзвичайних ситуацій на них [6].

Необхідно провести ретельний і детальний аналіз досвіду зняття інших АЕС з експлуатації в провідних країнах світу, а саме:

- науково-технічної документації з пожежної і техногенної безпеки;
- інформації щодо нормативно-технічної документації, пожежного навантаження об'єкта, особливо пально-мастильних матеріалів і графітової кладки, що має властивості акумулювати енергію за рахунок ефекту Вігнера;
- стану існуючої системи протипожежного захисту;
- протипожежних заходів під час звільнення реакторів від ядерного палива, його перевезення і зберігання;
- проведення різних вогневих робіт;
- звільнення енергоблоків і ОУ від вибухопожежнонебезпечних і

пожежонебезпечних речовин і матеріалів;

- зберігання, транспортування і спалювання горючих радіоактивних відходів [7].

Попередня оцінка показала, що в результаті пожеж при знятті ЧАЕС з експлуатації можливі наступні негативні наслідки:

- порушення стійкості внутрішніх будівельних і огорожуючих конструкцій, їхнє обвалення, що супроводжується викидом у навколишнє середовище значних кількостей радіоактивних речовин;

- порушення в роботі і навіть повний вихід з ладу систем контролю і підтримки ядерної та радіаційної безпеки, а також системи забезпечення, у першу чергу, електропостачання;

- створення загрози для життя і здоров'я персоналу ЧАЕС від впливу вогню, високих температур, швидкого поширення диму і продуктів горіння;

- збільшення дозових навантажень на персонал і особовий склад ПРП, які беруть участь у гасінні пожеж;

- втрата матеріальних цінностей.

Не виключений розвиток у будівлі АЕС об'ємних пожеж, які можуть привести до створення в повітряному просторі залу аерозолів продуктів розпаду, і можливості виходу їх у навколишнє середовище.

Тому постає важливе питання здійснення організаційно-технічних заходів, які відповідають зміненому стану ЧАЕС відносно забезпеченню пожежної і техногенної безпеки, утриманню підрозділів пожежно-рятувальних сил і їхньої взаємодії з іншими аварійно-рятувальними службами, технічному забезпеченню систем протипожежного захисту та їхньої працездатності, навчанню персоналу правилам пожежної і радіаційної безпеки і т.і.

Так само залишаються не вирішеними проблеми, пов'язані з питаннями відключення систем безпеки при демонтажу устаткування, особливості тактики ведення пожежно-рятувальних робіт, тактики і складом речовин щодо гасіння ядерного палива, забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, проведення тренувань і навчань персоналу і ПРП, зростання кількості вогнебезпечних робіт, ролі людського фактора тощо.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Азаров С.І., Святун О.В., Сорокін Г.А. Радіологічні наслідки можливих аварій при виведенні ЧАЕС з експлуатації / Гігієна населених місць. – 2004. – Вип. 43. – С. 331–333.

2. Азаров С.І., Тарапон Г.А., Сидоренко В.Л. Модельовання викиду радіоактивності при аварії та пожежі на ЧАЕС / Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2007. – Вип. 6. – С. 23–29.

3. Єременко С.А., Азаров С.І., Сидоренко В.Л. До питання прогнозування впливу аварійних викидів з ядерних реакторів на навколишнє середовище / Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції рятувальників "Проблеми зниження ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні". – 11–12 жовтня 2006 року. – МНС України, УкрНДПБ, м. Київ. – С. 16–17.

4. Азаров С.І., Святун О.В., Сорокін Г.А. Екологічна безпека при знятті з експлуатації Чорнобильської АЕС / Екологія і ресурси. – 2004. – № 10. – С. 72–76.

5. Азаров С.И. Анализ поражающих факторов при пожарах в объекте «Укрытие» / Атомная энергия. – 2001. – Т. 90, Вып. 4. – С. 296–304.

6. Азаров С.И., Токаревский В.В. Оценка радиационной обстановки при пожаре на объекте "Укрытие" / Атомная энергия. – 1997. – Т. 82, Вып. 3. – С. 235–237.

7. Бабич Е.В., Азаров С.И. Возможные варианты утилизации отработанного реакторного графита при выводе энергоблоков ЧАЭС из эксплуатации // Наукові та технічні аспекти Міжнародного співробітництва в Чорнобилі. – Зб. наук. статей. – К.: Вища школа. – 2001. – Вип. 3. – С. 229–231.

**УДК 614.8**

## **К ВОПРОСУ О СНИЖЕНИИ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ОЗОНИРОВАНИЯ**

*К.А. Афанасенко, НУГЗ Украины*

Разработка эффективных путей создания негорючих конструкционных материалов на основе полимеров – актуальная проблема большой экономической важности. В плане технологии и реализации комплекса эксплуатационных свойств особый интерес приобрели методы физико-химического воздействия на материал. Не менее важное значение имеет модификация готовых, уже синтезированных полимеров и материалов на их основе. В этом случае прибегают либо к объемной, то есть по всей массе материала, либо к поверхностной модификации.

По ряду сообщений [1, 2], термообработка в вакууме, токе воздуха и при различных давлениях кислорода приводит к двукратному повышению кислородного индекса полимерного материала без заметного снижения его механических свойств. В указанных работах авторы уклонялись от подробного описания методики проводимого эксперимента, однако привели ряд интересных особенностей, которые, по-нашему мнению, отражают природу наблюдаемого явления. Так, показано, что наиболее вероятным путем образования хромофорных фрагментов сетки, авторы проводимых исследований считали окисление ароматического ядра амина и эпоксида, что приводит к возникновению хиноидной структуры.

Известно, что образование хинонов имеет место при реакции озона с ароматическими углеводородами. Причем озонированию подвержены производные бензола, нафталин, а также полициклические ароматические углеводороды [4]. Были проведены исследования релаксационных свойств сетчатых полимеров и армированных материалов на их основе [5]. После набора в пакет и формовки из слойпрегов по регламенту тепловой обработки готовый композит приобретал повышенную огневую стойкость, что подтверждалось значениями кислородного индекса его не менее 40%.

Для нахождения общих закономерностей физической модификации композиционных материалов в данной работе приводятся сравнительные экспериментальные данные поверхностной обработки образцов реактопласта в электрополе постоянного тока между стальными электродами и непосредственно в камере озонирования, подсоединенной к лабораторному генератору озона.

Кислородный индекс измеряли по стандартной методике на монослойных образцах размером 10 x 70 мм. Параллельно с измерением кислородного индекса следили за спектральными характеристиками материала в ИК-области, потерей массы, диэлектрическими и механическими характеристиками. Исследовалось



характерное изменение спектров поглощения эпоксифенольных полимерных матриц в области 1600-1750 см<sup>-1</sup>. Сопоставление экспериментальных данных указывает на то, что системы прошедшие обработку в электрополе и камере озонирования проявляют аналогичный контур кривых поглощения.

Следует отметить, что на глубоких стадиях термообработки, как в электрополе, так и при озонировании структура конечного материала оказывается слабо связанной со структурой исходного полимера. Материал приобретает жесткость, что выражается в повышении динамического модуля упругости в стеклообразном и высокоэластическом состоянии. Последнее обстоятельство указывает на отсутствие заметных деструкционных процессов внутри материалов.

Таким образом, мы считаем, что термическая обработка стеклопластиков, как в электрополе, так и в камере озонирования в течении указанного времени приводит к накоплению в матрице хиноидных структур, которые проявляются как хромофоры. Накопление хиноидных структур облегчает последующее дегидрирование ароматических фрагментов с образованием сопряженных структур. В таких условиях может происходить конденсация хиноидных фрагментов с акролеином.

Различие в химической структуре поверхностных слоев материала до и после обработки подтверждено данными измерения электропроводности монослойных пленок различной толщины. Первоначально, исходная эпоксифенольная композиция являлась диэлектриком с относительно высоким удельным объемным сопротивлением ( $\rho = 2,4 \cdot 10^{16}$  Ом·см). В результате жесткой термообработки удельное сопротивление снижалось: в электрополе – на 2 порядка, а в условиях непосредственного озонирования ~ на 3 порядка. И в том и в другом случае наблюдаемые изменения соответствуют наличию близкой по строению развитой полисопряженной структуры полимерной матрицы. При уменьшении толщины обрабатываемой пленки до 250-270 мкм наблюдается усиление модификации структуры. Однако следует отметить, что при этом образцы укладываются в общую тенденцию снижения горючести при допустимом снижении его толщины.

Таким образом, исходя из приведенных результатов, метод контактной поляризации образца стеклопластика в электрополе постоянного тока аналогичен по действию прямого озонирования на конденсированный материал. При этом достигаемые результаты повышения кислородного индекса эпоксифенольного стеклопластика определяются степенью прохождения физико-химических превращений в полимерном связующем выше его температуры стеклования. Степень структурных изменений по толщине монослойного образца происходит неравномерно, сохраняя среднюю его часть немодифицированной. Следовательно, термообработку в условиях контактной поляризации или прямого озонирования следует считать методами не объемной, а поверхностной модификации. В обоих случаях материал приобретает пониженную горючесть без применения каких-либо антипиреновых добавок, что существенно упрощает технологию его получения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Б.А. Безопасность применения материалов в контакте с кислородом. М.: Химия, 1974.- 288с.

2. Берлин А.А. . Принципы создания композиционных полимерных материалов // А.А. Берлин , С.А. Вольфсон , В.Г. Ошмян , Н.С. Ениколопов. - М.: Химия, 1990.- 240с.

3. Разумовский С.Д. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм) // Разумовский С.Д., Заиков Г.Е. - М.: Наука, 1974.- 322с.

4. Билым П.А. Особенности термически стимулированной деполяризации сетчатых полиэпоксидов / П.А. Билым , А.П. Михайлюк , В.С. Нехаев // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск «Электроэнергетика и преобразовательная техника», 2005. - вып. 42.- С. 60-64.

УДК.328.185.

## АНТИКОРУПЦІЙНЕ ЗАКОНОДАВСТВО – ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

*Г.О. Барабаш, к.ю.н., доцент, НУЦЗ України*

Новелою чинного антикорупційного законодавства є те, що особи, уповноважені на виконання функцій держави або місцевого самоврядування, яких притягнуто до кримінальної чи адміністративної відповідальності за порушення обмежень, встановлених Законом № 3206-VI, підлягають обов'язковому звільненню з посад. Рішення про звільнення таких осіб, згідно зі статтею 22 Закону № 3206-VI, має бути прийняте в триденний термін з дня отримання органом державної влади, органом місцевого самоврядування, підприємством, установою, організацією копії відповідного судового рішення, яке набрало законної сили. Звільненню з посади може передувати процедура відсторонення.

Норма про те, що підставою для звільнення з посади є порушення обмежень, визначених Законом № 3206-VI, є так би мовити традиційною і перенесена із законодавства про державну службу в антикорупційне законодавство. Нагадаємо, що відповідно до пункту 2 частини першої статті 30 Закону України «Про державну службу» від 16 грудня 1993 р. № 3723-XII (далі – Закон № 3723-XII) державна служба припиняється в разі недотримання пов'язаних із проходженням державної служби вимог, передбачених статтею 16 цього Закону. А однією з таких вимог є обмеження, передбачені Законом № 3206-VI. Формулювання «державна служба припиняється» означає, що ця норма – імперативна, тобто порушення обмежень, встановлених Законом № 3206-VI, обов'язково тягне за собою звільнення з посади державного службовця.

Проблема в тому, що в Законі № 3206-VI серед заходів, спрямованих на запобігання та протидію корупції, наведені не лише обмеження, а й, скажімо, обов'язок фінансового контролю, повідомлення про конфлікт інтересів, дотримання вимог щодо прозорості інформації, які не є обмеженнями.

Потребує додаткового роз'яснення ситуація зі звільненням з посад державних службовців за порушення обмеження щодо роботи близьких осіб.

Певні запитання викликає сама процедура звільнення різних категорій осіб, на яких поширюється дія Закону № 3206-VI. Наприклад, не зрозуміло, як мають бути звільненні з посад за порушення антикорупційних обмежень у триденний термін *нотаріуси, інші особи, які надають публічні послуги*. Очевидно, тут необхідні додаткові роз'яснення Міністерства юстиції України.

Крім того, як було зазначено вище, не є підставами для притягнення до дисциплінарної відповідальності у формі звільнення з посади такі корупційні правопорушення державних службовців:

– порушення фінансового контролю (планується, що положення щодо фінансового контролю наберуть чинності з 1 січня 2012 р.). Щоправда, неподання або подання державним службовцем неправдивих відомостей про доходи є підставою для звільнення з посади згідно зі статтею 30 Закону № 3723-XII, але ця санкція не пов'язана із Законом № 3206-VI;

- порушення вимог щодо повідомлення про конфлікт інтересів;
- незаконне використання інформації, що стала відома особі у зв'язку з виконанням службових повноважень;
- невжиття заходів щодо протидії корупції;
- порушення права на інформацію.

Серйозною проблемою є звільнення за корупційні правопорушення осіб, які перебувають на виборних посадах, та осіб, які звільняються Президентом України, КМУ, Верховною Радою України. Згідно з частиною другою статті 22 Закону № 3206-VI звільнення таких осіб здійснюється з урахуванням особливостей, визначених Конституцією і законами України. Законодавець не встановив терміну прийняття рішення про звільнення у випадку, якщо є рішення суду про притягнення до юридичної відповідальності за порушення антикорупційних обмежень, і не визначив альтернативної процедури звільнення. Тому слід бути готовим до того, що, скажімо, міський голова, який порушив обмеження щодо використання службового становища та був притягнутий у судовому порядку до адміністративної відповідальності, не буде звільнений з посади, якщо сесія міської ради не захоче прийняти рішення про дострокове припинення його повноважень.

Цікавою новелою антикорупційного законодавства є створення Єдиного державного реєстру осіб, які вчинили корупційні правопорушення, що формується та ведеться Міністерством юстиції України (поки що цей Реєстр – на стадії розробки). Згідно з частиною другою статті 21 Закону № 3206-VI відомості про осіб, яких притягнуто до відповідальності за вчинення корупційних правопорушень, у триденний строк з дня набрання рішенням суду законної сили, притягнення до цивільно-правової відповідальності, накладення дисциплінарного стягнення заносяться до Реєстру. Слід наголосити, що до цього Реєстру будуть включатися відомості не лише про посадових осіб органів публічної влади, юридичних осіб публічного права, а й службових осіб юридичних осіб приватного права. Щоправда, внесення особи, яка вчинила корупційне правопорушення, до Реєстру поки що не має правових наслідків, оскільки жодним чином не обмежує право такої особи на участь у конкурсі на заміщення вакантної посади в органах влади чи призначення на посаду за іншою процедурою.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Закон України «Про засади запобігання і протидії корупції» від 7 квітня 2011 року № 3206-VI.

2. «Положення про порядок проходження служби цивільного захисту особами рядового і начальницького складу» затверджене Постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 593.

3. Закон України «Про державну службу» від 16.12.1993 року № 3723-XII.

## ВИБІР НАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КАРТОНУ З ПОНИЖЕНОЮ ГОРЮЧИСТЮ

*С.М. Бобрицький, к.т.н., Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії,*

*І.М. Кривулькін, к.ф.-м.н., Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії,*

*В.П. Ткаченко, к.х.н., Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії,*

*О.М. Дубина, к.х.н.,*

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

При зберіганні архівних матеріалів, в тому числі мікрофільмів, найбільш широко використовують тару, виготовлену із картону. Звичайний картон не може застосовуватися для виготовлення тари для архівного зберігання мікрофільмів через можливість виділення кислот, які можуть спричинити деструкцію полімерної (зокрема лавсанової) основи мікрофільмів та пожовтіння і крихкість паперових архівних матеріалів. Для усунення цього недоліку в розвинутих країнах розроблено технологію виготовлення безкислотного безлігнінового картону.

Метою цієї роботи є вибір наповнювачів для безкислотного картону шляхом аналізу показників картону, виготовленого за їх використання.

Оскільки матеріали на основі целюлози відносяться до категорії легкозаймистих полімерних матеріалів, окрім створення лужного резерву, вирішувалося завдання зменшення займистості картону.

Для розроблення технології виготовлення безкислотного картону з пониженою горючістю та достатнім лужним резервом для нейтралізації кислот, що можуть виділятися в процесі зберігання мікрофільмів, було проведено дослідження ряду антипіренів, що доступні в Україні, та виготовлено експериментальні зразки картону.

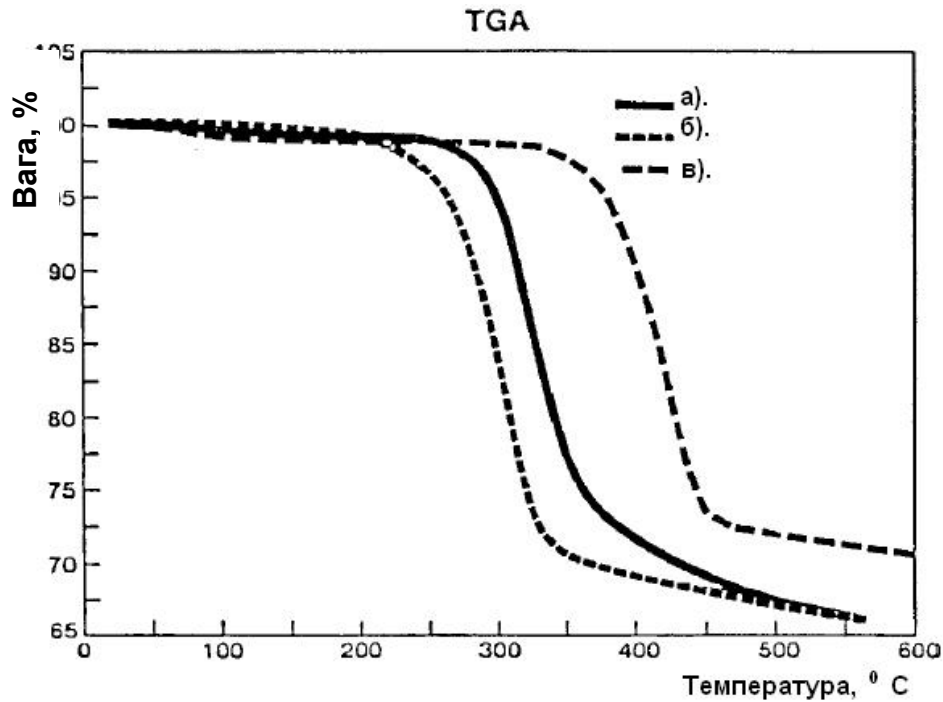
Показано, що дія антипіренів-наповнювачів типу гідроксиду алюмінію та магнію спрямована на зменшення відносної кількості легкозаймистих речовин на першій стадії термоокислювальної деструкції целюлози (200 – 300 °С) за рахунок води, що виділяється при розкладі гідроксидів.

Ефект введення поліфосфату амонію проявляється в підвищенні виходу вуглецевого залишку (коксу), кількості горючих смол за рахунок конденсації з лівоглюкозаном та утворенні неорганічного негорючого полімерного бар'єру.

Гідроксид алюмінію ідеально підходить для целюлозних матеріалів за діапазоном термічного розкладу (200 – 300 °С, рис.1), а гідроксид магнію, окрім цієї характеристики, завдяки своїй високій буферній лужності, забезпечує можливість отримання стабільних характеристик кислотності зразків безкислотного картону.

Було розроблено композиційний склад целюлозної маси, технологія виготовлення безкислотного картону та виготовлено зразки модифікованого безкислотного картону із різних видів напівфабрикатів, з різним композиційним складом та з використанням допоміжних хімічних реагентів з метою визначення їх впливу на фізико-механічні показники, рН водної витяжки, температуру самозаймання та антигрибкові властивості. Одержані зразки картону

випробовували в акредитованому випробувальному центрі за визначеними показниками згідно з вимогами стандартних методик.



**Рис. 1 – Термограми (TGA – термогравіметричний аналіз) зразків гідроксидів алюмінію і магнію**  
**а) тонкодисперсний гідроксид алюмінію (5мкм);**  
**б) гідроксид алюмінію, модифікований стеариноювою кислотою; в) гідроксид магнію**

Отримані результати (за вмістом наповнювача 20 % у композиції) наведено в табл. 1. За меншого вмісту наповнювача зменшується лужний резерв картону, тобто під час зберігання в кислотному середовищі картон швидше втратить лужну реакцію. За збільшення кількості наповнювача зразки картону мали значно нижчі механічні показники.

**Таблиця 1 – Співвідношення компонентів у композиціях, їх кількісні значення та показники якості картону**

Назва показника	Композиція				
	Сульфатна хвойна целюлоза				
Витрата Mg(OH) <sub>2</sub> , %	-	20	-	-	-
Витрата CaCO <sub>3</sub> , %	-	-	20	-	-
Витрата Al(OH) <sub>3</sub> , %	-	-	-	20	-
Витрата ПФА, %	-	-	-	-	20
pH водної витяжки картону	6,90	9,35	7,06	8,30	7,14
Абсолютний опір продавлюванню, кПа	2170	1820	1542	1572	1823
Опір зламу, к.п.п.	3172	7868	7043	4025	4979
Температура самозаймання, °C	365	410	380	390	410

Аналіз результатів досліджень одержаних зразків картону, наведених у табл. 1, показує, що найоптимальнішим комплексом показників характеризуються зразки картону, для яких які наповнювачі використано гідроксиди магнію та алюмінію. Під час використання поліфосфату амонію спостерігається низький лужний буфер, а використання карбонату кальцію не дозволяє суттєво знизити температуру самозаймання картону.

За результатами проведених досліджень одержано кілька патентів України [1, 2].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Картон для виготовлення тари для довгострокового зберігання архівних документів. Патент України на корисну модель № 68455, МПК7 D 21 Н 15/00./ В. Л. Степаненко та ін. (Україна). – Заявлено 06.03.2012. Опубл. 26.03.2012; Бюл. № 6.-3 с.

2. Картон для виготовлення коробок для довгострокового зберігання архівних документів. Патент України на винахід № 102938, МПК7 D 21 Н 15/00/ В. Л. Степаненко та ін. (Україна). – Заявлено 25.06.2013. Опубл. 27.03.2013; Бюл. № 12. – 3 с.

**УДК 614.8**

### ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПАРАМЕТРА ТЕПЛООВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ

*А.С. Борисова, ЧИПБ им. Героев Чернобыля НУГЗ Украины,  
Е.А. Тищенко, к.т.н., доцент, ЧИПБ им. Героев Чернобыля НУГЗ Украины,  
Ю.А. Абрамов, д.т.н., проф., НУГЗ Украины*

При проведении объектовых испытаний пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным элементом определению подлежит информационный параметр  $\alpha$  [1], который представляет собой отношение выходных сигналов извещателя в два фиксированных момента времени  $t_1$  и  $t_2$ , т.е.

$$\alpha = \theta(t_1)[\theta(t_2)]^{-1}. \quad (1)$$

В том случае, когда выходные сигналы сопровождаются аддитивными помехами  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$ , то отношение этих сигналов будет иметь вид

$$[\theta(t_1) + \Delta_1][\theta(t_2) + \Delta_2]^{-1} = \theta(t_1)[\theta(t_2)]^{-1} [1 + \Delta_1[\theta(t_1)]^{-1}][1 + \Delta_2[\theta(t_2)]^{-1}]^{-1}. \quad (2)$$

Вследствие того, что  $\Delta_1 \ll \theta(t_1)$ ,  $\Delta_2 \ll \theta(t_2)$ , выражение (2) можно переписать следующим образом

$$[\theta(t_1) + \Delta_1][\theta(t_2) + \Delta_2]^{-1} \cong \theta(t_1)[\theta(t_2)]^{-1} [1 - [\Delta_2[\theta(t_2)]^{-1} - \Delta_1[\theta(t_1)]^{-1}]] = \alpha[1 - \Delta\beta], \quad (3)$$

где  $\Delta\beta = \Delta_2[\theta(t_2)]^{-1} - \Delta_1[\theta(t_1)]^{-1}$ .

Из этого выражения следует, что наличие аддитивных составляющих

помехи в выходном сигнале пожарного извещателя с терморезистивным чувствительным элементом в фиксированные моменты времени  $t_1$  и  $t_2$  приводит к появлению аддитивной составляющей погрешности в величине информационного параметра. Величина этой составляющей погрешности равна  $\alpha \Delta \beta$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Метод определения постоянной времени пожарного извещателя в условиях его объектовых испытаний / Ю.А. Абрамов, А.С. Борисова, Е.А. Тищенко // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2014. – Вып. 35. – С. 3-9.

УДК 614.8

### ЗАВИСИМОСТЬ КРИТИЧЕСКОГО ДИАМЕТРА ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА АМИАКОПРОВОДЕ, ОТ ЧИСЛА ПЕКЛЕ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВЕСА ВОЗДУХА

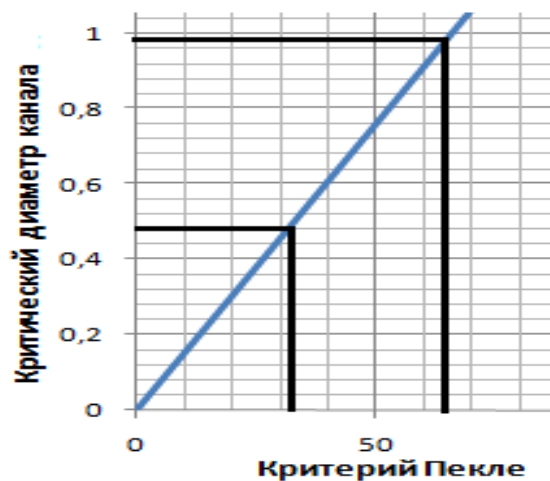
*А.Ю. Бугаёв, НУГЗ Украины*

Огнепреградитель - защитное устройство, предотвращающее распространение пламени по производственным коммуникациям. Защитное действие огнепреградителя основано на тушении пламени в узких каналах вследствие чего основным расчетным показателем является его критический диаметр [1].

$$d_{кр} = \frac{Re_{кр} \lambda R T}{u_n c_p \rho}, \quad (1)$$

где  $Re_{кр}$  - критерий Пекле, равный 65;  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности горючей смеси;  $R$  - искомая газовая постоянная выходной горючей смеси;  $T$  - температура горючей смеси;  $u_n$  - нормальная скорость распространения пламени;  $c_p$  - теплоёмкость горючей смеси;  $\rho$  - плотность горючей смеси.

На пределе гашения пламени в узких трубках критерий Пекле достигает своего постоянства и принимает значение, равное 65 [1]. Но учитывая экспериментальные данные, показывающие некий разброс в определении критерия Пекле, при расчетах принимают двойной коэффициент запаса надежности, уменьшающий критерий Пекле в два раза, что уменьшает критический диаметр и увеличивает не только огнегасящую способность огнепреградителя, но и как следствие его гидравлическое сопротивление рис 1.



**Рис. 1 - Зависимость критического диаметра огнегасящего канала огнепреградителя от критерия Пекле**

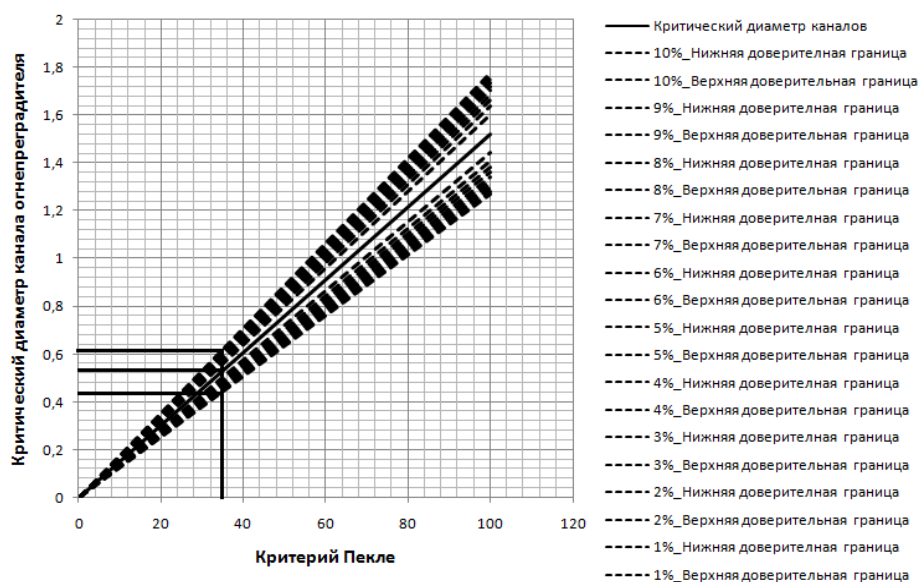
Искомая газовая постоянная, входящая в формулу (1), зависит от молекулярного веса кислорода, который принят за постоянную величину, но изменяется в зависимости от суточных, сезонных и годовых колебаний температуры и давления атмосферы [2].

$$R = \frac{8314,31}{\varphi_i M_i + (1 - \varphi_i) M_k}, \quad (2)$$

где  $\varphi_i$  - концентрация горючего компонента в выходной смеси стехиометрического состава;  $M_i$  - молярная масса горючего компонента;  $M_k$  - молярная масса кислорода, равная 28,98 г/моль.

Предположим, что вероятность отклонения среднего молекулярного веса кислорода от значения 28,98 г/моль подчиняется нормальному закону распределения со среднеквадратическим отклонением равным 10% его средней величины, т.е. 2,898 г/моль [3]. Построим график зависимости критического диаметра канала огнепреградителя от критерия Пекле при изменении молекулярного веса кислорода со среднеквадратическим отклонением равным 10% (рис.2). Таким образом, определяются верхняя и нижняя доверительные границы, что даёт возможность выбора одного из трех возможных критических диаметров огнепреградителя в зависимости от технических требований конкретного предприятия.





**Рис. 2 - Зависимость критического канала огнепреградителя от критерия Пекле при 10% изменении молекулярно веса кислорода**

Данная возможность выбора критического диаметра канала предполагает такое совмещение независимых друг от друга и взаимопротиворечащих понятий как огнегасящая и пропускная способности огнепреградителя.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев М.В. Пожарная профилактика технологических процессов производств/ М.В. Алексеев, О.М. Волков, Н.Ф. Шатров – Москва: //Высшая инженерно-техническая школа МВД СССР. – 1986. – С. 111-119.
2. Чандлер Т. Воздух вокруг нас. – Л.: Гидрометеиздат, 1974, 144 с.
3. Тесленко А.А., Бугаёв А.Ю., Роянов А.Н., Олейник В.В. Надежность огнепреградителя и средний молекулярный вес воздуха // Проблемы пожарной безопасности: Зб.науч.тр. НУЦЗУ.-Харьков, 2013. - № 34.- С.156-160.

УДК 614.8

### ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА И ПОЖАРА НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗГИБАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ

*А.В. Васильченко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Обследование зданий и сооружений является важной частью комплекса работ по оценке их технического состояния. Необходимость в этом возникает при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. При техническом обследовании железобетонных конструкций сравнительно легко можно визуально или инструментально установить их деформации и повреждения, нанесенные пожаром [1]. Сложнее определить их остаточную прочность.

Разнородность материалов, составляющих железобетон, при нагреве приводит к разным температурным деформациям, нарушает связь между цементным камнем, крупным и мелким заполнителем и арматурой. В результате в железобетонных элементах происходят необратимые изменения механических

свойств, снижение прочности на сжатие и растяжение, дополнительные прогибы.

Изменение механических свойств бетона при его нагреве и последующем охлаждении в настоящее время оценивается очень приблизительно. Тем более, что сложно оценить глубину критического прогрева бетона [2]. Это затрудняет определение несущей способности железобетонных элементов, подвергшихся огневому воздействию при пожаре и последующему охлаждению.

Еще более сложным является учет степени повреждения железобетонных конструкций подвергшихся воздействию взрыва (например, бытового газа) и возникшего за ним пожара. Взрыв не всегда приводит к разрушению конструкций, но можно предположить, что он повлияет на их огнестойкость и остаточную прочность. Определение значительности этого влияния позволит решить проблему возможности дальнейшего использования железобетонных конструкций после комбинированного воздействия взрыва и пожара.

На примере изгибаемого железобетонного элемента попробуем оценить влияние взрыва на изменение его прочности при пожаре, что может быть выражено такой характеристикой как предел огнестойкости по I предельному состоянию.

Известно, что под влиянием высокой температуры на железобетонную конструкцию бетон и стальная арматура теряют прочность по-разному. Рассмотрим процессы, происходящие в изгибаемом железобетонном элементе – плите – при воздействии взрыва, направленного снизу, и высокой температуры. Будем полагать, что при взрыве плита не разрушается и удерживается на месте анкерами.

Напряженно-деформированное состояние железобетонной плиты при взрыве и кратковременном выгибе плиты вверх характеризуется кратковременным образованием в верхней части плиты растянутой зоны бетона. При этом в бетоне развиваются пластические деформации и образуются трещины, глубина которых зависит от силы взрыва.

После взрыва плита возвращается в первоначальное положение, но образовавшиеся трещины выключают из работы слой бетона в сжатой зоне равной глубине трещин. Таким образом, после взрыва полезная толщина плиты уменьшается, что приводит к снижению несущей способности плиты.

Действительно, можно представить полезную толщину плиты после взрыва  $h_{oe}$  как

$$h_{oe} = h_o - h_e, \quad (1)$$

где  $h_o$  – полезная толщина плиты до взрыва;  $h_e$  – толщина верхнего слоя бетона, поврежденного взрывом.

Уменьшение полезной толщины плиты вызовет увеличение коэффициента сопротивления рабочей арматуры. При пожаре это приведет к уменьшению критической температуры стальной арматуры и снижению предела огнестойкости плиты.

Оценить предел огнестойкости  $\tau_u$  железобетонной многпустотной плиты по I предельному состоянию можно по формуле из [3]

$$\tau_u = \left( \frac{k \cdot \sqrt{a_r} + y_s}{2 \cdot Y \cdot \sqrt{a_r}} \right)^2, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент плотности бетона;  $a_r$  – коэффициент температуропроводности бетона;  $Y$  – аргумент функции ошибок Гаусса;  $y_s$  – толщина защитного слоя бетона,  $y_s = 0,02$  м.

Для плиты ПК60-12-8-Ат-V с арматурными стержнями 9Ø10 Ат-V под суммарной расчетной нагрузкой  $10 \text{ кН/м}^2$  предел огнестойкости составляет 53 мин. Если предположить, что в результате взрыва бытового газа в верхней части плиты образовались трещины глубиной 30 мм, то согласно расчету [3] из-за снижения несущей способности ее предел огнестойкости снизится до 50 мин.

Оценочные расчеты показали, что если прогрев бетона снизу не превышает толщины защитного слоя, то происшедшее в результате взрыва выключение из работы части сжатого слоя бетона железобетонной многопустотной плиты незначительно сказывается на снижении ее огнестойкости. Аналогично, мало влияет на несущую способность этой плиты уменьшение толщины сжатого слоя бетона в результате пожара.

Таким образом, необратимые изменения свойств бетона после прогрева не вызовут снижения несущей способности железобетонной многопустотной плиты больше, чем последствия взрыва.

Учет этих особенностей поведения железобетонного изгибаемого элемента позволит более точно проводить обследование строительных конструкций после взрывов и пожаров.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздов В.Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений / В.Т. Гроздов. – СПб., 2004.
2. Курлапов Д.В. Воздействие высоких температур на строительные конструкции // Инженерно-строительный журнал. – №4. – 2009.
3. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций / А.И. Яковлев. – М.:Стройиздат, 1988. – 143 с.

УДК 614.8

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ДИМОУТВОРЕННЯ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

*С.А. Горносталь, к.т.н., НУЦЗ України,  
О.А. Петухова, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

При виникненні пожежі не тільки відкритий вогонь, а також і вдихання гарячого повітря, токсичні продукти горіння, втрата видимості внаслідок задимлення губить людей, позбавляє їх здоров'я. Дуже швидко дим викликає подразнення слизової оболонки очей, що також погіршує видимість. Крім того, будь-який дим, що виділяється при пожежі, містить токсичні гази, і якщо органи дихання не захищені, то часом вистачає декількох вдихів, щоб втратити свідомість і отруїтися продуктами горіння [1, 2].

Димоутворююча здатність речовин і матеріалів вимірюється коефіцієнтом димоутворення, який характеризує оптичну щільність диму, що утворюється при полум'яному горінні або тлінні певної кількості твердої речовини в умовах спеціальних випробувань. Димоутворювальну здатність прийнято оцінювати оптичними методами, використовуючи димові камери хр-2 (ASTM D-2813) і

NFPA, а також тунельну піч (ASTM). Найбільшого поширення за кордоном отримав оптичний метод NFPA та його модифікація LLL [3]. Ці методи дозволяють випробовувати матеріали, що піддаються радіаційному нагріванню або впливу полум'я.

За кордоном діють різні стандарти [4, 5]. Наприклад, у США діє стандарт NFPA 263 «Метод визначення швидкості виділення тепла і диму при горінні твердих матеріалів та виробів». Він описує метод експериментального визначення швидкості виділення тепла і димоутворення речовин твердих матеріалів в лабораторних умовах.

Проведення випробувань за цим стандартом відбувається в проточному повітряному калориметрі, обладнаному витяжною трубою та радіаційною панеллю у вигляді чотирьох стрижнів карбиду кремнію, що забезпечує щільність теплового потоку на випробуваний зразок від 0 до 100 кВт/м, системою вимірювання оптичної щільності продуктів горіння, різниці температур повітря і газів, які входять і відходять, пальників для запалювання зразка і двома тримачами зразка: вертикальним і горизонтальним. Теплова радіація впливає тільки на одну поверхню плоского зразка, розмірами 150x150мм або 110x150мм, тому всі вимірювання відносяться на одиницю площі зразка.

Стандарт ONORM 3800 «Поведінка будівельних матеріалів і деталей при пожежі» діє в Австрії. В пункті 3.2 «Виникнення диму при згорянні» регламентується метод випробування будівельних матеріалів. Воно проводиться за допомогою однокамерної випробувальної установки, в робочій камері якої розташовується фотоелектричний вимірювальний пристрій, пальник з тримачем, на якому кріпиться випробуваний зразок. Показником, за яким визначається димоутворення, є величина максимального помутніння показань джерела світла.

В Австралії випробуванням підлягає вертикальний зразок розмірами 300x300 мм, якій піддається впливу теплової радіації, інтенсивність якої поступово збільшується. При проведенні випробувань за стандартом A5 1530 реєструється час від початку досліду до спалаху та зміна пропускання світла через продукти горіння, що відводяться від палаючого зразка у витяжну трубу. Показником димоутворення вважається оптична щільність диму.

У приладі NBS вертикальний зразок (75x75 мм) спалюють в умовах полум'яного горіння під впливом теплової радіації інтенсивністю 25кВт/м та заміряють зміну пропускання світла крізь шар диму, що виділяється та накопичується в закритій димовій камері. Як показники димоутворення використовують максимальну оптичну щільність  $D_M$  диму та максимальну масову оптичну щільність диму (MOD).

У приладі «Агараһое» горизонтальний зразок (38x13 мм) піддають впливу полум'я пропанового пальника, продукти горіння пропускають крізь фільтр, який вловлює частинки диму. У дослідах визначають частку маси зразків, що перетворилися при термодеструкції в дим, гази і вугілля.

У країнах Європейського союзу діє стандарт ISO/TR 5924 «Випробування вогневі. Реакція на вогонь. Димоутворення при горінні будівельних виробів. Метод двокамерної установки». Випробувальна установка складається з вимірювальної та вогневої камер, джерела і приймача світла, електронагрівальної панелі та пальника. Сутність методу полягає у визначенні щільності диму по відношенню світлового потоку, що падає на дим і світловому потоку, що пройшов крізь дим в контрольних умовах.

В Україні діє ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартів безпеки праці. Пожежовибухонебезпека речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи

їх визначення», пункт 4.18 якого містить метод експериментального визначення коефіцієнта димоутворення речовин і матеріалів.

В результаті проведеного аналізу методів вимірювання димоутворюючої здатності речовин і матеріалів можна зробити висновок, що відомі методи вимірювання димоутворення мають низьку кореляцію, і, враховуючи важливість визначення такого небезпечного фактора пожежі, як дим, роботи в галузі вдосконалення методів дослідження димоутворюючої здатності можна вважати одним з найбільш перспективних завдань у сфері пожежної безпеки.

Розробка нових та корекція діючих методів вимірювання димоутворення, оцінку властивостей диму для різних матеріалів повинна проводитись в залежності від способу нагрівання, вихідного матеріалу, безполум'яного або полум'яного горіння. Необхідно враховувати також стан компонентів матеріалу, брати до уваги можливість горіння поєднань цих компонентів, застосовувати лазер, а не звичайне джерело світла.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гулида Э.Н. Прогнозирование величины оптической плотности дыма при пожаре в помещении / Гулида. Э.Н. // Пожарная безопасность. – 2011. - №18. – С. 65-70.

2. Рыжов А.М. Дифференциальный (полевой, CFD) метод моделирования пожаров // Моделирование пожаров и взрывов / Под общ. ред. Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2000. – С. 25-88.

3. Трушкин Д.В., Аксенов И.М. Проблемы определения дымообразующей способности строительных материалов / Д.В. Трушкин, И.М. Аксенов // Пожаровзрывобезопасность. – 2002. – № 1. – С. 29–37.

4. BS 6401:1983. Method for measurement, in the laboratory, of the specific optical density of smoke generated by materials. // Науковий вісник УкрНДПБ. – 2009 - № 2 (20) – С. 119.

5. NFPA 263. Метод определения скорости выделения тепла и дыма при горении твердых материалов и изделий. - Деп. ВНИИТИ № 10Б37С// Пожарная охрана. - 1988. - №10. - С. 5.

УДК 614. 84

## ВПЛИВ ДИМОПРИГНІЧУЮЧИХ ДОБАВОК НА ТЕРМІЧНУ ТА ТЕРМООКИСНЮВАЛЬНУ СТІЙКІСТЬ АЗОТ-, ФОСФОРОВМІСНИХ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ

*О.М. Григоренко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Для керування процесами сповільнення горіння й димоутворення необхідне розуміння загальних закономірностей фізико-хімічного процесу перетворення вихідного й модифікованого полімерного матеріалу в кінцеві продукти згорання.

Однак кінетика та механізм процесу розкладання і газифікації, зокрема епоксиполімерів у присутності димопригнічуючих добавок в умовах підвищених температур у більшості випадків невстановлені [1]. Відомо, що утворення горючих газів обумовлене протіканням одночасно термічного й термоокиснювального розкладання полімерного матеріалу при горінні [2]. Тому

дослідження направлені на вивчення впливу димопригнічуючих добавок на процеси перетворення в конденсованій фазі епоксиполімерів в умовах термічного й термоокиснювального впливу є актуальними.

Деструкція в більшості випадків супроводжується виділенням летких продуктів, внаслідок чого відбувається зменшення маси досліджуваних полімерів. Це явище лежить в основі різних видів термогравіметричного аналізу (ТГА). В основу методу покладено визначення втрати маси полімерами в процесі їх піролізу з певною швидкістю внаслідок випаровування низькомолекулярних фрагментів ланцюга або газоподібних продуктів [3].

В роботі [4] наведено результати досліджень впливу металовмісних добавок на процеси деструкції, займистість, горючість, димоутворення і склад продуктів горіння епоксиполімерів. В роботі [5] показано і пояснено, у тому числі й за допомогою термогравіметричних методів аналізу, можливі механізми зниження димоутворення епоксиполімерів. Однак, і до тепер експериментальних даних не достатньо для розуміння впливу хіміко-мінералогічного складу наповнювачів на термостабільність епоксидних матеріалів.

Виявлення закономірностей протікання термічної деструкції наповнених епоксиполімерів є важливою науково-практичною задачею. Тому нами, на підставі раніше проведених досліджень [4], проведений аналіз для встановлення характеру протікання процесів деструкції наповнених амофосом і димопригнічуючими добавками епоксиполімерів.

У якості об'єктів дослідження використовували димопригнічувачі використовували (10 мас.ч.) оксид міді (II), оксид цинку (II), оксид ванадію (V) та бентоніт (матеріал на основі глини з відсотковим вмістом по масі:  $\text{SiO}_2$ –72,5;  $\text{TiO}_2$ –0,27;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ –14,45;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ –1,23;  $\text{CuO}$ –1,5;  $\text{MgO}$ –2,8;  $\text{K}_2\text{O}$ –0,29;  $\text{Na}_2\text{O}$ –1,55), які вводились в процесі виготовлення в композицію ЕКПГ – композиції на основі епоксидного олігомеру ЕД, отвердлої моноціанетилдиетилтриаміном марки УП-0633М, що в своєму складі містить мінеральні дисперсні наповнювачі на основі азоту і фосфору.

Термоокиснювальну деструкцію вивчали за допомогою диференційно-термічного (ДТА) і термогравіметричного (ТГ) методів аналізу в атмосфері повітря та в інертному середовищі в інтервалі температур 20 - 600°C при швидкості нагрівання 10 град/хв.

Як відзначено в ряді робіт [6, 7] у присутності ортофосфорної кислоти й продуктів її перетворення, полегшуються піролітичні реакції дегідрування й дегідратації, які можуть привести до вторинних реакцій структурування. Очевидно, що ендотермічні процеси розкладання амофосу, що міститься в ЕКПГ, компенсуються екзотермічними реакціями взаємодії продуктів розкладання амофосу з добавками. З огляду на хімічну природу добавок, можна зробити припущення про утворення солеподібних сполук гідрофосфатів і ортофосфатів цинку і міді та про донорно-акцепторну взаємодію сильнокислотних Льюїстських центрів  $\text{Al}_2\text{O}_3$  на поверхні бентоніту і оксиду ванадію (V) з амінами.

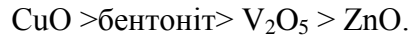
З огляду на результати досліджень можна припустити, що стійкість до термічного й термоокиснювального розкладання епоксиполімерів у присутності оксидів металів залежить від їхніх кислотно-основних властивостей і пов'язана з їхньою здатністю до нейтралізації кислих продуктів розкладання. Зі збільшенням основності оксидів збільшується стійкість до термічної деструкції, підвищується швидкість розкладання й зменшується вихід карбонізованого залишку епоксиполімеру.

За ефективністю стабілізації епоксидної композиції зниженої горючості

при термічній деструкції вивчені добавки можна розташувати в наступній послідовності:



Ця послідовність збігається із зменшенням основності оксидів і з нейтралізуючою здатністю кислих продуктів деструкції. Виявлено, що вихід карбонізованого залишку при термодеструкції епоксидних композицій в залежності від хімічної природи добавки збільшується в наступній послідовності:



Під час термоокиснювальної деструкції епоксиолімеру у присутності оксидів металів спостерігається зворотна залежність – зі збільшенням основності знижується енергія активації і швидкість розкладання.

Встановлено, що при термічній деструкції епоксиолімеру з димопригнічуючими добавками максимальний вихід коксового залишку (17 %) забезпечується в присутності низькоосновного оксиду міді (II), а при термоокиснювальній деструкції – при введенні кислотного оксиду  $\text{V}_2\text{O}_5$  (45 %).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Моделирование горения полимерных материалов / В.К.Булгаков, В.И. Кодолов, А.М. Липанов. – М.: Химия, 1990. – 240 с.
2. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Снижение горючести полимерных материалов. – М.: Знание, 1981. – 84 с.
3. Брык М.Т. Деструкция наполненных полимеров / Брык М.Т. – М.: Химия, 1989. – 192 с.
4. Влияние добавок на процессы термоокислительной деструкции наполненных эпоксиполимеров / Яковлева Р.А., Григоренко А.Н., Безуглый А.М. // Вісник КНУТД. – 2005. – Вип. 5 (25). Т.2. – С. 192 – 196.
4. Влияние металлсодержащих добавок на механизмы снижения дымообразования эпоксиполимерных композиций / Григоренко А.Н. // Проблемы пожарной безопасности. – 2012. – Выпуск 31. – С. 155–159.
5. Мадорский С. Термическое разложение органических полимеров / Мадорский С.; пер. с англ. – М.: Мир, 1967. – 328 с.
6. Чайлдс А. Фосфоросодержащие полимеры / А. Чайлдс, Х. Котс // Химия и технология полимеров. – 1965. – №4 – с. 14.

УДК 539.3, 622.692.4

#### РОЗРАХУНОК МЕЖИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПОЗАЦЕНТРОВО-СТИСНУТОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ

*Ю.В. Гуцуляк, к.т.н., доцент, ЛДУБЖД,  
В.В. Артеменко, к.т.н., ЛДУБЖД,  
Р.С. Яковчук, к.т.н., ЛДУБЖД*

В сучасному будівництві широко використовуються монолітні залізобетонні конструкції і визначення їх межі вогнестійкості є актуальною

задачею.

Згідно [4] додаток В пункт В.1.1. межа вогнестійкості конструкцій визначається шляхом розрахунку несучої здатності і /або теплоізолювальної здатності конструкції під впливом стандартного температурного режиму.

В загальному випадку для розрахунку межі вогнестійкості бетонних та залізобетонних конструкцій необхідно [1]:

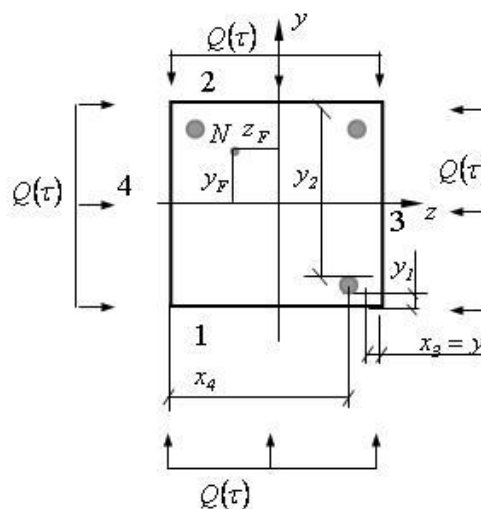
- провести теплотехнічний розрахунок температур прогріву перерізів бетонних та залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі;

- виконати розрахунок за несучою здатністю бетонних та залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі.

Момент часу впливу пожежі  $\tau_r$  при якому несуча спроможність конструкції стане рівною величині діючого нормативного навантаження буде фактичною межею вогнестійкості конструкції за втратою її несучої спроможності  $R$ .

Розглянемо залізобетонну колону квадратного поперечного перерізу рис.1 із стороною  $h$  та розрахунковою довжиною  $l_0 = \mu l$ ., завантажену нормативним навантаженням  $N_H; M_x; M_y$ ; із заданими характеристиками бетону та арматури (клас бетону та арматури її площа та кількість і розташування стержнів). Відстань від поверхні колони до краю арматури  $y$ ;  $y_F, z_F$  - координати точки прикладання сили. Приймемо, що обігрів залізобетонної колони здійснюється з чотирьох сторін, а ексцентриситет невеликий, тобто сила прикладається в ядрі перерізу, а отже напруження виникатимуть в колоні тільки одного знаку (стиск), а критичне значення стискувочої сили значно перевищує значення прикладеної сили.

Розв'язуємо теплотехнічну задачу вогнестійкості згідно [1], для заданої залізобетонної колони - визначаємо температуру прогріву арматури та бетону і непрогріту площу бетону, яка зберегла свою міцність при заданих моментах часу впливу стандартної пожежі. В силу симетрії будемо розглядати один арматурний стержень, розташований між поверхнями 1 та 3, див. рис. 1.



**Рис. 1 - Розрахункова схема колони**

Температуру прогріву арматури в момент часу  $\tau$  - хв. впливу стандартного температурного режиму визначають за формулою:



$$t(\tau) = 1220 - 1200 \cdot \left[ 1 - (1 - r_1)^2 - (1 - r_2)^2 \right] \cdot \left[ 1 - (1 - r_1)^2 - (1 - r_1)^2 \right] \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (1)$$

Площа непрогрітого шару бетону:

$$A = \psi \left( h - 2\delta_c^{cr} \right)^2, \text{ м}^2. \quad (2)$$

Несуча здатність колони при стандартному температурному режимі в момент часу  $\tau$ , хв. з врахуванням значення коефіцієнта повздовжнього згину колони  $\varphi(\tau)$  та зменшення робочого перерізу бетону:

$$\Phi(\tau) = \varphi(N_{su} + N_{bu}), \text{ Н}. \quad (3)$$

Максимальне стискуєче навантаження яке сприймається арматурою можна визначити виходячи із умови міцності позacentрово-стиснутих стержнів [2]:

$$\sigma = \frac{N_{su}}{A_s} \left( 1 + \frac{z_F}{i_y^2} z_{max} + \frac{y_F}{i_z^2} y_{max} \right) \leq R_{su}, \quad (4)$$

де:  $z_F, y_F$  - координати тачки прикладання сили;  $z_{max}, y_{max}$  - координати найбільш віддаленої точки арматури в якій виникає максимальне напруження;  $A_s$  - сумарна площа арматури;  $R_{su}$  - розрахунковий опір арматури на стиск.

Максимальне стискуєче навантаження яке сприймається колоною становить:

$$\Phi(\tau) = \varphi \left( \frac{R_{su} \cdot A_s}{\varphi_{se}} \gamma_{st} + R_{bu} A \right), \text{ Н}. \quad (5)$$

### Висновки.

1. Розроблено методику розрахунку межі вогнестійкості несучих залізобетонних колон, які працюють на позacentровий стиск.

2. Отримані залежності дозволяють проводити розрахунки межі вогнестійкості залізобетонних колон тільки при навантаженнях прикладених в ядрі перерізу колони, тобто при навантаженнях, які викликають в колоні напруження тільки одного знаку (тільки стиск).

3. Одержані результати при центральному прикладанні стискуєчої сили повністю співпадають з отриманими в [1].

4. Випадок великих ексцентриситетів вимагає подальших досліджень.

### ЛІТЕРАТУРА

1. В.М. Ройтман Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», М. 2001

2. Бучок Ю.Ф. Будівель конструкції. Основи розрахунку. - Л.: Вища школа, 1994.

3. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзьків Т.Б. Опір матеріалів Навч. посібник - Львів: »Новий світ -2000«, 2005

4. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Видання офіційне. - К.:2003.

**УДК 614.84**

## **НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*О.М. Данілін, НУЦЗ України,*

*Д.М. Міндов, НУЦЗ України*

На даний час на території України функціонує більше 1200 хімічно небезпечних об'єктів (далі «ХНО»). Особливу небезпеку для населення та навколишнього природного середовища становлять аміакопроводи, хімічне виробництво, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо. У зонах можливого хімічного ураження від цих об'єктів проживає понад 9 млн. осіб. Абсолютна більшість підприємств усіх галузей працює на застарілому обладнанні, яке використовується понад 25 років. Споживаючи велику кількість природних ресурсів, у тому числі мінеральної сировини, виробництво супроводжується утворенням великої кількості відходів і побічних продуктів, які не утилізуються, а складуються у відвалах, хвостосховищах. У середньому, зі 100 % хімічної сировини, що переробляється на готову продукцію, перетворюється лише 30-40 відсотків.

Аналіз стану хімічної безпеки в державі свідчить, що головними причинами виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами та незадовільною екологічною ситуацією залишаються:

1.Застарілі технології та низький рівень застосування прогресивних ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій;

2.Зношення основних фондів підприємств;

3 Повільне впровадження на хімічно небезпечних підприємствах систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення;

4.Високий рівень сировинно- та енергоємного виробництва;

5.Низький рівень культури виробництва та порушення проектних технологічних режимів.

Одним із найбільш ефективних факторів зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру є запровадження сучасних інноваційних технологій, що дозволяють забезпечити в автоматичному режимі інтегровану оцінку безпеки з урахуванням можливого впливу на інші потенційно небезпечні об'єкти та забезпечити оповіщення керівного складу та населення про загрозу виникнення такої безпеки.

Надзвичайні ситуації на ХНО, як правило торкаються великих мас населення на великих територіях де велика імовірність появи великого числа поразених, які потребують екстреної допомоги. В цій ситуації відвертанню жертв може сприяти тільки комплекс заходів по медичному захисту населення, що включає в себе лікувально-евакуаційні, санітарно-гігієнічні і протиепідемічні заходи. При цьому ці заходи повинні виконуватися в максимально стислі терміни і спеціальними, професійно підготованими формуваннями, якими і є формування медичної служби. Але окрім цього велику роль в наданні допомоги постраждалим

грає саме населення поражених територій (само - і взаємодопомога), тому зростає необхідність в навчанні населення правилам поведінки в надзвичайних ситуаціях.

Основними хімічними речовинами, які використовуються та зберігаються на цих об'єктах є хлор та аміак і тому завжди є реальна загроза викиду (випливу) цих речовин і ураження людей. Проблема промислової безпеки значно загострилась з появою великомасштабних хімічних виробництв. Основу хімічної промисловості склали виробництва безперервного циклу, продуктивність яких не має, по суті, природних обмежень. Постійне зростання продуктивності зумовлене значними економічними перевагами великих настанов. Як слідство, зростає зміст небезпечних речовин в технологічних апаратах, що супроводжується виникненням небезпек катастрофічних пожеж, вибухів, токсичних викидів і інших руйнівних явищ.

Безпека функціонування ХНО залежить від багатьох чинників, а саме фізико-хімічних властивостей сировини, напівпродуктів та продуктів, від характеру технологічного процесу, від конструкції і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту і т.д. Крім того, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезень сильнодіючих отруйних речовин (далі «СДОР») в значному ступені залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планово-запобіжних ремонтних робіт, підготовленості і практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту.

Наявність такої кількості чинників, від яких залежить безпека функціонування ХНО, робить цю проблему вкрай складною. Як показує аналіз причин великих аварій, що супроводжуються викидом СДОР, на сьогодні не можна виключити можливість виникнення аварій, що призводять до поразки виробничого персоналу. Аналіз структури підприємств, що виробляють або що споживають СДОР, показує, що в їхніх технологічних лініях обертається, як правило, незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша по обсягу кількість СДОР міститься на складах підприємств. Це призводить до того, що при аваріях в цехах підприємства в більшості випадків має місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. При цьому ураження в таких випадках може отримати в основному виробничий персонал.

Крім того, багато СДОР є вибухонебезпечні, а деякі хоча і негорючі, але представляють значну небезпеку в пожежонебезпечному відношенні.

Всі ці обставини слід враховувати при можливому виникненні надзвичайних ситуацій на підприємствах хімічної промисловості, в результаті чого може сприяти викиду різноманітних отруйних речовин та привести до отруєння робочого персоналу, населення та відповідної території.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента України від 19.07.2013р. №389/2013 «Про Міністерство промислової політики України»
2. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №162 від 28.08.2010 р. «Про затвердження Правил охорони праці для виробництв основної хімічної промисловості»
3. Дьомін В.Ф., Шевельов Я.В. Розвиток основ аналізу ризику та управління безпекою. М., 1989.

## ПРОФІЛАКТИКА ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СІТУАЦІЙ

*В.В. Дейнека, к.т.н., НУЦЗ України*

Робота АЕС пов'язана з утворенням значної кількості високоактивних продуктів ділення і розпаду урану, торію та інших радіоактивних елементів, що використовуються як ядерне паливо. У зв'язку з цим значна увага матеріалознавців привертається в області розробок нових ефективних радіаційностійких матеріалів з підвищеними експлуатаційними показниками і складних технологічних прийомів для локалізації та надійного довгострокового захоронення високоактивних відходів, які є небезпечними для людини.

У процесі регенерації твелів утворюється значна кількість рідких, твердих і газоподібних відходів, небезпечних для людини і потребуючих розробок спеціальних і складних технологічних прийомів для їхньої локалізації і надійного довгострокового захоронення.

На даний момент реалізовано два технологічних процеси по іммобілізації високоактивних відходів (ВВВ) у матриці на базі скла.

Однак, з точки зору довгострокової екологічної безпеки скляні матриці не можуть бути використані для іммобілізації відходів, що містять довго живучі радіонукліди, що небезпечні на протязі десятків та сотень тисяч років. На протязі стількох років неможливо гарантувати збереження скла з включеними у нього відходами через його недостатню хімічну стійкість і схильність до спонтанної кристалізації при підвищених температурах.

Метою наших досліджень стало отримання фторапатиту з деревинної золи Чорнобильської зони, для отримання мінеральної композиції, яка здатна перешкоджати радіоактивному випромінюванню.

До радіоактивних відходів відносять не підлягаючі подальшому використанню речовини у будь-якому агрегатному стані, у яких вміст радіонуклідів перевищує рівні, встановлені діючими нормативами.

Згідно з діючими санітарними правилами радіоактивні відходи поділяють на три основні групи в відповідності з їх активністю. Розрізняють високоактивні, середньоактивні та низькоактивні відходи.

У сфері поводження з радіоактивними відходами існує досить багато якісних і кількісних систем класифікації, розроблених з урахуванням вимог безпеки, технологічних вимог їх обробки, транспортування, та захоронення. Класифікація радіоактивних відходів допомагає:

Для одержання фторапатиту  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  використовували: зола від спалювання деревини – оксифосфат кальцію  $\text{Ca}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2$ , фторид кальцію  $\text{CaF}_2$ , карбонат кальцію  $\text{CaCO}_3$  у вигляді крейди й ортофосфорна кислота  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

В ході роботи виконано аналіз сучасних методів поводження з ядерними відходами, існуючих сучасних технологій їх переробки, вказано їх переваги та недоліки, а також проаналізовано матричні матеріали їх хімічні та фізичні властивості, які застосовуються для захоронення радіоактивних відходів.

Для приготування композиції фторапатит – альбіт використовували синтезовані нами фторапатит і альбіт. Для досліджень було приготовлено три композиції фторапатит – альбіт з вмістом альбіту 10, 20 і 30 мас. %.

Для введення стронцію в шихту фторапатиту використовували

азотнокислий стронцій у вигляді водного розчину. Було введено 10 мас. % оксиду стронцію.

Змішування і подрібнення компонентів проводили в кульовому млині при співвідношенні маси шихти до маси куль як 1:20. Зразки готували у вигляді таблеток діаметром 14 мм і висотою 5 – 7 мм на гідравлічному пресі.

Синтез фторапатиту проводили при термообробці шихти при температурі 700°C впродовж 17 хвилин.

Термообробку здійснювали на повітрі в печі МП – 2У в інтервалі температур 400 – 1000 °С.

Для коректного аналізу процесу спікання було проведено порівняння відносних густин досліджуваних композицій (фторапатит – альбіт). Для цього розрахували адитивні густини всіх трьох композицій, використовуючи дійсні густини фторапатиту, альбіту і склофази альбітового складу. У розрахунках приймали, що в композиції 50 % введеного альбіту знаходиться у вигляді склофази, а інші 50 % у вигляді кристалічної фази. Адитивні густини для композицій з 10, 20 і 30 мас. % альбіту склали 3,1 г/см<sup>3</sup>, 3,0 г/см<sup>3</sup> і 2,91 г/см<sup>3</sup>, відповідно. Залежності відносних густин композицій (фторапатит – альбіт) від температури спікання приведено на рис.

Залежність відносної пористості композиції фторапатит – альбіт від температури спікання приведено на рис. Зі збільшенням температури спікання відносні пористості композицій теж зростають. Зберігається тенденція зростання густини для композиції з 20 мас. % альбіту в інтервалі температур від 900 до 1000°C.

Залежність відкритої пористості композиції фторапатит – альбіт від температури спікання приведено на рис. 3.8. Зі збільшенням температури відкрита пористість композиції фторапатит – альбіт знижується. Найбільше зниження пористості відзначається для композиції, яка містить 10 мас. % альбіту.

Порівняння наших результатів і інших авторів дозволяє стверджувати, що при термообробці шихти фторапатиту зі стронцієм, видалення стронцію не буде відбуватися. Це впливає з того, що ще при температурах 400 – 500 °С стронцій міцно зв'язується синтезованим фторапатитом, входячи в його кристалічну структуру. Подальше підвищення температури до 900 °С не приводить до його виходу з решітки фторапатиту, у той час як при термообробці золи, основного компоненту при синтезі нашого фторапатиту, стронцій залишав її при температурах вище 700°C.

Проведені дослідження особливостей спікання фторапатиту. Визначено продукти фазоутворення, щільність та пористість при температурах 800 – 1000 °С. Проведені дослідження особливостей синтезу мінералоподібної матриці фторапатиту з включенням імітаторів довго живучих радіонуклідів стронцію. Встановлено, що штучно синтезований мінерал фторапатит може бути використано як матрицю для іммобілізації радіонуклідів, що знаходиться в золі деревини Чорнобильської зони.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Обращение с различными типами радиоактивных отходов // Атомная техника за рубежом. – 2003. – №8. – С. 3 – 10.
2. Jostons A. Synroc Progress and Future Prospects // J. Radwaste Solutions. – 2003. – March / April. – P. 58 – 62.

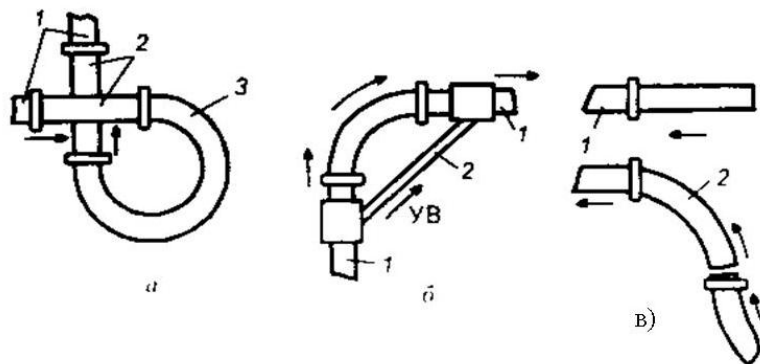
## ПРОПОЗИЦІЇ ДО ЗНИЖЕННЯ НАСЛІДКІВ ВИБУХУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БОРОШНОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

С.О. Дудак, НУЦЗ України

З метою посилення заходів щодо зниження наслідків вибуху на підприємствах борошномельного виробництва є пропозиції використати розробки фахівців у галузі вибухозахисту при виробництві пороху, а саме: розробки щодо вибухозахисту транспортних трубопроводів.

В даний час можна назвати кілька конструктивних способів переривання переддетонаційного процесу із використанням [2]: петлевого переривача детонації; кутового переривача детонації; лінійного переривача повітряної ударної хвилі; щілинного переривача детонації.

Петлевий переривач детонації являє собою ділянку вакуумного і пневмотранспортування, виконаний у вигляді петлі, що має самоперетинання по напрямку руху транспортуємої вибухової речовини (рис. 1, а). В якості тендітних вставок, що руйнуються, застосовують матеріали, чутливі до ударних навантажень (скло, пластмаси, кераміка).



**Рис. 1 – Схеми конструкцій переривачів детонації:**  
**а - петлевий: 1 - транспортний трубопровід, 2 - тендітна вставка, 3 - петля;**  
**б - кутовий: 1 - тендітна вставка, 2 - металевий стрижень з обоймами;**  
**в – лінійний: 1 - трубопровід, 2 - тендітна вставка**

Петлевий переривач детонації, будучи дуже ефективним засобом переривання детонації, має такий недолік, як громіздкість за рахунок значної по радіусу петлі.

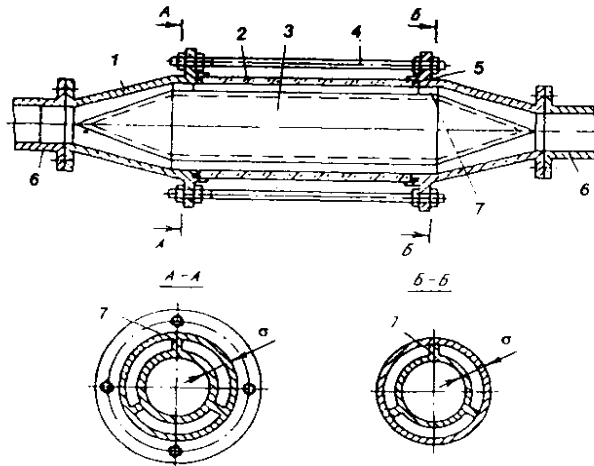
Дія кутового переривача детонації (рис. 1, б) заснована також на руйнуванні тендітних вставок на лінії вакуумного і пневмотранспортування за рахунок випередження вибухового процесу, що поширюється по трубопроводу, і ударної хвилі, що йде по сталевому стрижню. Ефективність дії такою переривача детонації залежить, по-перше, від співвідношення швидкостей детонації і поширення ударної хвилі по металевому стрижню і, по-друге, від співвідношення шляхів проходження детонації й ударної хвилі:

$$\frac{L_{ст}}{c_{ст}} < \frac{L_{тр}}{D_{вр}} \quad (1)$$

де  $c_{ст}$  - швидкість поширення ударної хвилі по стрижню, м/с;  
 $D_{вр}$  - швидкість детонації по вибуховій транспортуемій речовині, м/с;  
 $L_{тр}$  і  $L_{ст}$  - відповідно довжини труби і стрижня між ділянками, що руйнуються, м.

Принцип дії лінійного переривача повітряної ударної хвилі найбільш простої конструкції заснований на розриві маломіцної ділянки трубопроводу при виході з нього ударної хвилі (рис. 1, в).

Дія щілинного переривача детонації (рис. 2) заснована на проходженні транспортуємої вибухової речовини по кільцевому зазору, утвореному двома коаксіально розташованими циліндрами.



**Рис. 2 - Схема конструкції щілинного переривача детонації:**  
1 - перехідник, 2 - тендітна вставка (скло, плексиглас, вініпласт),  
3 - центральне тіло (сталь, пластмаса), 4 - стяжні болти, 5 - прокладка,  
6 - транспортний трубопровід; 7 - ребро

Описаний принцип вибухозахисту трубопроводів може широко застосовується у борошномельному виробництві при вакуумному і пневмотранспортуванні робочих сумішей вибухонебезпечних порошків, що буде значно сприяти підвищенню рівня протипожежного та противибухового захисту на даних підприємствах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. Введ. 01.10.2006. – Київ: Держстандарт України, 2006. – 32 с.
2. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 397 с.

## ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТРЕНАЖЕРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИЙМАЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

*В.О. Дурсєв, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Створений програмний продукт у вигляді електронного тренажеру (ЕТ), який моделює роботу приймального приладу контрольного пожежного (ППКП).

Метою при розробці ЕТ ППКП було підвищення якості підготовки спеціалістів, при вивченні роботи приймальних контрольних приладів, з використання електронних тренажерів. Для досягнення цієї мети, сформульовані і вирішені наступні задачі: проведено аналіз міжнародних патентів та електронних тренажерів, що використовуються у навчальному процесі ВНЗ МНС України; розроблено електронний тренажер для вивчення приймальних контрольних приладів; розроблена методика використання електронних тренажерів, при вивченні приймальних контрольних приладів; виконана апробація методики використання ЕТ при вивченні ППКП Артон-04П з курсантами і студентами НУЦЗ України та фахівцями ліцензованих видів робіт протипожежного призначення.

Робота з ЕТ ППКП починається зі стартового вікна, де присутня інформація про (рис. 1, а): виробників систем протипожежного захисту, зразки технічної документації на протипожежне обладнання; зразки ППКП для навчання.

Після обрання ППКП доступні наступні робочі вікна ЕТ:

- загальна інформація про обраний ППКП (рис. 1, б);
- робота з обраним ППКП (рис. 1, в);
- перевірка отриманих знань (рис. 1, г). Користувачу надається 20 питань з урахуванням ієрархії їх вибірки. Час проходження тесту обмеженим 20 хвилинами. Після складання тесту користувач отримує персональну оцінку.



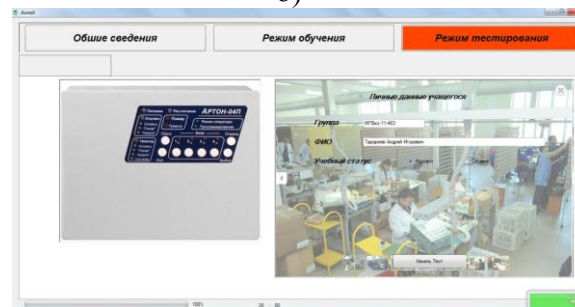
а)



б)



в)



г)

**Рис. 1 - Робочі вікна ЕТ ППКП**



Випробування методики використання ЕТ ППКП при вивченні роботи ППКП, охопили наступні категорії тих, що навчається:

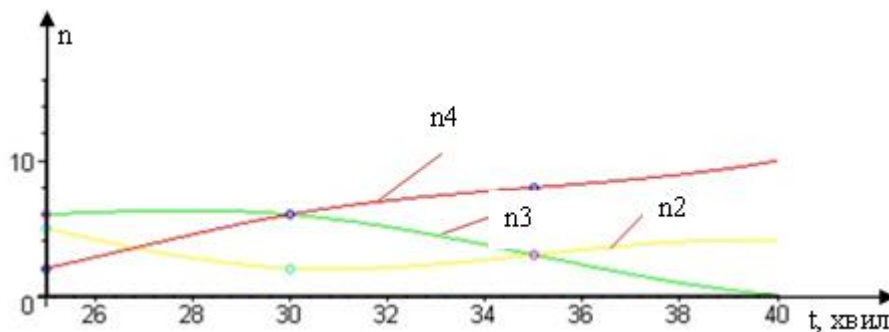
- випробування з обмеженням часу: фахівці ліцензованих видів робіт протипожежного призначення; курсанти та студенти НУЦЗУ, що вивчали раніше системи пожежної сигналізації;

- випробування без обмеження часу: курсанти НУЦЗУ, що не вивчали раніше системи пожежної сигналізації.

Результати випробувань методики використання ЕТ ППКП представлені в табл. 1 та рис. 2.

**Таблиця 1 - Загальні результати випробувань**

Час тестування, хв.	Кількість оцінок					
	5A	4B	4C	3D	3E	2F
25	–	1	1	6	–	5
30	–	–	6	6	–	2
35	–	3	5	3	–	3



**Рис. 2 - Апроксимація результатів випробувань:**  
**n4 – кількість отриманих четвірок; n3 – кількість отриманих трійок;**  
**n2 – кількість отриманих двійок**

Практичне значення використання ЕТ ППКП у звичайному та дистанційному навчанні:

- підготовка спеціалістів НУЦЗУ з систем протипожежного захисту, які експлуатуються, та перспективними, що планується встановлювати на нові об'єкти;

- виробникам систем пожежної сигналізації проводити навчання спеціалістів зі зразками ППКП, які експлуатуються, та перспективними ППКП, що планується встановлювати на нові об'єкти;

- надати рекомендації з технічних характеристик, конструкційного виконання та інтерфейсу ППКП виробникам систем пожежної сигналізації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Петцольд Ч. Программирование с использованием Microsoft Windows Forms. – М.: – Русская редакция. – 2006. – С. 433.

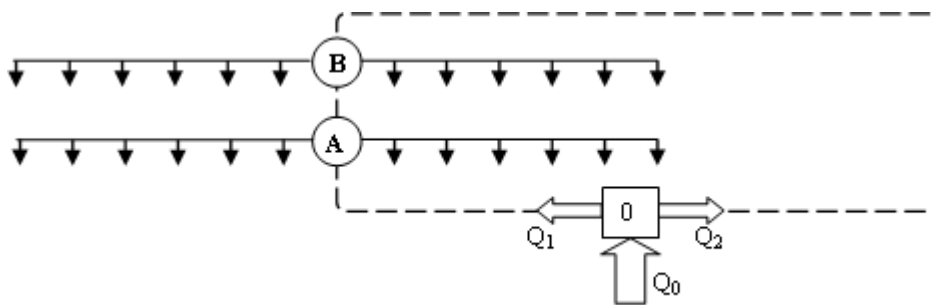
2. ДБН В.2.5-56-2010 Системи протипожежного захисту. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України . – 2010. – 280 с.

## ПОТЕРИ НАПОРА КОЛЬЦЕВЫХ СЕТЕЙ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*В.О. Дуреев, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины*

Рассмотрен метод оценки влияния геометрических характеристик трубопроводов на гидравлические параметры распределительной сети (РС). Анализ работ [2] показывает, что срабатывание оросителей возле точки ввода сильно изменяет характер движения жидкого ОВ в трубопроводах РС. При этом необходимость и возможность увеличения расчетных диаметров трубопроводов существует не всегда.

Для оценки гидравлических параметров РС при срабатывании диктующего оросителя и оросителя, размещенного рядом с точкой ввода выполнен расчет кольцевого распределительного трубопровода, рис. 1.



**Рис. 1 – Расчетная схема кольцевой распределительной сети**

Длину питающего трубопровода на участке «*O-A*» обозначим  $L_1$ , расход ОВ через него –  $Q_1$ . Соответственно, длина питающего трубопровода на участке «*O-B*» –  $L_2$ , а расход ОВ через него –  $Q_2$ .

Из расчетной схемы рис. 1 следует:

$$L_1 \leq L_2; \quad Q_1 + Q_2 = Q_0, \quad (1)$$

где:  $L_1$  – длина питающего трубопровода на участке «*O-A*», м;  
 $L_2$  – длина питающего трубопровода на участке «*O-B*», м;  $Q_1$  – расход воды на участке «*O-A*», м<sup>3</sup>/с;  $Q_2$  – расход воды на участке «*O-B*», м<sup>3</sup>/с;  $Q_0$  – расход воды на расчетной площади, м<sup>3</sup>/с [1].

Потери напора на участках «*O-A*», «*O-B*»:

$$\Delta H_1 = \frac{L_1 Q_1^2}{K_1}; \quad \Delta H_2 = \frac{L_2 Q_2^2}{K_1}, \quad (2)$$

где:  $K_1$  – коэффициент удельной проводимости.

Принимаем допущение, что потери напора на участке трубопровода «*A-B*» пренебрежимо малы. Из этого следует, что напоры в точках «*A*» и «*B*» одинаковы:

$$H_A = H_B. \quad (3)$$

Соотношение расходов  $Q_1$  и  $Q_2$ :

$$\frac{L_1 Q_1^2}{K_1} = \frac{L_2 Q_2^2}{K_1}; \quad L_1 Q_1^2 = L_2 Q_2^2. \quad (4)$$

Из расчетной схемы рис. 1 следует, что  $L_1 < L_2$ . Из (4):  $Q_1 > Q_2$ .  
Тогда:

$$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}. \quad (5)$$

Используя (1):

$$Q_1 + Q_1 \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = Q_0; \quad Q_1 = \frac{Q_0}{1 + \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}}. \quad (6)$$

Подставим (6) в (2), определим потери напора на участке "O-A":

$$\Delta H_1 = \frac{L_1}{K_1} \cdot \frac{Q_0^2}{\left(1 + \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}\right)^2}. \quad (7)$$

Диаметр кольцевого питающего трубопровода:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_0 \cdot 10^{-3}}{\left(1 + \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}\right) \cdot \pi \cdot V}}. \quad (8)$$

где:  $V = (2 \div 10)$  м/с – скорость течения жидкости в трубопроводе.

Анализ (7) и (8) показывает снижение потерь напора для кольцевого распределительного трубопровода, при этом минимальный диаметр кольцевого трубопровода может составлять 0,707 от диаметра тупикового распределительного трубопровода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-56-2010 Системи протипожежного захисту. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – 2010. – 280 с.
2. Литвяк А. Н. Гидравлический расчет рядка кольцевой распределительной сети с заданными краевыми условиями методом источников и стоков // А. Н. Литвяк, В. А. Дуреев // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. – 2008. – № 24. – С. 96–99.

**ДЕПОЛЯРИЗУЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ СВІТЛОВІДБИВНИХ ПОКРИТТІВ В СКЛАДІ ПРОМЕНЕВИХ ІНФРАЧЕРВОНИХ СИСТЕМ**

*А.М. Катунін, к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України*

Одним з перспективних методів ефективного оптико-електронного моніторингу є методи лазерного дистанційного зондування на основі застосування променевих інфрачервоних систем (ПІС), які дозволяють здійснювати діагностику потоків газів на об'єктах і прилеглий території. На основі аналізу результатів діагностики можливо робити висновки про ймовірність виникнення пожеж.

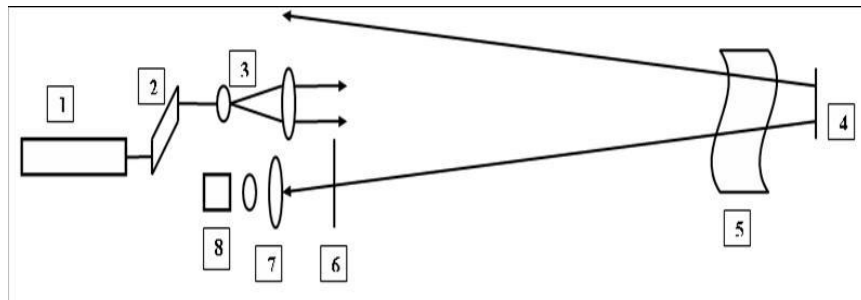
Традиційні ПІС засновані на вимірюванні флуктуацій інтенсивності відбитого лазерного випромінювання при його розповсюдженні повздовж периметру контрольованій площі. Такі вимірювання, супроводжуються помилками, обумовленими зовнішнім фоновим випромінюванням, внутрішніми шумами фотоприймача і т.д. У той же час, турбулентність середовища периметру контрольованій площі призводить до флуктуацій показника переломлення на трасі і, як наслідок, до перекручування вигляду діаграми розсіювання випромінювання при його відбитті від світловідбивного покриття (СВП). На основі цього ефекту можлива побудова ПІС, заснованих на реєстрації кутових флуктуацій відбитого випромінювання.

СВП виготовляються у вигляді двох основних модифікацій: на основі мікропризм з характерним розміром близько 100 мкм, видавлених в пластику з металізованими задніми відбивними гранями (СВП-1), або таких же мікропризм з повним внутрішнім відбиттям на межі задніх відбивних поверхонь з повітрям (СВП-2). При цьому СВП-1 мають кращі характеристики світлоповертання [1], а оптичні властивості таких покриттів (зокрема, поляризаційні) досліджені детальніше, ніж СВП-2.

Здатність як одних, так і інших покриттів змінювати поляризацію світла може мати істотне значення при формуванні дифракційної картини, що отримується в результаті розсіяння падаючого лазерного випромінювання (найчастіше лінійно поляризованого). Таким чином оптичні властивості СВП впливають на ефективність ПІС, заснованих на реєстрації кутових флуктуацій відбитого випромінювання.

Деполіризаційні властивості СВП-1 і СВП-2 досліджувались на основі експериментальної установки, схема якої зображена на рис. 1. Газовий гелій-неоновий лазер 1 випромінював світло, що лінійно поляризоване у вертикальній площині. Коліматором 2 промінь розширювався та за допомогою дзеркала 3 (малої апертури, що відповідає діаметру пучка) направлявся на СВП, яки можливо було встановлювати таким чином, щоб падаючий промінь збігався за напрямком з нормаллю до решіток ( $\alpha = 0^\circ$ ), а також розташовувати під кутом, коли нормаль до поверхні і напрямок падаючого променя становили кут  $\alpha = 20^\circ$ . Також, була можливість розгортати СВП на кут  $\beta$  навколо осі, співпадаючої з нормаллю до СВП. При вимірюваннях кут  $\beta$  мінявся дискретно з кроком  $15^\circ$  в межах від  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . Розсіяне (дифрагироване на СВП) випромінювання за винятком центральної його частини попадало на сферичне дзеркало і потім через аналізатор 6 – на вхід фотоприймача 7. Значення амплітуди отриманого при цьому сигналу аналізувалася за допомогою осцилографу, перевід у цифровий вигляд та

вимірювання здійснювалися за допомогою ЕОМ.



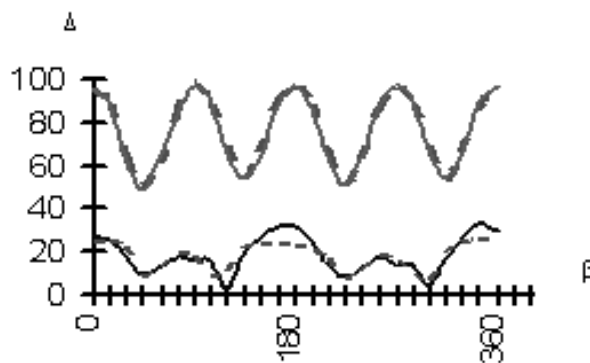
**Рис. 1 – Експериментальна установка для дослідження поляризаційних властивостей СВІ**

Для оцінки ступеня поляризації використався параметр [2]:

$$\Delta = (I_{\max} - I_{\min}) / (I_{\max} + I_{\min}), \quad (1)$$

де значення  $I_{\max}$  і  $I_{\min}$  визначалися експериментально шляхом обертання аналізатора 6.

Як відомо, значення параметру  $\Delta = 1$  (або 100%) відповідає лінійно поляризованому світлу, а  $\Delta = 0$  – повністю деполаризованому або циркулярно-поляризованому світлу. На рис. 2 представлені отримані в результаті вимірів залежності параметру  $\Delta$  від значень кутів  $\beta$  для СВІ-1 (дві верхні криві) і для СВІ-2 (дві нижні криві). Залежності на графіку, які зображені безперервними лініями, відповідають нормальному падінню світла на СВІ, а переривчасті – похилому.



**Рис. 2 – Результати вимірів залежності параметра  $\Delta$  від значень кутів  $\beta$  для СВІ-1 (дві верхні криві) і для СВІ-2 (дві нижні криві)**

Аналіз наведених залежностей показує різний характер можливих станів ступеню поляризації розсіяного випромінювання для двох розглянутих типів СВІ. Для решіток із металізованою задньою поверхнею (СВІ-1) ступінь поляризації змінюється регулярним образом через кожні  $90^\circ$  від максимального значення  $\Delta = 1$  до значень  $\Delta = 0,5$ , при цьому практично відсутня залежність цього параметра від кута нахилу решіток  $\alpha$ . У цей же час, для решіток на основі повного внутрішнього відбиття на границі діелектрик-повітря (СВІ-2) обмірювані значення ступеня поляризації значно нижче. Як й у першому випадку проглядається періодична залежність обмірюваних значень від кута розвороту решіток навколо осі  $\beta$ , що збігає з нормаллю через кожні  $90^\circ$ . Значення не

перевищують величини  $\Delta = 0,3$ , а при деяких значеннях  $\beta$  знижуються практично до нуля, що свідчить про рівні значення складової електричного поля на ортогональних поляризаціях. При похилому падінні променю на СВП отримані закономірності залежності ступеню поляризації від кута  $\beta$  практично такі ж як і для нормального падіння.

У цілому, порівнюючи залежності на рис. 2, можливо відзначити, що СВП-2 значно сильніше спотворюють стан поляризації падаючого лазерного променю, ніж металізовані СВП-1. Таким чином, СВП-1 відносно слабо змінюють властивості поляризації вихідного випромінювання, ступінь поляризації змінюється від 50 % до 100 %. В свою чергу СВП-2 практично повністю змінюють початковий характер поляризації зондувального випромінювання, ступінь поляризації приймає значення від 0 % до 30 %. Отримані результати дозволяють розглядати використання СВП-1 для побудови ПС, заснованих на реєстрації кутових флуктуацій відбитого випромінювання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Russell A. Chipman, Joseph Shamir, H. John Caulfield, Qi-Bo Zhou Wavefront correcting properties of corner-cube arrays // Applied Optics. – 1988. – Vol. 27, №. 15. – P. 233 – 245.
2. Стафеев С.К., Боярский К.К, Башнина Г.Л. Основы оптики: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2006.

УДК 614.84

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОГО ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ СО СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ РАСХОДУЕМОГО РЕСУРСА

*А.С. Кирилюк, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Трансформаторы являются неотъемлемой частью энергосистемы страны. Современный этап эксплуатации украинской энергетики характеризуется: существенно возросшим количеством трансформаторов, выработавших назначенные ресурсы; высокозатратной системой их технического обслуживания и ремонта; резко снизившимися возможностями по финансированию дорогостоящих капитальных ремонтов.

В связи с этим продолжает оставаться актуальной задача совершенствования системы технического обслуживания и ремонта силовых трансформаторов с целью существенного снижения временных, трудовых, материальных и стоимостных затрат на поддержание работоспособного состояния и заданного уровня их надежности. Общеизвестным путем в этом направлении является разработка и внедрение технического обслуживания и ремонта силовых трансформаторов по состоянию, что, в свою очередь, требует решения ряда научных, организационных, технических и других задач. К их числу относится задача оценки показателей остаточного ресурса конкретного силового трансформатора по эксплуатационным данным.

Известные аналитические методы расчета показателей остаточного ресурса технических изделий [1, 2] основаны на построении математических моделей с

детерминированной величиной расходуемого ресурса. В работе предлагаются математические модели для расчета показателей остаточного ресурса конкретного силового трансформатора в предположении, что суммарная наработка  $r(\tau)$  за фиксированную календарную продолжительность эксплуатации  $\tau$  является случайной величиной с известной функцией распределения  $G(x, \tau)$  и плотностью распределения  $g(x, \tau)$ . При этом тип этого закона распределения и его параметры зависят от календарной продолжительности эксплуатации трансформатора. Приведем расчетные соотношения для показателей остаточного ресурса силового трансформатора со случайной величиной расходуемого ресурса.

Пусть  $F(x)$  – функция распределения наработки  $\xi$  изделия до ресурсного отказа,  $r(\tau)$  – случайная величина ресурса, вырабатываемая изделием к моменту  $\tau$  контроля технического состояния. Тогда остаточный ресурс  $\xi(g(x, \tau))$  изделия после момента  $\tau$  определяется по соотношению:

$$\xi(g(x, \tau)) = \begin{cases} \xi - r(\tau), & \text{если } \xi > r(\tau); \\ 0, & \text{если } \xi \leq r(\tau). \end{cases} \quad (1)$$

Более общей характеристикой остаточного ресурса является функция распределения остаточного ресурса, т.е.

$$F_r(t) = P\{\xi - r(\tau) \leq t / \xi > r(\tau)\} = \frac{P\{r(\tau) < \xi < t + r(\tau)\}}{P\{\xi > r(\tau)\}},$$

или

$$F_r(t) = \frac{F(r(\tau) + t) - F(r(\tau))}{P\{\xi > r(\tau)\}}, \quad (2)$$

где  $t$  – заданная наработка.

Соответствующая вероятность безотказной работы в течение заданной наработки  $t$  находится по соотношению:

$$P_r(t) = 1 - F_r(t) = \frac{P\{\xi > r(\tau) + t\}}{P\{\xi > r(\tau)\}}. \quad (3)$$

Из формулы (3) видно, что расчет вероятности безотказной работы или вероятности того, что величина остаточного ресурса изделия будет не менее заданной наработки  $t$  сводится к вычислению вероятностей  $P\{\xi > r(\tau)\}$  и  $P\{\xi > r(\tau) + t\}$ . Эти вероятности можно рассматривать как модели надежности типа "нагрузка-прочность" и для их расчета использовать известные соотношения [3].

Таким образом, расчеты показателей остаточного ресурса силовых трансформаторов необходимо проводить для календарных продолжительностей эксплуатации конкретных трансформаторов и соответствующих им законам распределения суммарной наработки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Садыхов Г.С., Савченко В.П. Оценка остаточного ресурса с использованием физической модели аддитивного накопления повреждений. – ДАН, т. 343, 1995. №4. – С.469-472.
2. Садыхов Г.С., Савченко В.П., Федорчук Х.Р. Непараметрический метод оценки нижней доверительной границы среднего остаточного ресурса технических изделий. – ДАН, т.343, 1995. №3. – С.326-328.
3. Переверзев Е.С. Случайные процессы в параметрических моделях надежности. - Киев: Наукова думка, 1987. – 252с.

УДК 331.436

### СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ВОЛОКНА НИТРОН

*Н.И. Коровникова, к.х.н., доцент, НУГЗ Украины*

Пожары приводят к огромным материальным ущербам и к потерям человеческих жизней. Часто возгорание синтетических волокон является причиной пожаров: волокна легко воспламеняются, способствуют распространению пламени, а при горении выделяют огромное количество газов и дыма [1]. В связи с этим проблема придания огнезащитных свойств синтетическим волокнам в последние годы приобрела все большую актуальность. Для решения указанной проблемы необходимы интенсивные исследования в области создания огнезащитных композиций: разработка и создание новых веществ, снижающих горючесть синтетических волокон, - антипиренов.

Разнообразный ассортимент волокон используется как в текстильной промышленности, так и в производстве изделий технического назначения (шумо- и теплоизолирующих); волокна используются также для получения одного из лучших видов армирующих материалов - углеродных волокон. Особый интерес представляют полиакрилонитрильные волокнистые материалы [2].

Горючесть полиакрилонитрильного сополимера обусловлена выделением при термоокислительной деструкции горючих продуктов (пропилен, цианистый водород, акрилонитрил и др.), образующихся в результате отщепления атомов и групп, образующих основную цепь макромолекул и внутримолекулярной перестройки. При этом в молекулярной цепи формируются циклические структуры, образующие при горении карбонизованный остаток. В связи с этим, для снижения горючести полиакрилонитрильного сополимера необходимо инициировать процессы циклизации, обеспечивая снижение выхода летучих горючих продуктов в газах пиролиза. Наиболее эффективными антипиренами являются фосфорсодержащие соединения, действие которых в процессе термоокислительного разложения волокна проявляется в основном в конденсированной фазе [3]. Выбор замедлителей горения обусловлен наличием в их составе N и P, а также тем, что они разлагаются с эндотермическим эффектом в температурном интервале основной стадии деструкции полиакрилонитрильного волокна. Огнезащита полиакрилонитрильных волокон достаточно сложна вследствие высоких энергий межмолекулярного взаимодействия и степени ориентации, небольшого количества реакционноспособных групп, гидрофобности полимера [4,5]. Известно, что наиболее эффективными замедлителями горения являются фосфорсодержащие соединения, действие которых в процессе



термоокислительного разложения волокна проявляется в основном в конденсированной фазе. В связи с этим, количество работ по приданию огнезащитных свойств полиакрилонитрильных волокон не велико и количество эффективных замедлителей горения не значительно. Поэтому выбор новых эффективных замедлителей горения и огнезамедляющих систем является актуальной проблемой и обусловлен наличием в их составе атомов азота и фосфора, а также тем, что они разлагаются с эндотермическим эффектом в температурном интервале основной стадии деструкции волокна.

В работе экспериментально проведено исследование снижения горючести полиакрилонитрильного промышленного волокна нитрон, представляющего собой тройной сополимер акрилонитрила, метилметакрилата, итаконовой кислоты, содержащий ~92,5, ~6,0, ~1,5-2,0 % сомономерных звеньев соответственно, за счет его модификации в водном растворе метилфосфонамида. Эксперимент заключался в обработке исходного волокна водным раствором антипирена при различных соотношениях компонентов, затем - раствором фосфорной кислоты, дальнейшую обработку образцов нитрона при температурах 342-353К, промывку водой и сушку до постоянной массы. Предварительно были установлены оптимальные концентрации компонентов и времени контакта нитрона и растворов для проведения модификации. При этом учтены расчеты необходимого количества антипирена в пересчете на количество атомов фосфора и азота. Это обеспечивает оптимальное влияние на процесс термоокисления нитрона, который был проведен нами ранее.

Кислородный индекс образцов волокна до и после обработки антипиреном определяли согласно ГОСТ 12.1.044-89 [6]. О снижении горючести исходного волокна нитрон свидетельствуют данные показателя воспламеняемости волокна – его кислородный индекс. Погрешность определения значений кислородного индекса для образцов волокон до и после обработки антипиреном находилась в пределах значений  $\pm(0,07-0,1)$  и в среднем составляла  $\pm 0,1$ . В результате варьирования соотношения концентраций метилфосфонамида, навески нитрона, времени обработки и концентрации водного раствора фосфорной кислоты значения кислородного индекса волокна увеличились с 19,7 до 26,1 об %.

Таким образом, экспериментально определены оптимальные условия модификации водным раствором метилфосфонамида синтетического волокна нитрон, в результате чего значения кислородного индекса образцов волокна возрастают, придавая ему свойства трудновоспламеняемого материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов А.Н. Пожарная опасность текстильных материалов / А.Н. Баратов, Н.И. Константинова, И.С. Молчадский // - М.: Стройиздат, 2006. - 256 с.
2. Перепелкин, К.Е. Химические волокна: развитие производства, методы получения, свойства, перспективы: монография / К.Е. Перепелкин//. – СПб.: РИО СПГУТД, 2008. – 354 с.
3. Зубкова Н.С. Методы снижения горючести полимерных волокнистых материалов / Н.С. Зубкова // Полимерные материалы XXI века. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. - С. 43–75.
4. Коровникова Н.И. Снижение горючести синтетического волокна нитрон / Н.И. Коровникова, В.В. Олейник, А.А. Ковалева // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ.- 2009. - Вып. 26.- С. 44-48.

5. Коровникова Н.И. Протолитические и комплексообразующие свойства волокнистых комплекситов в смесях вода-диоксан: Дис.... к.х.н. Харьков: Харьк. нац. ун-т, 2002.

6. Пластмассы. Метод определения кислородного индекса: ГОСТ 12.1.044-89: [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.fireman.ru>.

**УДК 614.84**

## **ОСОБЛИВОСТІ КАТЕГОРУВАННЯ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ ТА ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ ЕЛЕКТРОМАШИНИХ ПРИМІЩЕНЬ**

*О.В. Кулаков, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Високий рівень матеріальних збитків від пожеж в Україні [1] свідчить про неналежне виконання системами протипожежного захисту своїх функцій. Тому удосконалення існуючих методів протипожежного захисту будинків та споруд є актуальним.

Одним з параметрів, що є вихідним при проектуванні виробничого будинку є його категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою [2], визначення якої висуває вимоги щодо планування і забудови, поверховості, площ, розташування приміщень, конструктивних рішень, інженерного обладнання, систем протипожежного захисту (крім електротехнічного обладнання).

Проаналізуємо особливості категорювання електромашинних приміщень з оливнонаповненим електротехнічним обладнанням.

За діючою редакцією ПУЕ (глава 5.1) [3] електромашинні приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою відносяться до категорії Г незалежно від наявності та кількості небезпечних речовин, що обертаються них. Електромашинні приміщення відносяться до виробничих приміщень, категорювання яких за вибухопожежною та пожежною небезпекою здійснюється за [2]. Для визначення категорії виробничого приміщення вводиться необхідність розрахунку питомої пожежної навантаги для твердих і рідких горючих речовин на його окремих ділянках відповідної площі.

Питому пожежну навантагу  $g$ , МДж/м<sup>2</sup>, визначають зі співвідношення (24) [2]:

$$g = \frac{Q}{S}, \left[ \frac{\text{МДж}}{\text{м}^2} \right], \quad (1)$$

де  $Q$  – пожежна навантага, [МДж];  $S$  – площа розміщення матеріалів пожежної навантаги, [м<sup>2</sup>] (не менш ніж 10 м<sup>2</sup>).

Величина пожежної навантаги у межах пожежонебезпечної ділянки, визначають за формулою (23) [2]:

$$Q = \sum_i G_i \cdot Q_i^P, [\text{МДж}], \quad (2)$$

де  $G_i$  – кількість матеріалу пожежної навантаги, [кг];  $Q_i^P$  – нижня теплота згоряння матеріалу з пожежної навантаги, [МДж/кг].

Визначимо особливості категорювання за вибухопожежною та пожежною

небезпекою електромашинних приміщень за наявності оливонаповненого електротехнічного обладнання.

Трансформаторна олива відповідно до її фізико-хімічних властивостей є горючою рідиною (температура спалаху 150°C [4]).

Тому за таблицею 1 [2] електромашинні приміщення слід віднести до пожежонебезпечної категорії В за умови, що питома пожежна навантага для горючих матеріалів на окремих ділянках площею не менше 10 м<sup>2</sup> кожна перевищує 180 МДж/м<sup>2</sup>. І тільки в іншому випадку електромашинні приміщення слід віднести до категорії Г.

Теплота згоряння оливи трансформаторної  $Q_i^p = 43,111$  МДж/кг [5].

З формул (1) та (2) для того, щоб пожежна навантага оливи трансформаторної на площу  $S_{кр}=10$  м<sup>2</sup> перевищувала  $g_{кр} \geq 180$  МДж/м<sup>2</sup> необхідна кількість оливи:

$$G_i \geq \frac{Q}{Q_i^p} = \frac{g \cdot S}{Q_i^p} = \frac{180 \cdot 10}{43,111} \approx 41,8 \text{ кг} \cdot \quad (3)$$

Трансформаторна олива має щільність  $\rho = 870$  кг/м<sup>3</sup>. 41,8 кг трансформаторної оливи мають об'єм  $V = \frac{G_i}{\rho} = \frac{41,8}{0,870} = 48$  л.

В іншому випадку електромашинне приміщення слід віднести до категорії Г.

З введенням нормативного документу НАПБ Б.03.002 [2] для визначення категорії електромашинних приміщень з оливонаповненим електротехнічним обладнанням за вибухопожежною та пожежною небезпекою необхідно розраховувати питому пожежну навантагу для рідких горючих матеріалів на окремих ділянках площею не менше 10 м<sup>2</sup>. При цьому електромашинне приміщення не обов'язково буде віднесено до категорії Г, як це декларується ПУЕ [3]. Наприклад, при застосуванні у електромашинному приміщенні електротехнічного обладнання, наповненого трансформаторною оливою, критична вага оливи з розрахунку на 10 м<sup>2</sup> підлоги складає 41,8 кг.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Статистика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://undicz.mns.gov.ua/content/statistics.html>.

2. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://document.ua/normi-viznachennja-kategorii-primishen-budinkiv-ta-zovnishni-nor7322.html> – (Нормативний акт пожежної безпеки).

3. Правила улаштування електроустановок. – Харків: Видавництво «Знаки», 2013. – 726 с.

4. Масло трансформаторное селективной очистки. Технические условия: ГОСТ 10121-76. – [Введен 1977-01-01] – Москва: Стандартинформ, 2011. – 6 с. – (Міждержавний стандарт).

5. Пособие по применению НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности» при рассмотрении проектно-сметной документации / [Шебеко Ю.Н., Смолин И.М., Молчадский И.С. и др.]; под ред. Ю.Н. Шебеко. – Москва: ВНИИПО, 1998. – 119 с.

УДК 621.3

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ СПИНКЛЕРНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ КЛАССА ОН1

*А.Н. Литвяк, к.т.н., доцент, НУГЗ Украины*

При проектировании водяных автоматических систем пожаротушения (АСПТ) согласно [1] необходимо рассматривать как точку с неблагоприятными условиями, так и точку с благоприятными условиями.

Используя подход [2], были выполнены расчетные исследования расходных характеристик распределительной сети спринклерной автоматической системы водяного пожаротушения для помещений класса ОН1. Расчеты выполнены для предельного случая, когда расчетная точка  $P_1$  расположена в помещении насосной станции на минимальном расстоянии от стояка, а расчетная точка  $P_2$  на предельной для такого случая высоте и расстоянии. Очевидно, что все остальные расчетные кривые  $P_i$  будут укладываться между этими двумя рассматриваемых случая.

Результаты расчетов представлены на рис. 1.

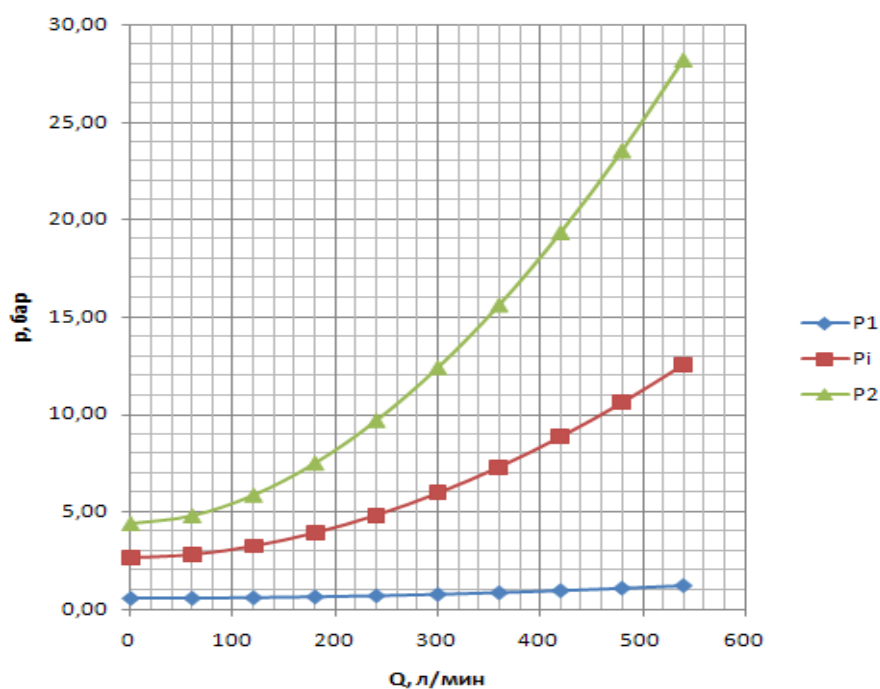


Рис. 1 - Расходные характеристики распределительной сети  $P_1$  – неблагоприятная точка;  $P_2$  – благоприятная точка;  $P_i$  – промежуточная точка.

**Выводы:** Представленные результаты расчетных исследований показывают, что при одинаковом расходе разность требуемого давления насосной

станции в благоприятной и неблагоприятной точках ОН1 достигает 27 бар, что при неправильном выборе привода насоса может приводить к ограничению по мощности привода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ EN 12845:2011 Стационарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування. ч.1,2. Київ, Мінрегіон України, 2012.

2. А. Н. Литвяк, В. Расчет расходных характеристик распределительных сетей водяных автоматических систем пожаротушения. // А.Н. Литвяк, В.А. Дуреев/ Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. Вы. 33.- Х.: НУГЗУ, 2013 - С. 113-116.

**УДК 622.831; 622.02.001.57:539.373**

### **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВНИКІВ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

*С.В. Масло, Донецький національний технічний університет,  
П.А. Кузнецов, Донецький національний технічний університет*

Створення умов безпечної праці для персоналу діючих промислових комплексів є однією з головних проблем науковців України. Міністерство енергетики та вугільної промисловості повідомляє, що з початку 2014 року по перше травня 2014 року на підприємствах сталося 47 випадків виробничого травматизму, 7 з яких були смертельними. Ще 11 людей померло внаслідок погіршення стану здоров'я та 6 були травмовані на підприємствах вугільно-енергетичного комплексу [1].

Когенераційні станції Донецького регіону є підприємствами з високим рівнем небезпеки для обслуговуючого персоналу. Метою цієї статті було створення алгоритму автоматизації для одного з елементів виробничого процесу. Проблемний вузол – це ділянка, де метан проходить одну із необхідних стадій попередньої підготовки – охолодження. Трубопровід з етиленгліколем, який є холодоносієм обдувається вентиляторами і далі охолоджує метан. На даний момент процес охолодження не автоматизовано, що створює незручності для виробничого процесу та життя самих працівників [2].

Теплообмінники знаходяться на даху підприємства, тому кожного разу для вмикання додаткового вентилятора в залежності від температури повітря робітник повинен збиратися нагору по драбині. Теплообмінник використовується у холодні пори року тому драбина і дах постійно покриті шаром криги, що додає значного ризику життям працівників.

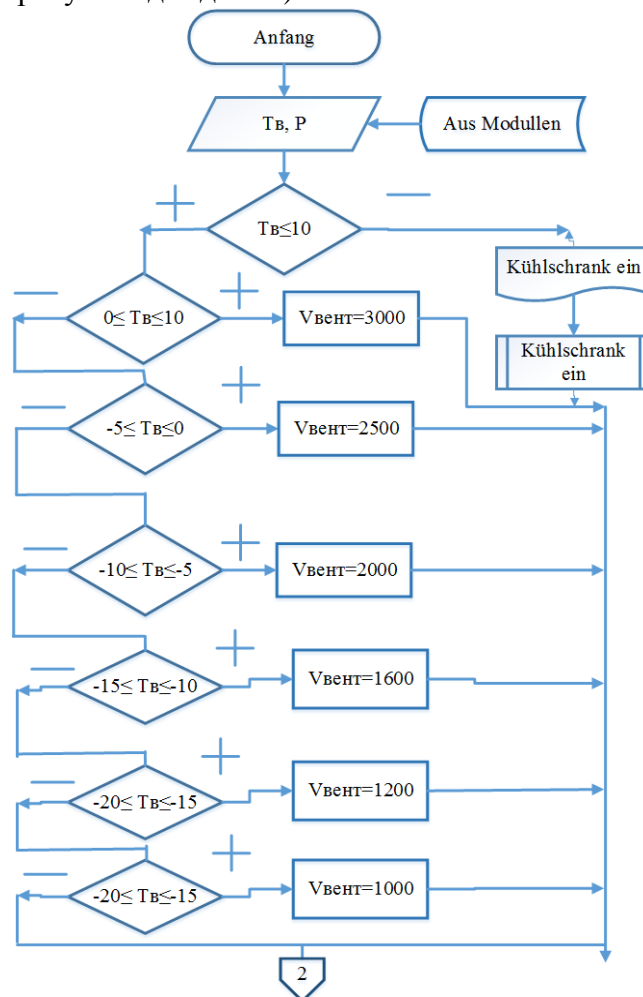
Задля покращення умов праці авторами був запропонований алгоритм, який допоможе створити програму, що дозволить значно зменшити втручання людей у технологічний процес. Частина алгоритму автоматизації наведена нижче. На схемах прийняті наступні умовні позначення:  $T_v$  – температура оточуючого повітря,  $P$  – тиск етиленгліколю,  $V_v$  – швидкість обертання двигуна вентилятору,  $S$  – загальний обсяг газу у всіх газопроводах,  $V_i$  – обсяг газу у конкретній гілці трубопроводу,  $X_i$  – кут положення засувки газопроводу.

Алгоритм керування було розроблено не на базі математичної моделі, а

ступінчато адаптовано до робочого процесу на основі знань і дослідів працівників. Робочі діапазони швидкості вентилятору, що охолоджує газ було розбито на зони (п'ять градусів Цельсію кожна). Положення засувки газопроводу (від  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ ) регулюється в залежності від обсягу метану, що проходить через кожен гілку газопроводу. Залежно від сумарного обсягу охолоджуючого газу насос працює із визначеною швидкістю. Датчик тиску повідомляє по рівень охолоджувача в системі та відсутність течії.

При виконанні всіх вищеперерахованих умов температура газу буде знижуватися за аперіодичним законом. Перехідний процес триває від шести до восьми хвилин, що задовольняє технологічним вимогам (які встановлюють 10 хвилин), але є нижчими ніж результати моделювання, перехідний процес в яких становить близько п'яти хвилин.

Після проведення заходів з автоматизації процесу керування наступним кроком планується створення комплексної системи безпеки керування струмом та витоків газу. Головною її відмінністю від використовуваних є наявність не термокаталітичних датчиків газу, а електронних, які базуються на діодних лазерах [3]. Їх використання доцільно у загазованих середовищах бо на відміну від звичайних засобів детекції газу, вони не втрачають чутливості та точності своїх показань. А сам лазерний промінь є безпечним для людей та охоплює широкий діапазон (кут повороту складає до  $30^{\circ}$ ).



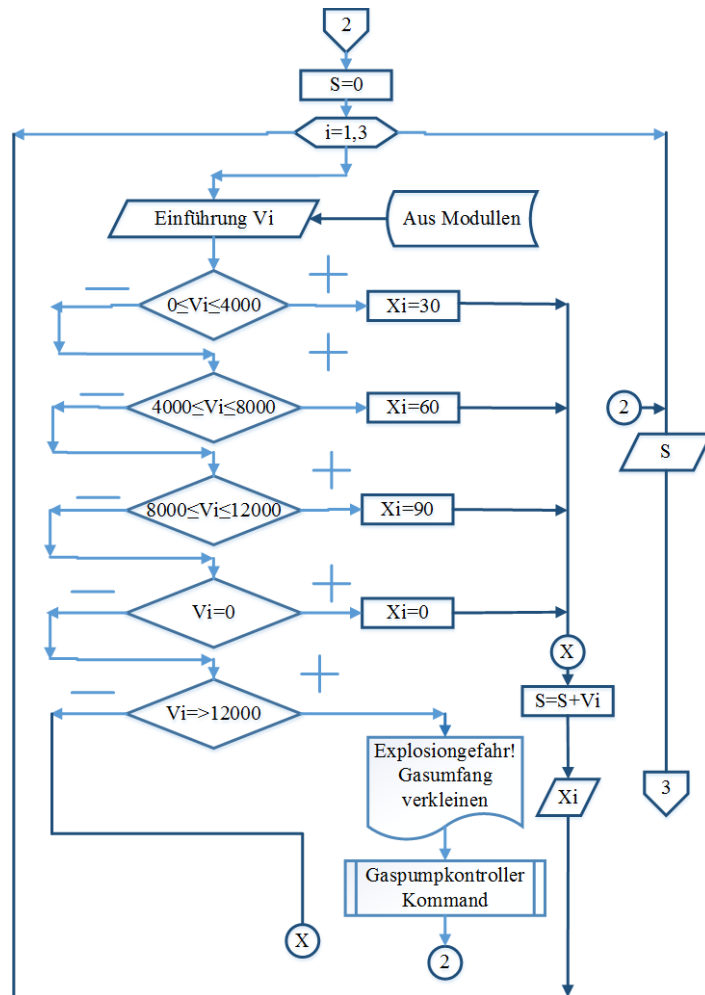


Рис. 1 – Частина алгоритму автоматизації процесу охолодження метану

Висновки. У результаті проведеної на даний час роботи з підвищення безпеки працівників був розроблений алгоритм керування вузлом охолодження газу-метану когенераційної станції підприємства ПАТ «Шахта ім. О.Ф. Засядько». Програма керування знаходиться на стадії розробки і тестування. Наступним кроком планується модернізація системи протипожежної безпеки та детекції витоків газу з використанням діодних лазерів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Електронне джерело/ Офіційний сайт міністерства енергетики та вугільної промисловості України. [mre.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art\\_id=244934193&cat\\_id=202151](http://mre.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=244934193&cat_id=202151).
2. Кузнецов П.А., Борщевский С.В., Солёный С.В. «Снижение коррозионного воздействия метана на оборудование шахтной когенерационной электростанции»; Проблемы недропользования: Сборник научных трудов. Часть I /Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2014. 247 с. (Международный форум-конкурс молодых ученых. 23-25 апреля 2014 г.), [с. 198-200].

3. Кузнецов П.А., Рудик Ю.І., Сольоний С.В. «Нові методи регулювання системами когенераційної переробки шахтного метану»; Збірник наукових праць І Міжнародної науково-технічної конференції викладачів, аспірантів і студентів, ДонНТУ, Донецьк, 2013 р., 191 с. [с. 174-177].

**УДК 614.8 - 666.974.6**

## **ВОГНЕТРИВКІ БАРІЄВИ В'ЯЖУЧІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ШПІНЕЛІ**

*О.В. Миргород, к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України,  
А.М. Корогодська, к.т.н., Національний технічний університет «Харківський  
політехнічний інститут»*

В наш час отримало широкий розвиток виробництво вогнетривких цементів та бетонних виробів, які можуть бути використані для комплексного утеплення будинків різноманітного призначення (підлоги, стіни, горища), термоізоляції низькотемпературних споруд (холодильників та ін.), термоізоляції високотемпературних поверхонь теплових агрегатів до 1200 °С (димарів, печей для відпалу цегли, кераміки, виплавки скла та ін.). Однак, дуже часто відбувається прогар футеровки під час високотемпературних випробувань, що може призвести до виникнення пожежної ситуації на підприємстві [1-2].

З огляду на вищевикладене, метою даної роботи є розробка нових складів цементів на основі алюмінатів барію та магнезійної шпінелі, що відрізняються високою міцністю, вогнетривкістю та корозійною стійкістю.

Сумісно з кафедрою технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХПІ» були проведені фізико-механічні випробування отриманого цементу. Встановлено, що він має водоцементне співвідношення 0,16; терміни тужавіння: початок 3 години 25 хвилин; кінець 6 годин 20 хвилин; межа міцності при стиску у віці 1 доби - 14 МПа, 3 доби - 47 МПа, 7 діб – 62 МПа, 28 діб – 68 МПа. Температура плавлення обраного складу дорівнює 1850 °С. Визначена за методом падіння конусу вогнетривкість визначається температурою 2040 °С.

За результатами проведених досліджень встановлено, що розроблені матеріали є придатними для використання у футеровці теплонапружених ділянок сучасних високотемпературних агрегатів, що допоможе знизити на 10 % прогорання футеровки під час високотемпературних випробувань і, як наслідок, – виникнення пожежної ситуації на підприємстві.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Кузнецова Т.В., Глиноземистый цемент / Т.В. Кузнецова, Й. Талабер Й. – М.: Стройиздат, 1988. – 265 с.
2. Откал Ю. Применение глинозем-шпинельных бетонов для футеровки днища сталеразливочных ковшей / Откал Ю., Мацуо К., Осима Р. // Новости черной металлургии за рубежом. – 1995. – № 2. – С. 127-128.



**ПРИМЕР РАСЧЕТА ДОЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА  
ОБУСЛОВЛЕННОЙ ОГРАНИЧЕНИЯМИ В НАДЕЖНОСТИ  
НЕСКОЛЬКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ  
УСТРОЙСТВ**

*А.П. Михайлюк, к.х.н., доцент, НУГЗ Украины*

В работе рассматривается влияние отдельных элементов опасных устройств на количественные показатели риска. Методологически статья является логическим продолжением работы [1]. Работа [1] в свою очередь опирается на более ранние работы [2-6], ссылки на которые есть в ее тексте.

Поставим задачу определить индивидуальный риск. При сравнении с работой [1] разница в территориальном и индивидуальном рисках не принципиальна. Возможен пересчет одного в другой. Принципиальным отличием от [1] есть более сложный комбинированный характер модели аварии. В [1] рассматривалась зависимость риска от вероятности отказа одного предохранительного клапана. Рассматривался конкретный сценарий аварии конкретного производства. Сценарий включал выброс опасных веществ моделируемых почти идентично с [2]. Как и в [2] предполагается, что месторасположения человека находится за пределами санитарно-защитной зоны предприятия, которое имеет в своем составе объекты повышенной опасности. В работе рассмотрена зависимость величины индивидуального риска от надежности защитных устройств в предположении, что опасные устройства расположены регулярно в помещениях и защищены линиями сброса.

Вероятность работы устройства зависит от наличия заказов на продукцию, наличия сырья на производстве, выпадения праздников, форс-мажорных обстоятельств. В работе считается, что каскадная авария может охватывать только соседние помещения (расположенные рядом, через стену). Остальные аппараты будут охватываться аварией с вероятностью тем меньшей, чем дальше аппараты находятся друг от друга. Тогда авария будет охватывать, в общем случае часть аппаратов (лишь, очень редко, все). Вероятность аварии отдельного аппарата будет определяться по формуле:

$$P_{ан}^k = P_{ан}^{k-1} \cdot P_{ан}^{k+1} + \sum_{i=1}^n P_i^k \cdot P_{ан}^i,$$

где  $k$  – номер аппарата, вероятность аварии которого определяется;

$i$  – номер аппарата, влияющего на безаварийность работы  $k$ -го аппарата;

$n$  – количество аппаратов;

$P_i^k$  - вероятность каскадного влияния аппарата  $i$  на аппарат  $k$  (при  $k=i$   $P_i^k = 0$ ).

Вероятность  $P_i^k$  будем считать функцией расстояния  $S$  между аппаратами  $i$  и  $k$ :

$$P_i^k(S_i^k) = \frac{1}{S_i^k}.$$

Рассмотрим сценарии аварий, что индивидуальный риск полностью определяется вероятностью отказа одного из элементов отводного трубопровода. Вероятность отказа предохранительного клапана часто принимают равной 0,037 в течение года [1], вероятность отказа нижнего сварного шва технологического аппарата  $0,008603 \text{ год}^{-1}$ , вероятность отказа сварного соединения участка трубопровода и угла поворота  $0,008602782 \text{ год}^{-1}$ , отказ участка трубопровода аварийного слива  $0,00959 \text{ год}^{-1}$  и т. д. В работе исследована зависимость территориального риска от вероятности отказа предохранительного клапана. Также использованы имитационные модели производства и химического заражения, подобные сделанным в [2], со всеми указанными там числовыми значениями. Так же использованы модели защитных устройств (предохранительный клапан, элементы отводного трубопровода) из [4-6]. Результаты проведенных имитационных экспериментов дают зависимость индивидуального риска от вероятности отказа предохранительного клапана. Указанный подход позволяет создавать сложные модели. В рамках этих моделей и конкретных сценариев аварий возможно определение индивидуального риска.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тесленко А.А. Снижение территориального риска, связанного с объектами повышенной опасности, имеющими в своем составе оборудование с избыточным давлением. / А.Ю. Бугайов, В.В.Олійник //Проблеми надзвичайних ситуацій. Сб. науч. тр. УЦЗУ. Харьков. -2012. – №16. – С.107-113.
2. Тесленко А.А. К вопросу использования имитационного моделирования прогнозирования последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах. /В.В.Олійник, О.П.Михайлюк //Проблеми надзвичайних ситуацій. -2008. – №8. – С.194-198.
3. Тесленко О.О. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки [текст]./ О.О. Тесленко, В.В.Олійник, О.П.Михайлюк // Проблеми надзвичайних ситуацій. Сб. науч. тр. УЦЗУ. – Харьков 2008. – № 7. – С.139-144.
4. Тесленко А.А. К вопросу использования имитационного моделирования прогнозирования последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах[текст]. /В.В.Олійник, О.П.Михайлюк //Проблеми надзвичайних ситуацій. Сб. науч. тр. УЦЗУ. Харьков. -2008. – №8. – С.194-198.
5. Тесленко А.А. Защита производственных коммуникаций[текст]./ А.Ю. Бугайов, Б.И. Погребняк// Научно-технический сборник "Коммунальное хозяйство городов". ХНАГХ ,Харьков.-2011.- № 99.- С.157-160.
6. Тесленко А.А. Защита производственных коммуникаций. ["Безпека життєдіяльності в навколишньому та виробничому середовищі"], (Харків, 20 лютого 2011р.) / А.А. Тесленко, Б.И. Погребняк - Х. : ХНАМГ, 2011.- С.81-82.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ДРЕНЧЕРНЫХ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*М.Н. Мурин, к.т.н., НУГЗ Украины*

Время заполнения питающего трубопровода и трубопроводов распределительной сети зависит от расхода насоса основного водопитателя  $Q_{ВП}$ , который в общем виде можно записать как:

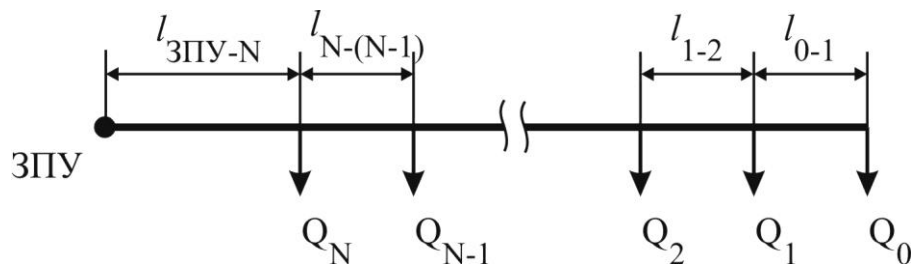
$$Q_{ВП} = \sum_{i=0}^N Q_i \quad (1)$$

где  $Q_i$  – расход огнетушащего вещества из  $i$ -го ряда;  
 $N$  – количество рядков распределительной сети.

Однако, зная геометрические размеры распределительной сети (диаметр трубопроводов и длины участков между ветвями) расход из любого рядка можно записать в следующем виде:

$$Q_N = M_N \cdot Q_0 \quad (2)$$

где  $M_N$  – геометрический коэффициент, определяется по формуле [5]:



**Рис. 1 - Схема питающего и распределительного трубопровода дренчерной установки водяного пожаротушения.**

$l_{ЗПУ-N}$  – длина участка от запорно-пускового устройства (ЗПУ) до рядка  $N$  (длина подводящего трубопровода);

$l_{(N-1)-N}$  – длина участка  $(N-1)-N$ .

Средняя скорость по живому значению трубопровода согласно [4] равна:

$$v = \frac{4 \cdot q}{\pi \cdot d^2} \quad (3)$$

где  $q$  – расход в сечении;

$d$  – диаметр трубопровода.

Поскольку расход огнетушащего вещества на каждом  $(N-1)-N$ -ом участке остается постоянной, можно записать следующую зависимость:

$$v_{(N-1) \div N} = \frac{\Delta l_{(N-1) \div N}}{\Delta t_{(N-1) \div N}} = \frac{4 \cdot q_{(N-1) \div N}}{\pi \cdot d_{(N-1) \div N}^2} = \frac{4 \cdot Q_0 \cdot \sum_{i=0}^{N-1} M_i}{\pi \cdot d_{(N-1) \div N}^2} \quad (4)$$

Таким образом, общее время заполнения трубопровода будет равно времени заполнения питающего трубопровода и суммарному времени заполнения каждого участка распределительного трубопровода. Как правило, центральный трубопровод распределительной сети имеет постоянный диаметр. Исходя из (5) и учитывая (2) и (3) получаем:

$$t_{\Sigma} = \Delta t_{\text{зпыв-N}} + \sum_{i=1}^N \Delta t_{(i-1) \div i} = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot \Delta l_{\text{зпыв-N}}}{4 \cdot Q_{\text{ВП}}} + \frac{\pi \cdot d^2}{4 \cdot Q_0} \cdot \left( \sum_{i=1}^{N-1} \frac{\Delta l_i}{M_i} \right) \quad (5)$$

С учетом (1) зависимость (5) преобразуется к следующему виду:

$$t_{\Sigma} = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \cdot Q_{\text{ВП}}} \left( \Delta l_{\text{зпыв-N}} + \sum_{i=0}^N M_i \cdot \left( \sum_{i=1}^{N-1} \frac{\Delta l_i}{M_i} \right) \right) \quad (6)$$

Полученная зависимость (7) позволяет определить время заполнения питающего и распределительного трубопроводов дренажной установки пожаротушения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дренажные системы. Проектирование, монтаж и техническое обслуживание (ICS 13.220.20): ДСТУ Б СЕН/TS 14816:2008. - [Чинний від 2014-04-01]. — К.: Минрегион Украины, 2013. - 52 с. - (Національний стандарт України).
2. Стационарные системы пожаротушения. Автоматические спринклерные системы. Проектирование, монтаж и техническое обслуживание: ДСТУ Б СЕН/TS 12845:2011.— [Чинний від 2011-12-07]. — К.: Минрегион Украины, 2012. - 220 с. - (Національний стандарт України).
3. Автоматическая противопожарная защита объектов. Требования нормативных актов. Часть 1. Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1999. – 207 с.
4. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И., Гидравлика. – М.: Издательство «ЭНЕРГИЯ», 1964.– 352 с.
5. Мури́н М.М. Определение параметров распределительной сети установок водяного пожаротушения при их несимметричной топологии // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2008. – Вып. 24. – С.116-119.

## ЩОДО ПОСИЛЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

*О.О. Островерх, к.пед.н., доцент, НУЦЗ України*

Стан з пожежами та їх наслідками в державі дають підстави ставитися до проблеми пожежної безпеки як до першочергової, адже вона є складовою частиною національної безпеки України, а її забезпечення – однією із важливих функцій держави щодо охорони життя людей та їхнього майна, національного багатства та довкілля.

Протягом 2013 року в Україні зареєстровано 61114 пожеж. Матеріальні втрати від пожеж склали 2 млрд. 952 млн. 584 тис. грн. (з них прямі матеріальні збитки становлять 710 млн. 863 тис. грн., а побічні – 2 млрд. 241 млн. 721 тис. грн.). Унаслідок пожеж загинуло 2494 людини, у тому числі 73 дитини; 1584 людини отримали травми, з них 131 дитина.

На підприємствах, в організаціях, закладах та установах у 2013 році виникло 2015 пожеж, прямі збитки від яких склали понад 232 млн. 716 тис. грн., а побічні - 519 млн. 008 тис. грн.

Слід також зазначити, що близько 30% недоліків, які органи державного пожежного нагляду пропонують усунути суб'єктам господарювання, протягом тривалого часу, часто роками, не усуваються.

Виходячи із статистичних даних, відстежується пряма негативна залежність від роботи, яка проводиться відповідними органами державного нагляду та станом виконання вимог законодавства з питань пожежної та техногенної безпеки суб'єктами господарювання держави.

Необхідно зазначити, що не останню роль у цьому визначає недостатній адміністративний тиск на порушників, які не виконують (порушують) встановлені законодавством вимоги пожежної та техногенної безпеки. Середній штраф на правопорушника з числа посадових осіб складає від 34 до 102 гривень, що на сьогодні матеріально на порушників практично не впливає. Керівникам підприємств простіше заплатити максимальний розмір штрафу, ніж докласти зусиль і виділяти певні кошти на забезпечення пожежної та техногенної безпеки.

За останні п'ять років депутатами Верховної Ради України неодноразово було запропоновано підвищити штрафи за порушення у сфері пожежної безпеки, але жоден із законопроектів не було ухвалено.

З метою реалізації вимог Кодексу цивільного захисту України ідготовлено проект Закону України № 3642 від 19.11.2013 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо посилення відповідальності у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки», котрий оприлюднений на офіційному веб-порталі Верховної Ради України.

Метою законопроекту є підвищення правосвідомості громадян, громадян-суб'єктів господарювання та посадових осіб, відповідальних за протипожежний стан підприємств, установ та організацій, встановлення адекватного розміру покарання за порушення встановлених законодавством вимог пожежної та техногенної безпеки, шляхом збільшення штрафних санкцій, запровадження адміністративно-господарських санкцій до об'єктів різних категорій відповідно до ступеня ризику провадження господарської діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки, у тому числі підвищення розміру штрафу, який накладається

відповідно до Кримінального кодексу України.

Зазначеним законопроектом пропонується підвищити відповідальність, у першу чергу громадян-суб'єктів підприємницької діяльності та посадових осіб, за порушення встановлених законодавством вимог пожежної та техногенної безпеки, невиконання приписів, розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, а також використання пожежної техніки та засобів пожежогасіння не за призначенням шляхом підвищення рівня штрафних санкцій. Разом з тим, для громадян збережено такий вид адміністративного стягнення, як попередження.

Крім цього зазначеним законопроектом передбачається підвищити розмір штрафу, який накладається як кримінальна відповідальність за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки.

Актуальність внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення викликано тим, що встановлені ним санкції за правопорушення у сфері пожежної безпеки на цей час є відносно невеликими та не виконують тієї виховної функції, яка передбачена статтею 23 Кодексу.

Розглянемо детальніше основні положення законопроекту:

Проектом пропонується внести відповідні зміни:

1) до статей 77, 77<sup>1</sup>, 120, 175, 175<sup>1</sup>, 183, 188<sup>8</sup>, 223, 255 виключити статтю, 188<sup>16</sup> Кодексу України про адміністративні правопорушення, підвищивши розміри штрафів, та виключивши застосування штрафних санкцій за невиконання законних вимог посадових осіб центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику з питань цивільного захисту, нагляду та контролю за станом захисту територій від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Виключення норми з статті 223, яка визначає, що розмір штрафу який буде застосовуватись до правопорушників, буде залежати не від ступеню суспільної небезпеки чи особи правопорушника, або інших чинників, які впливають на розмір стягнення, а від того, яка посадова особа органів державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки буде розглядати матеріали про скоєння адміністративного правопорушення та приймати рішення про притягнення до відповідальності;

2) до Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у зв'язку з прийняттям Кодексу цивільного захисту України», в частині виключення градації суми штрафів в залежності від того, яка посадова особа його виноситиме.;

3) до Кодексу цивільного захисту України, з метою реалізації норми Кодексу щодо застосування адміністративно-господарських санкцій за порушення вимог законодавства з питань цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки;

4) до статті 270 Кримінального кодексу України пропонується підвищити розмір штрафу, який накладається на особу, що порушила вимоги законодавства у сфері пожежної безпеки, що призвело до виникнення пожежі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2013 року.
2. [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=49106](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=49106).

## ВПЛИВ НА СИСТЕМИ ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ГРОЗОВИХ І КОМУТАЦІЙНИХ ПЕРЕНАПРУГ

*Е.А. Паніна, НУЦЗ України,*

*Л.В. Гусева, НУЦЗ України*

Система охоронної та пожежної сигналізації (СОПС) - це сукупність спільно діючих технічних засобів, що включають: чутливі елементи (сповіщувачі, датчики); приймально-контрольний прилад; оповіщувачі тривоги; з'єднувальні лінії зв'язку; джерела живлення.

Максимальна ефективність СОПС досягається правильним співвідношенням витрачених на неї коштів з вартістю охоронюваних цінностей і можливістю своєчасного реагування на тривожні події. Однак, не дивлячись на досить ефективний захист для апаратури даного класу, існують джерела небезпечних імпульсних перенапруг. Серед причин відмов помітне місце займає вплив грозового розряду, який і є найбільш потужним джерелом імпульсних перенапруг. Під час розряду блискавки в її стовбурі виникають величезні струми, при протіканні яких виникають небезпечні потенціали напружень. Системи блискавкозахисту, що включають в свій склад громовідводи і заземлення, призначені для захисту будинків і людей від ураження електричним струмом, але не для захисту електронного обладнання та ліній зв'язку. Тому пряме попадання блискавки в будинок практично завжди призводить до виходу з ладу електронної апаратури.

Про реальний захист від розряду блискавки можна говорити у випадку, якщо відстань до нього становить, хоча б сотні метрів. На щастя, пряме попадання блискавки досить рідкісне явище. Тому найбільш вірогідним слід вважати вплив на апаратуру СОПС електромагнітного імпульсу, що виникає між хмарами і віддалений удар блискавки в землю.

Комутаційні імпульсні перешкоди також можуть бути причиною збою СОПС. Основним джерелом виникнення комутаційних імпульсних перешкод є перехідні процеси при наступних операціях в електромережі:

- включення і відключення споживачів електроенергії (електродвигуни, лампи розжарювання і денного світла, комп'ютери та ін апаратура);
- включення і відключення ланцюгів з великою індуктивністю (трансформатори, пускачі і т. д.);
- аварійні короткі замикання в мережі низької напруги і їх подальше відключення захисними пристроями;
- аварійні короткі замикання в мережі високої напруги і їх подальше відключення захисними пристроями;
- включення і відключення електрозварювальних установок.

Одним з джерел імпульсних перешкод також є міський електрифікований транспорт, включаючи метро, а також електрифіковані залізниці. Неприємні наслідки імпульсних перенапруг проявляються не тільки у виході апаратури з ладу - не менш небезпечні і збої в роботі. Наприклад, відомі випадки помилкових пусків систем автоматичного пожежогасіння - при цьому апаратура справна, захист пускових ланцюгів спрацьовує, захищаючи електронні ключі від руйнування. Однак піропатрон активізується, оскільки наведеної перешкоди струму достатньо для його підриву.

Причиною збоїв в роботі СОПС можуть бути перенапруження і провали напруги в мережі живлення. Причини виникнення перенапруг в мережах живлення обумовлені, насамперед, низькою якістю електромереж і невисокою культурою енергоспоживання. Максимуми напруги живильної мережі, як правило, пов'язані з мінімальним навантаженням енергосистеми і спостерігаються в нічний час. Найбільші коливання напруги в електромережі припадають на початок і кінець робочого дня. Реально на промислових об'єктах можливі періодичні (день - ніч) коливання електромережі 220В від 160В до 260В з короткочасними підвищеннями до 300В. Перенапруги в електромережі виводять з ладу стандартні прості схеми захисту від імпульсних перешкод, імпульсні блоки живлення.

Для ослаблення індукованих перешкод широке застосування знайшло зовнішнє екранування прокладки кабельних ліній і екранування ліній живлення і зв'язку. Кабелі повинні мати металеві екрани, заземлення на обох кінцях і сполучені з системою блискавкозахисту, в тому числі на кордонах зон. При відкритій вуличній проводці кабелі електроживлення і ліній зв'язку повинні бути прокладені в заземлених трубах. Крім того, у слабкострумних об'єктів, наприклад ПЕОМ, повинні бути встановлені мережеві фільтри, які в значній мірі знижують рівень імпульсів, що приходять по фазі, нульового проводу і землі. І, нарешті, для підвищення надійності захисту обов'язково повинні бути передбачені активні апаратні засоби захисту від перенапруг. Для цього застосовують різні види «грубого» і «тонкого» захисту. Перший передбачає газорозрядники, обмежувачі перенапруг і т. д, другий - комплекс різних захисних апаратів, у тому числі потужні діоди Зенера. Ці пристрої повинні бути встановлені в місці перетину ліній електропостачання, управління, зв'язку, телекомунікацій межі двох зон екранування, як правило, це введення в будівлю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Основные причины выхода из строя оборудования видеонаблюдения / А. Кисельков, Е. Кочетков, <http://sec.bl.by/articles/177579.php>.
2. Защита систем ОПС от статистического электричества / С. Левин. Молниезащита объектов. <http://sec.bl.by/articles/176791.php>.

**УДК 519.2.003.12:331.461.2**

## ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Е.А. Панина, НУЦЗ України,  
Л.В. Гусева, НУЦЗ України*

Подготовка прогнозов погоды с помощью компьютерных моделей начинается с описания состояния атмосферы, основанного на прошлых и текущих наблюдениях, в виде процесса, называемого усвоением данных. В данном процессе обычно используется модель численного прогнозирования погоды (ЧПП), которая обобщает и экстраполирует по времени информацию, извлеченную из прошлых наблюдений. Усвоение данных является весьма эффективным в условиях недостаточности информации из различных источников, используемыми с целью создания логически согласованной оценки



состояния атмосферы. Однако, подобно прогнозу, усвоение данных базируется на модели ЧПП и не может непосредственно использовать наблюдения таких масштабов и процессов, которые не представлены в модели. Прогнозы с заблаговременностью, превышающей несколько часов, почти всегда полностью основываются на ЧПП. Точно можно предсказывать только погодные системы, которые в несколько раз превышают шаг сетки, и поэтому явления в меньших масштабах должны представляться в приближенном виде с использованием статистических и других методов. Эти ограничения в моделях ЧПП оказывают особое влияние на подробные прогнозы местных элементов погоды, таких, как облачность и туман, а также экстремальных явлений, таких, как интенсивные осадки и максимальные порывы ветра. Они также вносят вклад в неопределенности, которые могут в конечном итоге ограничивать предсказуемость и достоверность моделей.

В настоящее время для прогнозирования погоды используют следующие основные модели ЧПП: ADAS, ETA, Aviation, Ensemble, MM5, MRF/GFS, NGM, Meso-ETA. Модель NGM (Nested Grid Model) является одной из наиболее используемых моделей для краткосрочного прогнозирования (менее чем на 48 часов в будущее). Численные значения для каждого параметра, рассчитываемого в модели, рассчитываются каждые 3 или 6 часов, что позволяет прогнозисту получать более детальную информацию для разного времени суток. Результаты прогноза публикуются дважды в день. Модель ЧПП ETA является другой точной моделью прогноза погоды на период до 48-84 часов. Эта модель позволяет, получит прогноз такой же детализации, как и модель NGM. Результаты прогноза публикуются четыре раза в день. Модель ЧПП GFS (Global Forecast System) также является не менее точной, чем модель NGM. Она особенно полезна для прогноза на промежутке 48-72 часа, на котором модель NGM уже не рассчитывает прогноз. Расширенная версия GFS (GFSX) позволяет получать прогноз погоды вплоть до двух недели в будущее, но точность прогноза резко падает при прогнозе более чем на неделю.

Указанные модели являются крупномасштабными, поэтому с их помощью возможно прогнозирование лишь величин, осредненных по площади элементарной ячейки прогностической модели. С помощью таких осредненных значений можно охарактеризовать «основное» состояние погоды, или ее «фон». Но в атмосфере также происходят процессы меньших, чем элементарная ячейка, масштабов, которые не учитываются в глобальной модели. Поэтому для прогнозирования этих процессов и соответствующей им погоды на уровне города или района разрабатываются специальные локальные прогностические модели.

Другой путь для создания эффективного прогноза погоды – это использование в прогнозировании нейронных сетей. Они используются для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования. Стандартная процедура использования нейронной сети заключается в «обучении» сети при помощи большого числа имеющихся данных. В процессе обучения, используя блок входных данных, сеть определяет зависимость, на которых основаны входные данные, и в дальнейшем для прогнозирования сеть будет использовать полученную зависимость. Преимуществом нейронных сетей является возможность их дальнейшего динамического обучения в процессе получения новых данных. Считается, что нейронная сеть по сравнению с другими методами наиболее точно определяет зависимости поведения данных.

Автоматизированная система прогноза погоды на локальном уровне может быть построена с использованием одновременно, как результатов ЧПП, так и

построением нейронной сети. Архитектура системы показана на основе диаграммы компонентов (рис. 1).

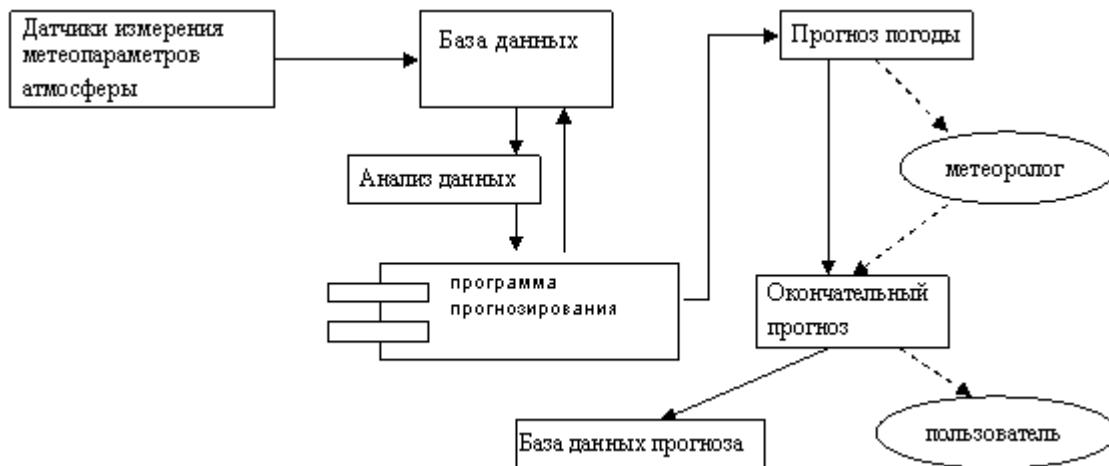


Рис. 1 – Диаграмма компонентов

## ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет 54 сессии совета ВМО (Всемирной метеорологической организации). Дополнение V.
2. Численные методы прогноза погоды / П.Н. Белов, Е.П. Борисенков, Б.Д. Панин – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 375с
3. Neural Network Load Forecasting with Weather Ensemble Predictions. James W. Taylor and Roberto Buizza IEEE Trans. on Power Systems, 2002, Vol. 17, 626-632 pp.
4. [www.memphisweather.net/modeldata.html](http://www.memphisweather.net/modeldata.html)

УДК 629.7:621.396

## СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ МАРКІВСЬКОЇ АПРОКСИМАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВЕДЕННЯ ГАРАНТОВАНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

*Г.В. Певцов, д.т.н., проф., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
 А.Я. Яцуценко, к.т.н., с.н.с., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
 Д.В. Карлов, к.т.н., с.н.с., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
 М.Ф. Пічугін, к.в.н., проф., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
 Ю.В. Трофименко, ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
 А.М. Остапова, ХУПС ім. Івана Кожедуба*

### Вступ

**Загальна постановка проблеми, аналіз останніх досягнень та публікацій**

В сучасних умовах значний інтерес виникає у пошуку узагальнених показників якості складних систем, які функціонально залежали б від усіх характеристик системи техногенної безпеки в заданому регіоні, в тому числі від економічних. Таких узагальнених показників у теперішній час, які могли б дати всебічну характеристику системи, не існує. Знаходження функціональних залежностей між узагальненим показником якості функціонування та окремими

показниками якості функціонування елементів системи в змінних умовах конфліктного протистояння і радіоелектронних впливів має значну складність.

Складність достовірно оцінити ступінь небезпеки ситуації і прийняти правильне рішення на коротких інтервалах часу викликає необхідність розробки автоматичної системи забезпечення прийняття рішення на виконання необхідних заходів безпеки і виключення позаштатних ситуацій з гарантованою ймовірністю [1...8].

**Мета досліджень** - розробка варіанту математичного апарату для оцінки ефективності роботи автоматичної системи контролю техногенної безпеки в заданому регіоні.

**Постановка задачі та виклад матеріалів дослідження.**

Основний задум створення автоматичної системи контролю за станом природного середовища включає виявлення і розпізнавання позаштатних ситуацій при виконанні технологічних процесів на підприємстві з заданою ймовірністю. Загальна структура процесу автоматичного контролю за станом природного середовища подана на рис. 1.



**Рис. 1 – Загальна структура процесу автоматичного контролю за станом природного середовища**

Основне завдання автоматичної системи контролю за станом природного середовища - контроль за концентрацією небезпечних елементів, що виникають при технологічному процесі за допомогою приймально-вимірювальних засобів, що знаходяться на території підприємства у кількості, яка необхідна для об'єктивного контролю, передачу інформації виявлення на загальний пункт у заданому форматі для автоматичної обробки і аналізу отриманої інформації про просторове положення вимірювань та їх кількісних характеристик шляхом порівняння з заданою моделлю сценарію при здійсненні технологічного процесу, визначення ступеню відхилення кількісних характеристик вимірювання

параметрів середовища від сценарію, розпізнавання позаштатних ситуацій і прийняття рішення на застосування засобів попередження або усунення аварійної ситуації.

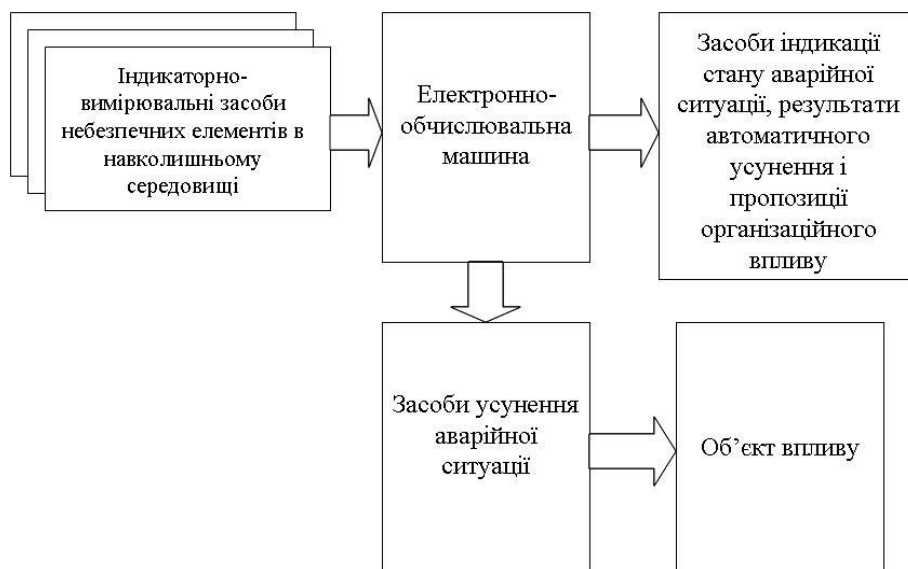
Оскільки контроль середовища здійснюється з темпом рівним циклу огляду простору кожним засобом, то система повинна працювати у відповідності з заданим темпом оновлення інформації і попередити аварійну ситуацію за час обробки інформації в реальному масштабі часу. Важливим при розпізнаванні аварійної ситуації є можливість її плинної класифікації при отриманні мінімальної кількості вимірів параметрів навколишнього середовища, тобто отриманні мінімально необхідної статистики для здійснення обробки інформації і прийняття достовірних рішень при використанні байєсівського підходу.

Позаштатні ситуації при здійсненні технологічного процесу діляться на:

- самочинне порушення технологічного процесу з подальшим його довільним некерованим розвитком;
- відхилення технологічного процесу внаслідок технічних неполадок або диверсії;
- відхилення технологічного процесу від заданого сценарію внаслідок непередбачуваного стихійного лиха.

Для вирішення завдання автоматичного розпізнавання позаштатних ситуацій необхідно сформулювати відрізняльні ознаки розглянутих класів позаштатних ситуацій і відповідних заходів їх усунення. Використання плинної класифікації при отриманні мінімальної кількості вимірів параметрів навколишнього середовища дозволить за першими вимірюванням виявити позаштатну ситуацію і призначити необхідні першочергові заходи по її усуненні з мінімальним ризиком.

Загальна структура автоматичної системи контролю за станом природного середовища показана на рис. 2.



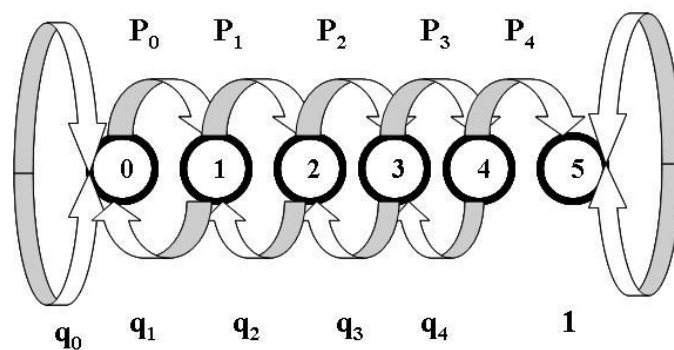
**Рис. 2 – Загальна структура автоматичної системи контролю за станом природного середовища**

Для оцінки ефективності автоматичної системи контролю за станом природного середовища використаємо методику апроксимації процесу виконання завдання системою марківськими неоднорідними ланцюгами, що дозволить знайти математичну залежність узагальненого показника якості функціонування

складної системи з метою найбільш повного опису його залежності від показників . якості виконання окремих технічних операцій, що забезпечують вирішення завдань, покладених на систему.

Виконання основного завдання автоматичною системою контролю за станом природного середовища закінчується прийняттям одного з рішень: спостерігається чи не спостерігається в зоні дії приймально-вимірювальних засобів підприємства відхилення технологічного процесу від заданого сценарію і автоматичного прийняття рішень або видачу рекомендацій, або команд на усунення відхилень. Оскільки вся послідовність операцій, що визначає призначення системи, залежить від наявності сигналів про стан середовища на інтервалі спостереження, виявлення якого в вимірювальних засобах носить випадковий характер, то і виконання завдання всією системою є випадковим процесом.

Основним (узагальненим) показником якості функціонування системи за призначенням може бути можливість виконання завдання, що залежить від можливості виконання кожної необхідної при цьому технічної операції.



**Рис. 3 – Граф марківського ланцюга автоматичної системи контролю за станом природного середовища**

На рис. 3 позначено:

0 - стан ланцюга Маркова, що відповідає процесу виявленню заданих, контрольованих елементів, що супроводжують технологічний процес;

$P_0$  - умовна ймовірність переходу системи в режим безперервного вимірювання, що є ймовірністю прийняття рішення про виявлення заданих елементів;

$$q_0 = 1 - P_0;$$

1 - стан ланцюга Маркова, що відповідає режиму безперервного вимірювання;

$P_1$  - умовна ймовірність переходу системи в режим отримання мінімально необхідної статистики вимірювань, що є ймовірністю прийняття рішення про можливість отримання мінімально необхідної статистики;

$$q_1 = 1 - P_1;$$

2 - стан ланцюга Маркова, що відповідає режиму отримання мінімально необхідної статистики;

$P_2$  - умовна ймовірність переходу системи в режим розпізнавання відповідності вимірювань заданому сценарію технологічного процесу;

$$q_2 = 1 - P_2;$$

3 - стан ланцюга Маркова, що відповідає режиму розпізнавання відповідності технологічного процесу заданому сценарію;

$P_3$  - умовна ймовірність переходу системи в стан аналізу ступеню небезпечності технологічного процесу, що є безумовною ймовірністю прийняття рішення про безпечність чи небезпечність технологічного процесу. Безумовна ймовірність визначається шляхом перевірки попадання оцінених значень вимірюваних параметрів технологічного процесу до визначеного довірчого інтервалу заданих безпечних значень. При будь-якому рішенні умовна ймовірність переходу до наступного стану визначається довірчою ймовірністю  $P_3 = 0.997$ .

$$q_3 = 1 - P_3;$$

4 - стан ланцюга Маркова, що відповідає аналізу ступеню небезпечності технологічного процесу;

$P_4$  - умовна ймовірність переходу системи до стану прийняття рішення про використання заходів усунення небезпечного стану технологічного процесу і є безумовною ймовірністю прийняття рішення про ступінь небезпечності технологічного процесу. Безумовна ймовірність прийняття рішення визначається як якість перевірки статистичних гіпотез виходячи із байєсівського критерію оптимальності прийняття рішення (довірча ймовірність  $P_4 = 0.997$ ), що дозволяє відносити контрольну вибірку вимірювань  $x_n = x_i; i = 1, 2, \dots, n$  до одного із взаємовиключаючих класів вимірювань з урахуванням апріорної інформації і даних навчання. Виходячи із даної теорії всі вирішуючі правила для  $k \geq 2$  класів засновані на порівнянні відношення правдоподібності

$$L = \frac{W(x_1, x_2, \dots, x_n / s_k)}{W(x_1, x_2, \dots, x_n / s_1)}, k = 2, 3, \dots, k \quad (1)$$

між собою або з визначеними порогами. Величини  $W(x_1, x_2, \dots, x_n / s_k)$  – пр - вимірні щільності ймовірностей, у яких аргументи-вектори  $x$  рівні вимірним значенням.

$$q_4 = 1 - P_4;$$

5 - стан ланцюга Маркова, що відповідає прийняттю рішення на виконання заходів усунення небезпечного стану технологічного процесу.

Однокрокова матриця перехідних ймовірностей для графа рис. 3 має вигляд:

$$\pi = \begin{pmatrix} q_0 & P_0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ q_1 & 0 & P_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & q_2 & 0 & P_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & q_3 & 0 & P_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & q_4 & 0 & P_4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Матриця безумовних ймовірностей перебування ланцюга Маркова  $\pi(n)$  в станах 0...5 на  $n$ -му кроці визначається виразом

$$\pi(n) = \pi(n-1)\pi_0, \quad (3)$$

де  $\pi_0$  - матриця початкових станів марківського ланцюга,  $\pi(n-1)$  - стан матриці перехідних ймовірностей на попередньому кроці.

Рекурентні вирази для обчислення безумовних ймовірностей перебування системи в заданих режимах роботи на n-му кроці роботи у випадку апроксимації процесу функціонування неоднорідним марківським ланцюгом мають вигляд:

$$\begin{aligned} P_0(n) &= q_0 \cdot P_0(n-1) + q_0 \cdot P_1(n-1); P_1(n) = P_0 \cdot P_0(n-1) + q_2 \cdot P_2(n-1); \\ P_2(n) &= P_1 \cdot P_0(n-1) + q_3 \cdot P_3(n-1); P_3(n) = P_2 \cdot P_2(n-1) + q_4 \cdot P_4(n-1); \\ P_4(n) &= P_3 \cdot P_3(n-1); P_5(n) = P_4 \cdot P_4(n-1) + P_5(n-1), \end{aligned} \quad (4)$$

де  $P_i(n)$  - безумовна ймовірність перебування засобів вимірювання на  $i$ -му кроці функціонування в  $i$ -му стані.

Матриця початкових станів  $\pi_0$  визначається? виходячи з фізичного сенсу процесу функціонування, тобто система не може знаходитися на нульовому кроці в будь-якому  $i$ -му стані, не отримавши інформації початкового кроку:

$$\pi_0 = |1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0| \quad (5)$$

Залежність безумовної ймовірності виконання завдання системою за призначенням  $P_{завд}$  при мінімальній кількості кроків:

$$P_{завд} = P_0 P_1 P_2 P_3 P_4. \quad (6)$$

Урахування радіоелектронних впливів на функціонування системи можливо досягнути шляхом розгляду умовної ймовірності правильного виявлення радіосигналів в приймальних пунктах рознесеної системи вимірювань в залежності від відношення сигнал/(шум+перешкода)  $q$  для найгірших моделей амплітудних флуктуацій при заданих варіантах вимірювань.

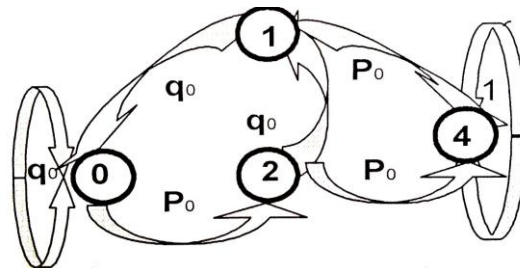
Апроксимація процесу функціонування системи марківським ланцюгом, що подана на рис. 4, є адекватною реальному процесу в тому випадку, коли процеси виявлення і отримання мінімально необхідної статистики - однокрокові. Якщо реальні процеси виявлення і отримання мінімально необхідної статистики - багатокрокові і реалізують критерії прийняття рішення  $l$  із  $m$  або  $m$  із  $m$ , то марківська модель процесу функціонування системи стає значно складнішою і розгалуженою. Тоді кожний стан графа рис. 3 теж може бути поданий марківським ланцюгом і перехідна ймовірність з одного стану в інший є ймовірністю виконання критеріїв при мінімальній кількості циклів роботи вимірювальних засобів.

Процес здійснення вимірювань в приймально-вимірювальних пунктах багатопозиційної системи можливо покращити за рахунок одночасного використання їх в системі. При використанні декількох засобів вимірювань  $n$  з зонами вимірювань, що перекриваються, безумовна ймовірність виявлення небезпечних концентрацій в системі визначається виразом:

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i), \quad (7)$$

де  $P_i$  - умовна ймовірність правильного виявлення  $i$ -го вимірювального засобу при заданій ймовірності хибних тривог  $F = 10^{-7}$ .

При послідовному виявленні за критерієм «2 із 3» концентрація визначених елементів вважається виявленою, якщо в двох циклах роботи вимірювального засобу із трьох отриманих сигнал. Граф алгоритму прийняття рішення про виявлення концентрації визначених елементів при виконанні критерію «2 із 3» наведений на рис. 4. Але в багатопозиційній системі, де окремо визначається концентрація заданих елементів і необхідна інформація від трьох пунктів, даний критерій не підходить. Для даної ситуації необхідний критерій «3 із 3» (рис. 5).

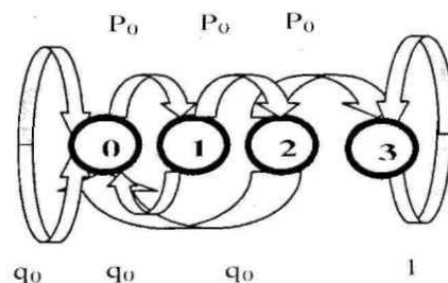


**Рис. 4 - Граф алгоритму виявлення концентрації визначеного елемента при використанні критерію «2 із 3»**

$$\pi_b = \begin{vmatrix} q_0 & 0 & P_0 & 0 \\ q_0 & 0 & 0 & P_0 \\ 0 & 0 & 0 & P_0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}. \quad (8)$$

Графік залежності ймовірності ухвалення рішення про виявлення концентрації визначеного елемента  $P_0 = P_0^2(2q_0 + 1)$  у третьому циклі режиму виявлення від умовної ймовірності правильного виявлення поданий на рис.8 (1).

Граф алгоритму виявлення концентрації визначеного елемента при використанні критерію «3 із 3» наведений на рис. 5.



**Рис. 5 - Граф алгоритму виявлення концентрації визначеного елемента при використанні критерію «3 із 3»**

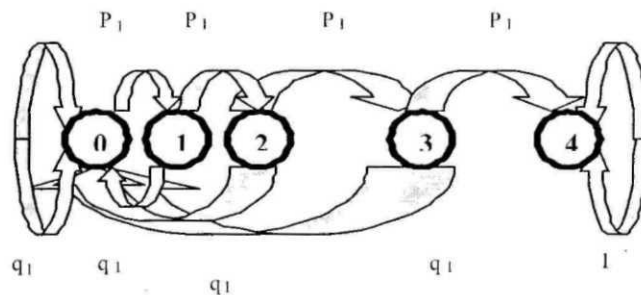
Матриця однокрокових перехідних ймовірностей для графа рис. 5 має вигляд



$$\pi_b = \begin{vmatrix} q_0 & P_0 & 0 & 0 \\ q_0 & 0 & P_0 & 0 \\ q_0 & 0 & 0 & P_0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}. \quad (9)$$

Залежність безумовної ймовірності ухвалення рішення про виявлення концентрації визначеного елемента у режимі виявлення від умовної ймовірності правильного виявлення при використанні критерію «3 із 3» визначається виразом  $P_b = P_0^3$ .

Якщо в чотирьох вимірах буде виявлений сигнал, то приймається рішення про здійснення набору мінімально необхідної статистики. Граф алгоритму прийняття рішення про здійснення набору мінімально необхідної статистики наведений на рис. 6.



**Рис. 6 - Граф алгоритму переходу системи до режиму здійснення набору мінімально необхідної статистики за критерієм «4 із 4»**

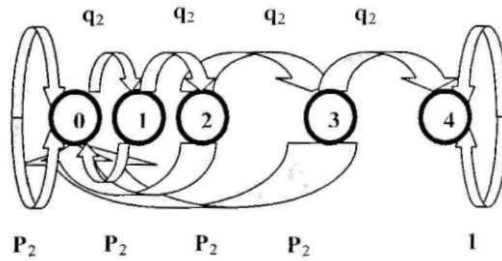
Однокрокова матриця перехідних ймовірностей для графа рис. 6; має вигляд:

$$\pi_c = \begin{vmatrix} q_1 & P_1 & 0 & 0 & 0 \\ q_1 & 0 & P_1 & 0 & 0 \\ q_1 & 0 & 0 & P_1 & 0 \\ q_1 & 0 & 0 & 0 & P_1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}. \quad (10)$$

де  $P_1$  - умовна ймовірність правильного виявлення сигналу в режимі набору, статистики.

Графік залежності  $P_1 = P_0^4$  від умовної ймовірності правильного виявлення  $P_0$  сигналів здійснення набору мінімально необхідної статистики поданий на рис. 8 (3).

Граф процесу здійснення набору мінімально необхідної статистики при використанні критерію прийняття рішення на скидання вимірювань для набору мінімально необхідної статистики при пропусканні чотирьох сигналів в чотирьох циклах роботи системи подано на рис. 7.



**Рис.7 - Граф процесу здійснення набору мінімально необхідної статистики при використанні критерію прийняття рішення на скидання вимірювань при пропусканні чотирьох сигналів в чотирьох циклах роботи системи**

Однокрокова матриця перехідних ймовірностей має вигляд:

$$\pi_n = \begin{vmatrix} P_2 & q_2 & 0 & 0 & 0 \\ P_2 & 0 & q_2 & 0 & 0 \\ P_2 & 0 & 0 & q_2 & 0 \\ P_2 & 0 & 0 & 0 & q_2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

Рекурентні вирази для визначення безумовних ймовірностей перебування ланцюга Маркова в станах 0...4 на будь-якому кроці набору статистики мають вигляд:

$$\begin{aligned} P_0(n) &= p_2 \cdot P_0(n-1) + p_2 \cdot P_1(n-1) + p_2 \cdot P_2(n-1) + p_2 \cdot P_3(n-1); \\ P_1(n) &= q_2 \cdot P_0(n-1); \quad P_2(n) = q_2 \cdot P_1(n-1); \\ P_3(n) &= q_2 \cdot P_2(n-1); \quad P_4(n) = q_2 \cdot P_3(n-1) + P_4(n-1). \end{aligned} \quad (11)$$

Залежність безумовної ймовірності передачі вимірювань до стану класифікації в десятому циклі роботи системи  $P_2 = P(10)$  від умовної ймовірності правильного виявлення заданих елементів в режимі набору мінімально необхідної статистики наведена на рис. 8(4).

$$P(10) = p_2^3 (1 + 2q_2 + 3q_2^2 + 4q_2^3 p_2 + 3q_2^4 p_2 + q_2^5 p_2 + q_2^6 p_2) \quad (12)$$

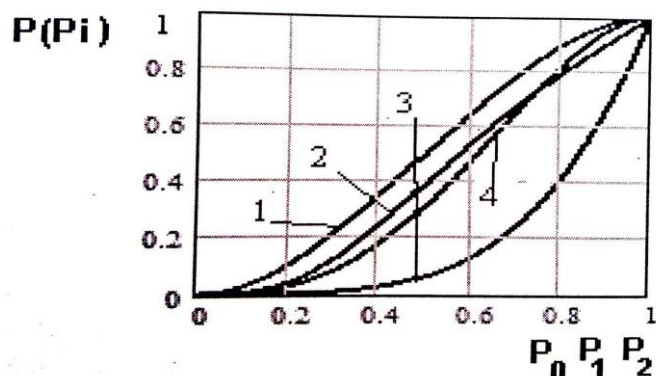


Рис. 8 - Залежність безумовних ймовірностей виявлення заданих елементів  $P_0$ , набору мінімально необхідної статистики  $P_1$ , передачі вимірювань до стану класифікації  $P_2 = P(10)$  від умовних ймовірності правильного виявлення наданих елементів в різних режимах роботи

У відповідність із значеннями ймовірностей правильного виявлення  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  на рис. 9 подана залежність безумовної ймовірності виконання завдання системою.

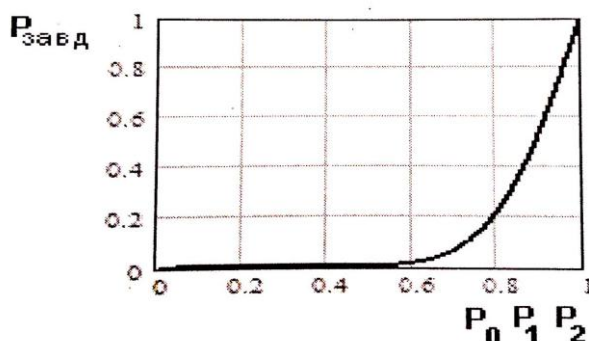


Рис. 9 - Залежність безумовної ймовірності виконання завдання системою при рівних значеннях умовних ймовірностей правильного виявлення в режимах виявлення  $P_0$ , набору статистики і передачі до стану класифікації  $P_2$

Запропонована методика оцінки ефективності функціонування автоматичної системи контролю за станом природного середовища на основі апроксимації марківськими неоднорідними ланцюгами з урахуванням радіоелектронних впливів дозволяє визначити ступінь впливу на безумовну, ймовірність виконання завдання системою і радіоперешкод.

Для синтезу автоматичної системи контролю гарантованої безпеки природного середовища можливе використання запропонованої методики оцінки ефективності процесу виконання завдання за призначенням шляхом пошуку такої технічної структури, щоб узагальнений показник марківського ланцюга був не менший заданого.

Запропонована модель підлягає перевірці на адекватність реальним фізичним процесам в системі і дослідженню умов обмеження при практичному застосуванні.

**Висновки.** Апроксимація процесу функціонування автоматичної системи контролю за станом природного середовища марківським неоднорідним ланцюгом дозволяє установити взаємозв'язок окремих показників функціонування системи й узагальненого показника - ймовірності виконання задачі за

призначенням і забезпечити вибір такої технічної структури системи, щоб вона відповідала заданим вимогам. Узагальнений показник якості в кінцевому рахунку виражений через умовні ймовірності правильного виявлення цілі в режимі виявлення, набору мінімально необхідної статистики, що залежить від радіоелектронного впливу на систему, і дозволяє досліджувати стійкість системи в змінних умовах розповсюдження радіохвиль (для різних моделей амплітудних флуктуацій) і радіоелектронного впливу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кузьмин С.З. Цифровая радиолокация. Введение в теорию. - Киев: Издательство «ШЦ», 2000. - 428с.
2. А.Я. Яцуценко. Оцінка ефективності функціонування автоматичних РЛС дальнього виявлення на основі апроксимації марківськими неоднорідними ланцюгами з урахуванням радіоелектронних впливів //36. наук. пр. Об'єднаного науково-дослідного інституту Збройних Сил. -Х: - 2005. - Вип. 2(2). – С. 142-152.
3. Г.В.Певцов, А.Я. Яцуценко, Д.В. Карлов Розвиток теоретичних основ побудови багатопозиційних радіолокаційних систем для оцінки повного вектора швидкості цілі моноімпульсним методом // Сборник научных трудов. 3-го Международного радиоэлектронного форуми (МРФ 2008). - Харьков. - 2008. – С. 305-311.
4. Г.В. Певцов, А.Я. Яцуценко, Д.В. Карлов, Ю.В. Трофименко Метод енергетичного виявлення радіосигналів // Системи управління, навігації та зв'язку. - К.: -2010. - №4(16). - С. 72- 76.
5. Патент на корисну модель 57216. Україна, МПК G01S 7/02. / Процес енергетичного виявлення радіосигналів Г.В. Певцов, А.Я. Яцуценко, та ін.; - №201012202; заявл. 15.10.2010; опубл. 10.02.2011, Бюл. №3.
6. Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Трофименко Ю.В., Клімішен О.О. // Патент на корисну модель 64707. Україна, МПК G01S 7/34. / Спосіб багатоканального за часом енергетичного виявлення радіосигналів; №201106721; заявл. 30.05.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. №21.
7. Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Трофименко Ю.В., Челпанов А.В., Шевченко В.І. // Патент на корисну модель 64706. Україна, МПК G01S 7/34. / Спосіб енергетичного виявлення радіосигналів при впливі активних маскуючих перешкод; - №201106697; заявл. 30.05.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. №21.
8. Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Нос І.А., Резніченко А.І. Оцінювання ефективності перспективної автоматичної системи контролю безпеки стрільб зенітними ракетними системами (комплексами) на полігоні обмежених розмірів // Зб. наук. пр. Харківського університету Повітряних Сил. - Х.: - 2010. - Вип. 2(24). - С. 22-28.

**НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОБРОБКИ  
ІНФОРМАЦІЇ В РАДІОЛОКАТОРАХ БІЧНОГО ОГЛЯДУ**

*Г.В. Певцов, д.т.н., проф., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
А.Я. Яцуценко, к.т.н., с.н.с., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
Д.В. Карлов, к.т.н., с.н.с., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
М.Ф. Пічугін, к.в.н., проф., ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
Ю.В. Трофименко, ХУПС ім. Івана Кожедуба,  
А.М. Остапова, ХУПС ім. Івана Кожедуба*

На сучасному етапі розвитку космічних технологій багатопозиційна радіолокаційна система TerraSAR X, TanDEM-X дає змогу отримувати просторові зображення підстильної поверхні Землі, що відкриває нові перспективи під час інтерпретації та практичного використання даних (наприклад, створення просторових карт місцевості). Для освоєння цієї передової технології в Україні передбачається створення макетного зразка бістатичного радіолокатора та проведення комплексу його наземних випробувань. Ця технологія також має перспективу попиту на світовому ринку космічних послуг і її освоєння є актуальним завданням для розвитку космічної техніки [1].

Основним параметром РЛС БО є розрізняльна здатність, яка визначається алгоритмом синтезування апертури антени у першу чергу. Основними характеристиками зображень, що отримуються за допомогою технічних засобів, є чіткість, діапазон яркостей і вірність відтворення півтонів. В процесі отримання зображень, як правило, виникають шуми, дія яких приводить до втрати контрасту і зниженню чіткості. Умовою високої корисності знімків є стабільність отримуваних характеристик яскравості об'єктів в часі.

Обробка інформації в сучасних РЛС БО здійснюється амплітудним методом у відповідності з класичною теорією радіолокації. Для обробки сигналів РСА знайшли застосування, в основному, два алгоритми і їх модифікації: кореляційний алгоритм і алгоритми на основі швидкого перетворення Фур'є (ШПФ). При цьому використовуються різного роду допоміжні операції, що дозволяють понизити вимоги по швидкодії при виконанні основних алгоритмів. До таких операцій відносяться, наприклад, попередня фільтрація при неповному використанні доплерівського спектру, буферизація вхідної інформації від АЦП при неповному заповненні періоду повторення  $T_{\text{п}}$  використовуваними луно-сигналами.

Розглядається варіант створення багатопозиційної радіолокаційної системи бічного огляду (БПРЛС БО) космічного (повітряного) базування шляхом використання обробки інформації на підставі енергетичної теорії виявлення радіолокаційних сигналів в умовах впливу активних маскуючих радіоперешкод. На відміну від класичного підходу, запропоновано врахувати закон збереження енергії шляхом використання енергетичного відношення правдоподібності як відношення щільності ймовірності розподілу сумарної енергії радіосигналу і шуму до щільності ймовірності розподілу енергії шуму по контрольованій зоні. Розрахунок нормованої енергії сумарного радіосигналу і шуму еквівалентний стисканню радіосигналу при амплітудній обробці радіосигналів. Енергія радіосигналу залежить від його амплітуди, тривалості і не залежить від фазового розподілу і закону зміни фази.

Функціональна схема системи енергетичної обробки сигналів в РЛС БО з синтезованою апертурою антени при будь-якому зондуєчому сигналі без використання еталонного радіосигналу показана на рис 1.

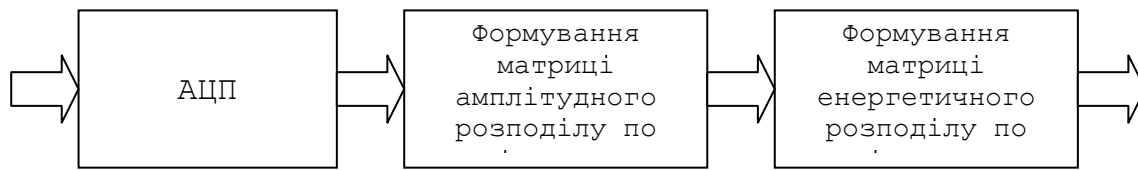


Рис. 1 – Функціональна схема енергетичної обробки сигналів РСА при будь-якому зондуєчому сигналі

Повна цифрова обробка інформації на борту недоцільна. При оцифруванні радіосигналів на частоті значно меншій несуті частоти необхідно використовувати додатковий квадратурний радіоканал. Чутливість алгоритму енергетичної обробки інформації визначається рис. 2; 3. Оцифровану інформацію необхідно передавати на наземні пункти обробки, де можлива обробка за різними алгоритмами. Такий підхід дозволить зменшити вагу РЛС БО і вартість запуску на орбіту.

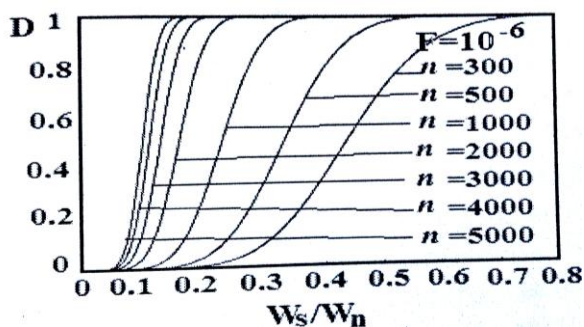


Рис. 2 – Умовна ймовірність правильного виявлення сумарної енергії детермінованого радіосигналу різної тривалості і гаусівського шуму від відношення енергій радіосигналу і шуму

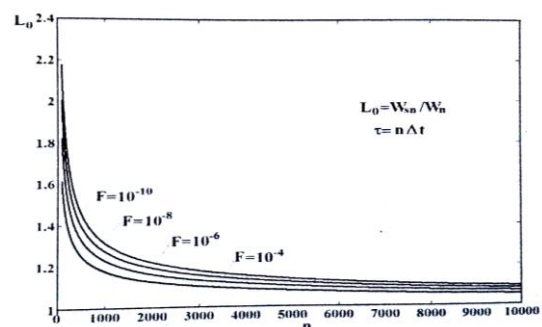


Рис. 3 – Залежність порогу  $L_0$  прийняття рішення про виявлення радіосигналу від його тривалості

Розпізнавання впливу маскуєчючих шумових перешкод можливе за рахунок запам'ятовування значення рівня власних шумів попередніх вимірів при апріорній відсутності активних перешкод, що видно з аналізу енергетичного відношення правдоподібності: За відсутності сигналу енергетичне відношення правдоподібності показує відносний рівень активної перешкоди.

При розгортанні угруповання військ в заданому районі необхідне маскуєчювання цього угруповання із космосу імітаційними перешкодами шляхом використання інформації спеціальних засобів із записом сигнальної інформації заданого району без зміни. Засіб РЕБ використовує цю інформацію, має розвідувальний засіб початку випромінювання РЛС БО і випромінює сформовану відповідно до запису сигнальну інформацію в заданий інтервал часу роботи РЛС БО.

**Висновок.** Використання енергетичного підходу відкриває перспективу поліпшення якості отримуваної інформації ДЗЗ, але вимагає попереднього дослідження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Патент на корисну модель 57216. Україна, МПК G01S 7/02. /Процес енергетичного виявлення радіосигналів Г.В.Певцов, А.Я. Яцуценко. та ін.; - №2010/2202; заявл. 15.10.2010; опубл. 10.02.2011, Бюл. №3.

2. Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Трофименко Ю.В., Клімішен О.О. //Патент на корисну модель 64707. Україна, МПК G01S 7/34. /Спосіб багатоканального за часом енергетичного виявлення радіосигналів; - №201106721; заявл. 30.05.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. №21.

3. Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Трофименко Ю.В., Челпанов А.В., Шевченко В.І. // Патент на корисну модель 64706. Україна, МПК G01S 7/34. /Спосіб енергетичного виявлення радіосигналів при впливі активних маскуючих перешкод; - №201106697; заявл. 30.05.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. №21.

**УДК 614**

### **ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ ТА ПЕРСОНАЛУ НА АЕС**

*В.В. Положешний, к.т.н., доцент, ДДУЦЗ*

Велике значення для пожежної безпеки АЕС має спеціальна підготовка і високий рівень готовності пожежних підрозділів по охороні станції, а також їх озброєння і оснащення. Спеціальна підготовка особового складу пожежної охорони складається із:

- ознайомлення з теоретичними основами атомної енергетики, поглибленого вивчення технологічного процесу виробництва АЕС, її основного устаткування, фізико-хімічних властивостей і характеристик речовин і матеріалів, які застосовуються, особливостей об'ємних і конструктивних рішень будівель і споруд станції і їх стану в умовах пожежі, протипожежних вимог чинних нормативних документів з проектування, будівництва і експлуатації АЕС;

- проведення пожежно-тактичних занять і навчань безпосередньо на АЕС, практичне відпрацювання раціональних прийомів і методів використання пожежної техніки, стаціонарних установок пожежогасіння, відпрацювання взаємодії пожежників з оперативним персоналом станції та іншими службами згідно з планами ліквідації аварії, проведення разом цехових і загально станційних протипожежних тренувань;

- психологічної підготовки пожежників з відпрацюванням прийомів і способів гасіння пожеж електроустаткування і кабельних комунікацій, які знаходяться під напругою, тренування в умовах інтенсивних теплових і димових факторів;

- вивчення особливостей і набуття навичок ведення бойових дій в умовах підвищеного рівня іонізуючих випромінювань, використання індивідуальних і групових дозиметричних приладів, засобів захисту особового складу і техніки від вражаючих факторів іонізуючих випромінювань і радіонуклідів, проведення санітарної обробки особового складу і дезактивації пожежної техніки, вивчення правил радіаційної безпеки.

Для цього в комплексі об'єктів пожежної частини АЕС крім пожежного депо повинні бути: полігон психологічної підготовки пожежників,

теплодимокамера для тренування в ізолюючих протигазах, стенд для вивчення прийомів і способів гасіння електроустаткування і комунікацій, які знаходяться під напругою, спортивний майданчик з учбовою баштою для набуття навичок пожежно-стройової підготовки.

Тактична підготовка начальницького складу пожежних підрозділів додатково повинна забезпечувати проходження курсів підвищення кваліфікації з обов'язковим стажуванням у штабі пожежогасіння управління пожежної охорони в області, а також в учбово-тренувальних центрах, при їх наявності, де проходить навчання оперативний персонал АЕС.

Важливу роль у виявленні і гасінні пожеж відіграє також якісна підготовка оперативного та ремонтного персоналу АЕС. Підготовку оперативного персоналу можна розділити на два етапи.

До першого етапу входить обов'язкове введення занять з професійно-технічної підготовки оперативного і ремонтного персоналу з пожежно-технічним мінімумом і висвітленням таких тем, як:

- заходи пожежної безпеки на об'єкті;
- пожежно-профілактична робота на енергетичних підприємствах, в цехах і на робочому місці;
- установа, виявлення і гасіння пожежі, первинні засоби пожежогасіння;
- виклик пожежної охорони;
- дії персоналу АЕС при гасінні пожеж.

До другого етапу підготовки входять:

- розробка тем та графіків проведення протипожежних тренувань, затверджених головним інженером АЕС і узгоджених з начальником пожежної частини;
- проведення протипожежних тренувань.

Протипожежні тренування оперативного персоналу (цехові, об'єктові і загальні разом з підрозділами пожежної охорони) здійснюються за "Інструкцією по організації протипожежних тренувань на атомних станціях Міненерго, введеної в дію наказом МВС УРСР № 34 від 25.01.1988 р.

Керівництво процесом підготовки з питань пожежної безпеки робітників та інженерно-технічних працівників покладається на головного інженера АЕС.

Основними завданнями процесу підготовки оперативного персоналу є:

- відпрацювання навичок самостійно, швидко орієнтуватися та приймати рішення в умовах пожежі;
- навчання персоналу навичкам попередження можливих пошкоджень обладнання, а також травм під час пожежі;
- відпрацювання організації термінового виклику пожежної охорони при спрацюванні установок автоматичного протипожежного захисту, виявлення задимлення і полум'я;
- налагодження взаємодії оперативного персоналу АЕС з особовим складом пожежної охорони згідно з оперативним планом пожежогасіння;
- навчання правильному використанню засобів пожежогасіння;
- відпрацювання організації рятування і евакуації людей та матеріальних цінностей;
- перевірка правильності дій керівників гасіння пожежі.

Особи із числа оперативного персоналу АЕС, які допустили грубі помилки і отримали незадовільні оцінки в двох тренуваннях підряд, від оперативної роботи звільнюються і їм призначається позачергова перевірка знань, об'єм і термін яких



встановлює вищий керівник.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Микеев А.К. Противопожарная защита АЭС. – Москва: Энергоатомиздат, 1990.- 432 с.
2. Корчагин П.А., Замостьяк П.В., Шестопалов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: проблемы, опыт, перспективы. – Киев: 2000.-179 с.

УДК 778.14:002:66

### РОЗШИРЕННЯ КОЛА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ПІДЛЯГАЮТЬ ПАСПОРТИЗАЦІЇ, НА ПІДСТАВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛІКОВО-ЗВІТНОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОСТІ

*М.М. Полтавський, Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії*

Ведення Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів (далі – Реєстру ПНО) полягає у виконанні комплексу заходів, які забезпечують збирання, накопичення та актуалізацію інформації щодо небезпечних об'єктів. Потенційно небезпечні об'єкти (далі – ПНО) мають специфічні виробничі особливості.

За час ведення Реєстру ПНО НДІ мікрографії розробив окремі форми паспортів ПНО з урахуванням специфіки виробництва. Однак не всі об'єкти що мають потенційно небезпечні чинники, можна внести до бази даних Реєстру ПНО за допомогою вже прийнятих форм паспортів ПНО. До них відносяться також об'єкти системи газопостачання, а саме – розподільчі газопроводи. Дослідження нормативно-правових актів та обліково-звітнього документообігу газової галузі промисловості дозволили виявити особливості експлуатації розподільчих газопроводів, їх обліку та моніторингу стану і надали можливість розробити необхідну форму паспорта ПНО.

Розподільчі газопроводи, які призначені подавати газ від об'єктів газотранспортної системи до окремих споживачів, посідають важливе місце в сучасних інженерних мережах. Зазвичай це газопроводи з тиском 1,2 МПа і менше, які відповідно до пункту 2.2 [1], поділяють на чотири типи залежно від тиску газу, який вони транспортують. Через специфіку багатоступеневої розгалуженої мережі розподільчих газопроводів виникла потреба в розробленні окремої форми паспорта ПНО.

Усі об'єкти систем забезпечення природним або зрідженим газом відносяться до ПНО і підлягають паспортизації та реєстрації в Реєстрі ПНО. Сучасні системи газопостачання мають чітку ієрархічність у побудові, яка поєднується з класифікацією газопроводів за тиском

Зв'язок між газопроводами різних тисків, які входять у багатоступеневу систему газопостачання, забезпечують тільки через ГРП або ГРУ. Вони призначені для зниження тиску газу і підтримання його на заданому рівні незалежно від коливань витрати та тиску на вході в ГРП чи ГРУ.

Для розроблення проекту форми паспорта ПНО системи газопостачання для паспортизації розподільчих газопроводів були відібрані існуючі нормативно-

правові акти та нормативні документи зазначені в переліку [1 – 4].

Технічний стан розподільчих газопроводів і споруд на них є основним показником, що характеризує безпеку і надійність їхнього експлуатування. Особливо важливим є визначення технічного стану розподільчих газопроводів, якщо строк амортизації уже минув; їх включено до плану капітального ремонту; на об'єктах були витoki газу, розриви зварних з'єднань, наскрізні корозійні пошкодження, а також якщо газопроводи експлуатують із тривалою перервою в роботі електрозахисних установок. У цілому експлуатацією міських газових мереж, ГРП і внутрішніх газопроводів житлових, громадських будівель і комунальних підприємств займаються різні служби газорозподільчих підприємств міста чи області. Газорозподільче підприємство для здійснення своєї діяльності має у своєму розпорядженні ряд підрозділів газопостачання, яким підзвітні такі служби: аварійно-диспетчерська, вуличних мереж, будинкових мереж, промислових підприємств.

Усі газопроводи і споруди на них, які перебувають в експлуатації, а також які через будь-які причини тимчасово не експлуатуються, незалежно від відомчої належності і форм власності, строку експлуатації та інших показників, підлягають обстеженню оцінки їхнього технічного стану, прийняття обґрунтованих рішень із забезпечення надійної та безпечної подальшої їхньої експлуатації. Стан газопроводу фіксується в паспорті технічного стану, який є технічним документом і ведеться за встановленою формою відповідно до [4].

Паспорт технічного стану містить дуже докладну інформацію про газопровід – призначення газопроводу, тиск, довжина, діаметр, товщина стінки труби, стандарт або технічні умови на труби, рік побудови, глибина до поверхні землі, перелік споруд на газопроводі, тип ізоляції, наявність засобів електрозахисту, відомості про аварії та ремонти, балансову вартість, стан герметичності, стан ізоляційного покриття, стан металу труби, якість зварних стиків, результати вимірів блукаючих струмів, рівень ґрунтових вод та інші параметри. Таким чином, для розроблення форми паспорта ПНО на систему газопостачання (розподільчих газопроводів) і внесення інформації про них до Реєстру ПНО можна використати вже накопичений досвід їхньої експлуатації. Однак форма паспорта ПНО повинна, з одного боку, не бути перевантажена інформацією, з іншого – містити деякі обов'язкові параметри, які відображають потенційну небезпеку газопроводу та надають вихідні дані для локалізації і ліквідації НС.

Результати проведених досліджень дозволили розробити проект форми паспорта ПНО для паспортизації розподільчих газопроводів з урахуванням зазначених їх характеристик. Застосування цієї форми паспорта значно розширить коло потенційно небезпечних об'єктів, які підлягають паспортизації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопостачання [Текст] : ДБН В.2.5–20–2001 [Чинні від 2001–08–01] [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.budinfo.org.ua/doc/1807837/DBN-V-2-5-20-2001-Inzhenerne-ustatkuvannia-budivel-i-sporud-Zovnishni-merezhi-i-sporudi-Gazopostachannia>
2. Правила безпеки систем газопостачання України [Текст] : НПАОП 0.00-1.20-98 [Чинні від 1999–01–01]. – К. : Основа, 1998. – 367 с.

3. Порядок технічного огляду, обстеження, оцінки та паспортизації технічного стану, здійснення запобіжних заходів для безаварійного експлуатування систем газопостачання / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, наказ № 640 від 24 жовтня 2011 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України 21 листопада 2011 р. за № 1326/20064.

4. Правила обстежень, оцінки технічного стану, паспортизації та проведення планово-запобіжних ремонтів газопроводів і споруд на них / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, затверджено наказом № 124 від 09 червня 1998 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13 листопада 1998 р. за № 723/3163.

**УДК 614. 84**

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ НАФТОПЕРЕРОБНИХ ЗАВОДІВ ЯК ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*О.М. Роянов, к.т.н., НУЦЗ України*

Перегонка нафти є основним процесом її переробки на фракції (складові частини) і цей процес заснований на різній температурі кипіння компонентів рідини. З цією метою в Україні розбудовано мережу нафтопереробних заводів (НПЗ). Однак щорічно на виробничих об'єктах нафтогазової галузі України виникає близько 10 пожеж, на яких продовжують гинути люди. Тому НПЗ відносять до потенційно небезпечних об'єктів по переробці нафти та нафтопродуктів, які занесені до Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів.

Український паливний ринок складається з 6 нафтопереробних заводів і майже повністю поділений між приватними компаніями. Однак, на цей час працюють тільки Кременчуцький НПЗ та Одеський НПЗ [1].

Вірогідність виникнення пожежної небезпеки на НПЗ дуже велика і обумовлена фізико-хімічними і пожежонебезпечними властивостями продуктів, що переробляються, а також режимом роботи технологічного устаткування. Велика кількість апаратів, заповнених нафтою і нафтопродуктами, працюють при високих температурах і підвищеному тиску. Крім того, небезпека НПЗ характеризується також наявністю дуже розгалуженої мережі нафтопроводів, газопроводів, складною системою виробничої каналізації, що займають територію в кілька десятків квадратних кілометрів.

Найбільш ймовірним причинами виникнення пожеж на НПЗ є:

- порушення технологічного процесу;
- несвоєчасний чи недоброякісний ремонт апаратури й устаткування;
- невідповідність апаратури, устаткування, електросилових і освітлювальних ліній, електроарматури, контрольно-вимірювальних приладів, вентиляційних, опалювальних і інших систем, що відповідають вимогам норм; порушення передбаченого протипожежного режиму.

Нафтопереробній промисловості характерна така риса, як висока енергонасиченість. Для порівняння: типовий НПЗ, в залежності від обсягів вхідної нафтової сировини, зосереджує на своїй території запас вуглеводневого палива, еквівалентний 2-5 Мт тротилу.

Недотримання умов використання сучасних технологій призводить до екологічних криз і катастроф. Вплинути на зміну ситуації можливо, якщо змінити

підхід керівників усіх ланок щодо до експлуатації існуючих виробництв та до проектування нових виробництв.

Це особливо актуально, оскільки на вітчизняних об'єктах по переробці вуглеводневих систем не в достатній мірі впроваджено надійні системи запобігання і локалізації аварійних ситуацій.

Максимальний рівень безпеки НПЗ може бути досягнутий саме на ранніх стадіях:

- перед проектній;
- стадії проектування;
- виготовлення устаткування або закупівлі сертифікованого визнаних виробників;
- будівельно-монтажних і пусконаладжувальних робіт.

Він закладається у вигляді початкового (згідно вимог нормативної документації) рівня безпеки об'єкту, притаманного обраному початковому варіанту системи переробки. На початковий рівень покладаються рівні безпеки подальших стадій, які залежно від ухвалених проектних рішень, направлені на підвищення безпеки, з одного боку, і допущених в ході проектування помилок з другого боку, можуть підвищувати або знижувати початковий рівень безпеки.

Згідно існуючої статистики велика частина потенційних аварійних ситуацій «відбувається» ще до введення небезпечного об'єкту в експлуатацію.

Основні причини, як правило, наступні:

- формальний підхід до аналізу рівня безпеки і надійності об'єкту при проектуванні;
- визначення відповідальності за безпеку об'єкту між суб'єктами господарської діяльності та учасниками будівництва;
- використання несертифікованої продукції та комплектуючих;
- зацікавленість проектних організацій, виробників і постачальників устаткування і матеріалів, будівельних і монтажних організацій в приховуванні істинної якості складових, матеріалів та якості проведених робіт, допущених з своєї вини;
- незадовільна координація дій учасників будівництва при сумісному виробництві робіт;
- у ряді випадків відсутність у замовника кваліфікованого персоналу щодо нагляду за будівництвом;
- виробництво робіт у важких природно-кліматичних умовах та в несприятливий час;
- недостатнє використання вітчизняними організаціями сучасних стандартів і методів управління проектами будівництва.

Для підвищення початкового рівня безпеки об'єкту в період будівництва і введення в експлуатацію необхідно проводити наступні заходи:

- всебічний аналіз рівня екологічної безпеки об'єкту при проектуванні, що дозволить виключити застосування проектних рішень, що знижують безпеку, і надасть достовірну інформацію фахівцям, відповідальним за якість будівництва;
- залучення організації-експерта, для проведення незалежної технічної експертизи або нагляду за відповідністю будівельно-монтажних робіт нормативам безпеки;
- залучення фахівців з провідних пусконаладжувальних організацій, що дозволить виявити усі особливості даного об'єкту і забезпечить безаварійне введення його в експлуатацію;
- впровадження сучасних стандартів і методів управління проектами

будівництва, що забезпечить координацію учасників будівництва при виробництві робіт, своєчасне виконання процедур контролю якості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://ua.golosua.com:8080/ekonomika/14\\_01\\_02\\_v\\_ukraine\\_iz\\_shesti\\_npz\\_rabotayut\\_tolko\\_dva\\_ekspert](http://ua.golosua.com:8080/ekonomika/14_01_02_v_ukraine_iz_shesti_npz_rabotayut_tolko_dva_ekspert).

УДК 614.8

### ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ ПУТЕМ ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*С.В. Рудаков, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Б.П. Михалевич, НУЦЗ України*

Надежность энергоснабжения – это безопасная эксплуатация атомной станции (АС). Если говорить о надежности работы атомной станции и о предупреждении чрезвычайной ситуации, то необходимо своевременно и достоверно проводить контроль состояния кабельных изделий.

Обязательной частью работ в рамках продления срока службы энергоблоков является оценка состояния кабельных линий, определение возможности и условий, при которых допустима их эксплуатация в дополнительный срок службы. Исследования механизмов старения изоляционных материалов в лабораторных условиях и полученные результаты старения кабелей в условиях эксплуатации явились основой для разработки методов неразрушающей диагностики состояния и мероприятий по управлению сроком службы кабелей на атомных станциях.

Для осуществления неразрушающего контроля состояния силовых кабелей с пропитанной бумажной изоляцией, полиэтиленовой изоляцией и поливинилхлоридной изоляцией разработаны и совершенствуются методы, основанные на регистрации свойств, имеющих поляризационную природу – возвратное напряжение и тангенс угла диэлектрических потерь на сверхмалых частотах. Эти свойства дают возможность контролировать параметры миграционной поляризации и контролировать, таким образом, старение и увлажнение изоляции силовых кабелей.

Существует несколько методов нахождения характеристик одного (искомого) компонента изоляции на фоне совокупных измерений: частотный, временной, пространственный [1-2]. При использовании этих методов не учитывается частичное проникновение электромагнитного поля в изоляцию отдельных элементов кабеля (полупроводящее покрытие, защитная внутренняя и внешняя оболочка). Необходимо учесть погрешность измерения, возникающую при таком влиянии полей. Образцы кабелей КПЭТИнг 7х0,5 используются для контроля процессов старения изоляции. Были взяты отрезки кабелей, хранившихся на складе в течение 16 лет, находившиеся в эксплуатации в чистой зоне АЭС и - в гермозоне. Обследование образцов таких кабелей показало, что кабель из гермозоны атомного реактора имеет повышенное значение  $\text{tg}\delta$  по сравнению с таким же кабелем из чистой зоны или с кабелем, который хранился

на складе. Кроме того, наблюдается сильная корреляция значений  $\text{tg}\delta$  соседних жил. Это наводит на мысль о том, влага проникает в микропоры в зоне контакта между жилами.

Были обследованы образцы кабелей КПЭТИнг в исходном состоянии и после ускоренного старения. Старение имитировало действие внешних воздействующих факторов, характерных при длительной нормальной эксплуатации кабелей в зоне реактора АЭС, а также в случае предусмотренных аварийных ситуаций. Ускоренное старение включало радиационное и термическое старение, а также воздействие водяных паров в термовлагокамере.

Радиационное старение образцов кабелей достигалось путем их облучения электронами высоких энергий.

Ускоренное термическое старение осуществлялось путем выдержки кабелей в термостате при температуре  $150^{\circ}\text{C}$  в течение 10 часов.

После радиационно-термического старения значения  $\text{tg}\delta$  кабелей увеличились. Это свидетельствует о термоокислительных процессах старения диэлектрика - терморадационно сшитого полиэтилена. Измерения  $\text{tg}\delta$  и частичных емкостей могут обладать достаточно высокой чувствительностью и информативностью для того, чтобы их можно было использовать при неразрушающем контроле состояния изоляции контрольных кабелей, важных для обеспечения безопасной эксплуатации энергетических объектов.

Таким образом, своевременное выявленное отклонение значений параметров изоляции отдельного контрольного кабеля от нормативных, помогает спрогнозировать старение изоляции остальных кабелей, находящихся в одинаковых условиях эксплуатации, что способствует предотвращению чрезвычайных ситуаций на АС.

Определение параметров изоляции конструктивных элементов кабелей по результатам измерений сводится к решению систем уравнений, которые в общем случае являются нелинейными по отношению к искомым параметрам. Возникающая при этом неоднозначность решений представляет определенную проблему для правильной интерпретации данных. Неоднозначность можно устранить, если использовать такие схемы измерений, при которых все частичные емкости включены только параллельно. В рассмотренной же задаче было параллельно-последовательное включение частичных емкостей. Оно не могло быть сведено к параллельному включению без доступа к экранам жил.

Изменение значения тангенса угла диэлектрических потерь в несколько раз свидетельствует о высокой чувствительности выбранного показателя качества изоляции и эффективности предложенной выше методики его измерений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рудаков С.В. Статистические характеристики случайных помех при косвенных измерениях параметров частичных емкостей кабелей // Вестник НТУ «ХПИ» – Х. НТУ «ХПИ», 2002. – Вып. 9, т.3. С. 88-92.
2. Беспрозванных А.В., Набока Б.Г., Рудаков С.В. Контроль параметров изоляции трехфазных кабелей методом косвенных // Вестник НТУ «ХПИ» – Х. НТУ «ХПИ», 2002. – Вып. 7, т.1. С. 103-108.
3. Набока Б.Г. Расчеты электростатических полей в электроизоляционной технике. – Киев: ИСИО, 1995. – 120 с.

## ЗВОРОТНА ТЯГА ЯК ДЕФЛАГРАЦІЙНЕ ГОРІННЯ

*І.М. Рябінін, НУЦЗ України*

Зворотна тяга - явище, яке може мати місце в умовах, коли вогонь, відчуваючи брак кисню, затухає. При доступі свіжого повітря, наприклад при відкритті дверей у приміщення, відбувається блискавичне вибухоподібне роздування вогню з викидом розпечених газів. При займанні горючих газоподібних сумішей і аерозолів по них поширюється полум'я, що представляє собою хвилю хімічної реакції у вигляді шару товщиною менше 1 мм, так званого фронту полум'я. Однак, як правило (якщо не вважати детонаційних режимів згорання), ці процеси відбуваються недостатньо швидко для утворення вибухової хвилі. Тому процес згорання більшості газових горючих сумішей і аерозолів не можна називати *вибухом*, а широке поширення такої назви в технічній літературі пов'язано з тим, що, якщо такі суміші займаються всередині обладнання або приміщень, то в результаті значного підвищення тиску відбувається руйнування останніх, яке за своєю природою і за всіма своїми зовнішніми проявами носить характер *вибуху*. Якщо не розділяти процеси горіння і власне руйнування оболонки, а розглядати все явище в цілому, то таку назву аварійної ситуації певною мірою можна вважати виправданою. Тому, називаючи горючі газові суміші та аерозолі «вибухонебезпечними» і визначаючи деякі показники «вибухонебезпечності» речовин і матеріалів, слід пам'ятати про відому умовність цих термінів. Отже, якщо в деякій оболонці зайнялася горюча газова суміш, але оболонка витримала утворений внаслідок цього тиск, то це не *вибух*, а просте згорання газів. З іншого боку, якщо оболонка розірвалася, то це *вибух*, і при цьому не має значення швидко або дуже повільно відбувалося в ньому згорання газу. Разом з цим, наявність надлишкового тиску та швидкісного напору всередині приміщень характерно для протікання дефлаграційного вибуху. Дефлаграційні вибухи ГППС – це найбільш розповсюджені види аварійних вибухів. Вони характеризуються повільною швидкістю розповсюдження полум'я (3...260 м/с), тому їх можна розглядати як дефлаграційне горіння ГППС]. Дефлаграційне горіння – кінетичне горіння, за якого швидкість поширення горіння не перевищує швидкості звуку [2].

Найчастіше ефект зворотної тяги спостерігається під час пожеж підгрупи 2б. Закриті пожежі підгрупи 2б характеризуються недостатнім або обмеженим газовим обміном, який відбувається здебільшого за рахунок інфільтрації повітря та газів через нещільності. Особливості газообміну визначають характер теплообміну, який здійснюється шляхом випромінювання та теплопередачі. За таких умов первісне горіння, якщо і виникає у вигляді полум'яного горіння, може перейти у тління. При недостатній вентиляції пожежа може розвиватися з дуже малою швидкістю, яка диктується обмеженим доступом кисню. При цьому горіння часто відбувається в режимі тління, а такий режим передбачає утворення і накопичення в замкнутому об'ємі великої кількості горючих продуктів горіння. З іншого боку, при тлінні відбувається слабе тепловиділення, недостатнє для того, щоб запалити газоповітряну суміш, що утворилася, в той період, коли її концентрація знаходиться в діапазоні концентраційних меж поширення полум'я. Таким чином, концентрація горючих газів і пари, що утворилися, може перевищити верхню концентраційну межу поширення полум'я, а в такому стані

суміш вже не може зайнятися, хоча інтенсивність тепловиділення до цього моменту може виявитися вже достатньою для того, щоб тліючий матеріал став потенційним джерелом запалювання. Приміщення виявляється "підготовленим" до того, щоб миттєво спалахнути (іноді з вибухом) при раптовому різкому доступі повітря, що може статися при руйнуванні огороження або, що частіше буває, при відкритті дверей. Таке явище називають зворотною тягою або «ефектом сауни».

Таким чином, зворотню тягу можна розглядати як дефлаграційний вибух (дефлаграційне горіння в замкнутому об'ємі) суміші горючих продуктів горіння, обумовлений доступом повітря.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004 - 91ССБТ «Пожарная безопасность».
2. ДСТУ 2272-2006. «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять».
3. ГОСТ 12.1.010-76\*. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
4. А.Н. Баратов. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Москва-1987.
5. «Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения». Справочник под редакцией А.Н. Баратова и И.Я. Корольченко. Москва «Химия» 1990.
6. Мишуев А.В. Общие закономерности развития аварийных взрывов и методы снижения взрывных нагрузок до безопасного уровня / А.В. Мишуев, А.А. Комаров, Д.З. Хуснутдинов // Пожаровзрывобезопасность. - 2001. - Вып. 6.

УДК 697.922.2

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПОВІТРОВОДІВ

*А.Ю. Сторожук, ПП «Консалтингово-інжиніринговий протипожежний центр «Брандмауер»», м. Дніпропетровськ*

На сьогоднішній день проблема протипожежної безпеки залишається однією з найгостріших у світі, саме тому керівники промислових підприємств та споруд, призначених для масових скупчень людей, повинні подбати про вогнезахисту як всього приміщення, так і повітроводів.

Як відомо, найактивніше пожежа поширюється не через огорожувальні конструкції, в силу їх нормованих показників вогнестійкості, а через комунікації, що проходять в приміщеннях і в разі пожежі є шляхами поширення полум'я в інші відсіки або приміщення будівлі. Одними з найбільш об'ємних комунікацій і тим самим одними з найнебезпечніших з них є повітроводи, в силу їх розмірів і поперечного перерізу.

Повітроводи стають основним шляхом поширення диму, вогню та продуктів горіння при пожежі, тому якості їх вогнезахисту повинна приділятися особлива увага. Якщо приміщенню присвоєно статус підвищеної небезпеки, його вогнезахист проводиться відповідно до проекту і технічним розрахунками з використанням вогнезахисних матеріалів та з урахуванням конструкції вентиляційної системи.

Саме через ці фактори була обрана дана тема для висвітлення проблем в цій області на об'єктах цивільного та промислового комплексу України.



Для недопущення розповсюдження полум'я, продуктів горіння і диму по повітропроводам в суміжні приміщення проводять спеціальні організаційно-технічні дії з підвищення межі вогнестійкості повітропроводів, а саме вогнезахист повітропроводів. Правильно і вчасно виконаний вогнезахист повітропроводів дуже важливий для забезпечення пожежної безпеки будівель і споруд.

Існує декілька способів вогнезахисту повітропроводів, а саме:

- методи традиційного захисту. В цьому випадку для захисту використовують склади типу «Огнещит». При такому методі захисту не використовують спеціальне обладнання, але конструкції при цьому армують. Через армування і великої витрати засобів для обробки відбувається обваження повітропроводів. Іноді може вимагатися посилення його кріплень.

- обробка за допомогою системи захисту повітропроводів типу «БРАНДІЗОЛ». Вогнезахисна система є комплексною і складається з картону ТК-4 АФ та клейового складу «Модифіковане рідке скло». Цей спосіб найекономічніший.

- повітроводи можна обробляти механізованим способом за допомогою складу типу «Фіброгейн». Витрата матеріалу при цьому є економічною. При використанні такого способу потрібне застосування спеціального дорогого устаткування. Використання інших сучасних сертифікованих матеріалів (штукатурні склади, фарби, мінеральні плити, рулонні покриття).

- в будівлях також повинні бути передбачені наявність протипожежних клапанів, повітряних затворів, покриттів для захисту від вогню. Вентиляція поширюється на багато поверхів. При не якісному проведенні захисту повітропроводів або за відсутності такої продукції горіння, полум'я, дим швидко переходять на інші поверхи.

З практичного досвіду одною з основних проблем пожежної безпеки будівель і споруд є недостатня увага та обізнаність населення в даній галузі, зневага до існуючих норм та правил та відверте їх ігнорування, через велику вартість проведення вогнезахисту таких важливих комунікацій. Але розробники даних систем на даний момент працюють над проблемою оптимізації та здешевлення цих систем і виводять на ринки сертифіковану продукцію, яка відповідає актуальним нормам та правилам.

Провівши аналіз існуючих способів та методів захисту повітропроводів можна сказати що подальший розвиток даних систем на Україні має велике майбутнє, про що достатньо викладено в даній роботі. Та є актуальною доцільність підтримки державою вітчизняних виробників і патентовласників, які пропонують технічні рішення, що відповідають світовому рівню розвитку галузі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. <http://brandmauer.com.ua/>

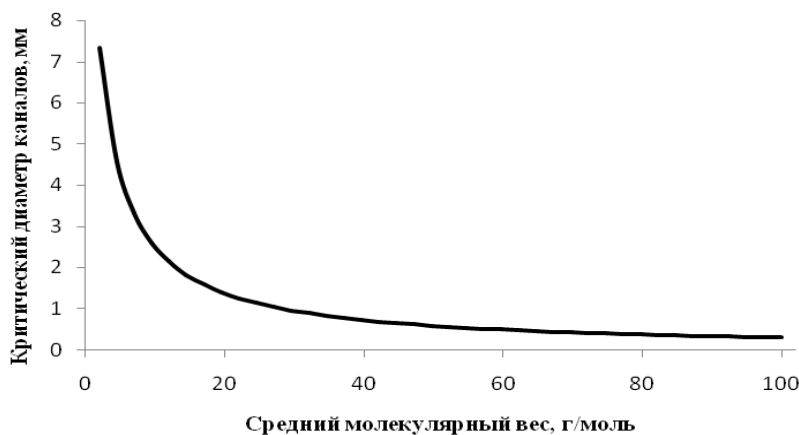
## ОБ ОДНОМ ИЗ ПУТЕЙ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОЗДУХА НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РИСК

*А.А. Тесленко, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗ Украины*

В работе рассмотрено влияние химического состава воздуха на основные параметры огнепреградителя и посредством них на безопасность человека.

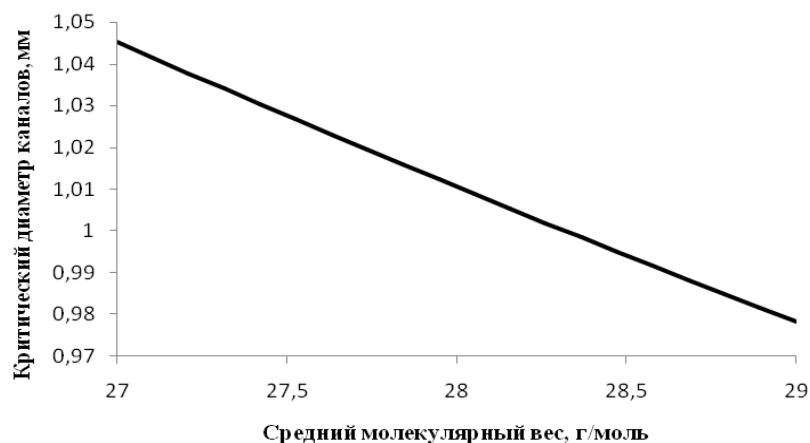
Принято, что средний молекулярный вес равен 28,98 г/моль. Есть медицинские данные о суточном, сезонном и пространственном колебании количества кислорода в воздухе. Уже они показывают, что плотность воздуха, может меняться на десять процентов. Воздух всегда содержит пары воды. Так, при температуре 0°C 1 м<sup>3</sup> воздуха может вмещать максимально 5 граммов воды, а при температуре +10°C – уже 10 граммов. Состав воздуха может меняться: в крупных городах содержание углекислого газа будет выше, чем в лесах; в горах пониженное содержание кислорода, вследствие того, что кислород тяжелее азота, и поэтому его плотность с высотой уменьшается быстрее. В различных частях земли состав воздуха может варьироваться в пределах 1-3 % для каждого газа. Огнепреградители могут устанавливаться в местах с повышенной загазованностью, или загазованность вероятна во время предшествующее аварии. Либо загазованность может быть в месте забора воздуха в производственное оборудование, в котором установлены огнепреградители. Молекулярная масса в таких случаях может изменяться в широких пределах. В работе исследовано влияние среднего молекулярного веса на работу огнепреградителя и как следствие на безопасность человека.

Общая тенденция зависимости критического диаметра каналов огнепреградителя от среднего молекулярного веса воздуха (рис. 1).



**Рис.1 - Общая тенденция зависимости критического диаметра каналов огнепреградителя от среднего молекулярного веса воздуха**

Вблизи среднего значения, определенного формулой (1) зависимость практически линейная (рис.2.).



**Рис.2 - Зависимость критического диаметра каналов огнепреградителя от среднего молекулярного веса воздуха вблизи среднего значения, определенной формулой (1)**

Таким образом, существует зависимость критического диаметра каналов от среднего молекулярного веса. Эта зависимость близка к линейной (но, строго говоря, линейной не является) в диапазоне возможных изменений среднего молекулярного веса воздуха. Определим доверительные интервалы, соответствующие возможным изменениям среднего молекулярного веса воздуха. В качестве допущения предположим, что вероятность отклонения среднего молекулярного веса от значения 28,98 г/моль подчиняется нормальному закону со среднеквадратическим отклонением равным 10% его средней величины, т.е. 2,898 г/моль. В этом случае дисперсия в критическом диаметре каналов равняется 0,00293 мм<sup>2</sup>. Последняя, пятая цифра после запятой приобретает стабильное значение равное 3 при объеме статистики более 2650. Значение 2650 является граничным (если изменять статистику через 50) после которого значение 3 не изменяется с дальнейшим ходом увеличения объема статистики. Среднеквадратическое отклонение равно 0,05416 мм. Этому среднеквадратическому отклонению соответствует доверительный интервал 95,4% - [0,701012; 0,917663], в предположении, что закон распределения нормальный. Исходя из вышеприведенных данных, показано, что критический диаметр изменяется с изменением среднего молекулярного веса воздуха. Неопределенность в молекулярном весе приводит к ошибке в критическом диаметре. Возможные отклонения в среднем молекулярном весе от предполагаемого в алгоритме приводят к существенной дисперсии в критическом диаметре. Главным результатом работы является определение на основе полученных данных изменения в индивидуальном риске методами аналогичными в [1].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тесленко А.А. Снижение территориального риска, связанного с объектами повышенной опасности, имеющими в своем составе оборудование с избыточным давлением. / А.Ю. Бугайов, В.В.Олійник //Проблемы надзвичайних ситуацій. Сб. науч. тр. УЦЗУ. Харьков. -2012. – №16. – С.107-113.
2. Тесленко А.А. Надежность огнепреградителя и средний молекулярный вес воздуха. / А.Ю. Бугайов, Роянов А.Н., В.В.Олійник //Проблемы надзвичайних ситуацій. Сб. науч. тр. УЦЗУ. Харьков. -2012. – №16. – С.107-113.

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТЕМПЕРАТУРИ САМОСПАЛАХУВАННЯ  
АЛЬДЕГІДІВ**

*Д.Г. Трегубов, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,*

*О.В. Тарахно, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Одним з найбільш важливих показників пожежної небезпеки речовин у газоподібному стані є їх температура самоспалахування ( $t_{cc}$ ). Вона нелінійним чином залежить від умовної довжини молекули, яку розраховують за кількістю атомів карбону у вуглеводнях у безперервному ланцюзі з врахуванням наявності різноманітних функціональних груп.

Розрахунок середньої довжини молекули є опосередкованим способом врахування ефектів перерозподілу електронної щільності в молекулі, що змінює її реакційну спроможність. Напівемпірична оцінка електровід'ємності, індуктивних і мезомерних ефектів атомних груп проведена в роботі [1].

Поширеність дії замісника в молекулі змінюється в ряді хімічних сполук незначно [1]. Індуктивний ефект поширюється на 3-4 зв'язки по молекулі, мезомерний ефект – на 3-4 послідовних системи сполучених зв'язків. Тому п'ятий атом у ланцюзі насичених зв'язків можна вважати межею поширення ефектів перерозподілу електронної щільності в молекулах. Силу індуктивного ефекту в молекулі оцінюють за її дипольним моментом. Чим більше розгалуженість ланцюга молекули в ряді ізомерів, тим більше її дипольний момент [2]. Енергія однакових типів зв'язків у різних молекулах теж різниться.

У пожежно-технічних розрахунках розгалуження молекули враховують показниками її еквівалентної  $l_{екв}$  або середньої довжини  $l_{сер}$ . Більш розгалужена молекула має меншу  $l_{сер}$  й більшу  $t_{cc}$  та необхідно користуватися різними формулами для розрахунку  $t_{cc}$  молекул із середньою довжиною більше й менше «5» [3]. При визначенні  $l_{сер}$  молекули користуються емпіричними апроксимаційними залежностями, які майже не пов'язані з перерозподілом електронної щільності в молекулі або з її іншими фізико-хімічними властивостями. Опосередковано ці ефекти враховані шляхом підрахунку кількості кінцевих і функціональних груп у молекулі, від чого й залежить довжина молекули.

Для алканів такий метод розрахунку виявляється точним способом прогнозу  $t_{cc}$ , оскільки в них спостерігається тільки індуктивний ефект. Точність розрахунку падає після значення  $l_{сер} = 10 \div 12$ . Так, найменшу  $t_{cc}$  має додекан – 202 °С. Надалі  $t_{cc}$  алканів зростає і для гексадекану досягає 227 °С [4]. Це можна пояснити появою в середині карбонового ланцюга молекули області, що не має впливу індуктивного ефекту кінцевих груп.

Наявність в молекулах функціональних груп найчастіше приводить до накладання індукційного й мезомерного ефектів, як однакової, так і протилежної дії. У молекулах кетонів, наприклад, додається більш сильний мезомерний ефект, який поширюється в обидва боки до п'ятого атома карбону від групи C=O. Тому в молекули підвищується здатність до опору температурному впливу до десяти атомів карбону в ланцюзі [5]. Далі  $t_{cc}$  різко знижується. Ізомерна будова кетонів виявляє свій вплив для молекул з  $m_c$  більше 10, тоді для розрахунку  $l_{сер}$  приймають довжину найбільш довгого карбонового ланцюга. За стандартною методикою в  $l_{сер}$  молекули кетону враховують еквівалентну довжину карбонільної

групи -CO-, після цього для молекул ізомерної будови розраховують середню довжину карбонового ланцюга молекули. Для масиву кетонів досягнуто за запропонованою методикою [5] значно більш високий коефіцієнт кореляції розрахунку  $t_{cc}$  ніж за стандартною методикою (0,97 порівняно з 0,73)

Але виявляється, що константи для  $I_{екв}$  карбонільної групи [3], за якими розраховують  $t_{cc}$  кетонів, не дозволяють спрогнозувати  $t_{cc}$  альдегідів. Так метаналь, перший представник гомологічного ряду, має  $t_{cc}$  430 °С, а другий, етаналь, має  $t_{cc}$  172 °С [4], що не схоже ні на один інший гомологічний ряд. А вже починаючи з кількості атомів карбону у молекулі альдегіду нормальної будови «3»  $t_{cc}$  починає зростати внаслідок появи в середині Тобто  $I_{екв}$  молекул альдегідів повинна мати інші підходи для розрахунку. Різниця полягає у розташуванні карбонільної групи наприкінці карбонового ланцюга, що створює інший вплив мезомерного ефекту на молекулу. Зв'язок С=О в альдегідів сильно поляризований, спостерігається накладання від'ємних мезомерного та індукційного ефектів. Тому альдегіди більш хімічно активні, ніж кетони, в яких два вуглеводневі радикали створюють позитивний індуктивний ефект, що зменшує поляризацію зв'язку С=О та його реакційну здатність.

Таким чином, в альдегідів накладання електронних ефектів знижує стійкість молекули, що в розрахунковому плані можна представити, як значне збільшення їх  $I_{екв}$ . Можна прийняти, що в альдегідів  $I_{екв} = 3m_c + 1$ . Тоді  $t_{cc}$  альдегідів можна апроксимувати загальною формулою (вона не працює для декількох сполук ізомерної будови з еквівалентною довжиною близькою до "4,5"):

$$t_{cc} = 1,1 \cdot 200 + \frac{100}{(9 - 2 \cdot I_{екв})} \cdot e^{\sqrt{\frac{2,2}{I_{екв}}}} + 0,25(2 \cdot I_{екв} - 10) \cdot$$

Ізомерна будова впливає на  $I_{екв}$  молекули альдегіду наступним чином: якщо  $m_c < 5$ , то  $m_c$  визначають за найдовшим ланцюгом, якщо  $m_c > 5$ , то  $m_c$  визначають за кількістю атомів карбону. Для альдегідів ненасиченої будови  $m_c$  збільшують на 0,5.

Висновок. Для масиву кетонів нормальної, ізомерної та ненасиченої будови досягнуто за запропонованою методикою досягнуто значно більш високий коефіцієнт кореляції розрахунку температури самоспалахування ніж за стандартною методикою (0,98 порівняно з 0,67).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Панкратов А.Н. Электроотрицательность, индуктивные и мезомерные параметры атомных групп: квантовомеханическая оценка / Панкратов А.Н., Щавлев А.Е. // Журнал структурной химии. - 1999. - Т.40, № 6. - с. 1059 - 1066.
2. Темникова Т.И. Курс теоретических основ органической химии / Темникова Т.И. - М: ГНТИХЛ. - 1962. - 948 с.
3. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. М.: Химия, 1979. - 424 с.
4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. - М. : Химия, - 1990. - 272 с.
5. Трегубов Д.Г. Визначення температури самоспалахування кетонів різної будови / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ. - Вып. 32. - 2012. - С. 168-174.

## ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ АВАРІЙНИХ БУДІВЕЛЬ (СПОРУД)

*Д.С. Федоренко, к.і.н., ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,*

*В.К. Словінський, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Найбільш характерними дефектами та пошкодженнями для основ та фундаментів є:

- поява тріщин і деформацій від осідання у надземних частинах будівель та споруд;

- замочування основи;

- осідання, усадка, набухання ґрунтів основи, осідання земної поверхні;

- зсуви, обвали, опливи;

- деформації фундаментів, викликані осіданням чи зсувом основи (осідання, просідання, крен. зсув, прогин, вигин, крутіння);

- знос, пошкодження та зруйнування конструкцій фундаментів (тріщини у тілі підколонника чи плити фундаменту, оголення арматури, корозія. зруйнування або втрата міцності матеріалу фундаментів).

Ознаками аварійного стану основи є руйнування конструктивних елементів будівель чи споруд у вигляді тріщин, сколів, зсуву, перекосу стін, колон, балок, плит, перекриття і т. ін., що призводять до небезпеки перебування людей у районі пошкоджених конструкцій або порушення технологічного процесу, викликані нерівномірними деформаціями основ в результаті прояву одного або декількох наступних факторів:

- осідання поверхні території внаслідок замочування ґрунтів, наявності карстових пустот чи шарів дуже стисливих ґрунтів, техногенних дій;

- нерівномірності осадки основ у зв'язку з їх неоднорідністю, замочуванням, нерівномірним навантаженням і тощо;

- зсувні процеси на схилах, які прилягають до обстежуваних об'єктів;

- порушення рівноваги основ (випирання ґрунту, зсув фундаменту);

- суфозія (вимивання) частинок ґрунту з-під підшови фундаменту;

- здимання (набухання) ґрунтів.

Ознаками аварійного стану фундаментів є нерівномірність їх деформації (осідання, крен, зсув, прогин, вигин, крутіння) або знос конструкцій фундаментів (тріщини в тілі фундаменту, руйнування або втрата міцності матеріалу, оголення арматури, корозія тощо), що викликають втрату міцності чи стійкості несучих конструкцій будівель (споруд) або порушення технологічного процесу.

Обстеження основ і фундаментів починаються з візуального огляду стін, конструкцій будівель і фундаментів, їх вузлів з метою виявлення тріщин осадкового характеру, пошкоджень і деформацій.

Досліджується навколишня територія для виявлення ймовірних природних і техногенних дій на стан основ шляхом вивчення матеріалів інженерно-геологічних, гідрологічних і технічних досліджень минулих років, журналів спостережень за осіданням, вивчення інженерної діяльності людини в межах площі і всього району (будівництво гідротехнічних споруд, кар'єрів, гірських виробок, різних інженерних комунікацій, динамічних і агресивних дій і т.п. ).

У необхідних випадках проводять інженерно-геологічні і гідрогеологічні дослідження (бурові роботи, копання шурфів, розкриття фундаментів), а також відбір

зразків ґрунтів і матеріалу фундаментів для лабораторних дослідів.

Оцінюється фактична несуча спроможність ґрунтів під фундаментами відбором проб методом ріжучого кільця, зондуванням, пенітрацією. Проводиться відбір проб ґрунтових вод і техногенних стоків на хімічний аналіз.

При виявленні тріщин від осідання встановлюється, по можливості, причина їх виникнення, вік тріщин, визначається характер розкриття по вертикалі і ступінь їх небезпеки.

Визначається стан матеріалу фундаментів і наявність дефектів (сколювання, відшарування, розшарування і т.п.). Проводиться оцінка міцності матеріалів фундаментів руйнівними чи неруйнівними методами.

При наявності матеріалів спостережень за осіданнями проводиться узагальнення і за необхідністю, призначаються подальші спостереження.

Спостереження за осіданнями здійснюють двома засобами:

- установа маяків по тріщинах з регулярним спостереженням за станом;

- з застосуванням геодезичних приладів шляхом інструментальних спостережень, при осіданні, просіданні, і кренах у межах значних площ будинку або всього будинку. Для цього в будівельних конструкціях встановлюють репери.

Обсяг досліджень ґрунтів визначається спеціалізованою організацією у відповідності з конкретними об'ємно-планувальними конструктивними рішеннями будинку, його технічним станом і умовами експлуатації, наявністю проектної і виконавчої документації.

Глибина вивчення ґрунтових умов повинна визначатися в залежності від типу будівлі (споруди), передбаченої дії геологічного середовища на стан будинку і передбаченої дії цих будинків на геологічне середовище.

У процесі роботи по обстеженню робляться описи стану фундаментів та ґрунтів основи, фотографування фундаментів та їх вузлів.

Ведеться опис фундаментів, антикорозійного захисту з візуальною оцінкою їх стану і зазначенням місць відбору зразків та випробувань (тріщин, щілин, пустот, сколювання, відшарування, розшарування тощо).

Робляться перевірочні розрахунки несучої здатності ґрунтів.

Результати досліджень піддаються статистичній та графічній обробці та аналізу на основі чого встановлюються причини деформацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Михно В.П. Восстановление разрушенных сооружений. – М.: Воениздат, 1974. – 212 с.

2. Фураев М.С. Техника безопасности при разборке зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1971. – 237 с.

3. Чумак С.П. Методика прогнозирования параметров процессов выполнения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с разрушением зданий. //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. инф. сборн. вып. 1. – М.: ВИНТИ, 2000. – с. 67-78.

## АНАЛІЗ НАДІЙНОСТІ СТІНКИ РЕЗЕРВУАРУ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Р.М. Федоренко, НУЦЗ України,  
С.М. Грінченко, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Д.Л. Соколов, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Основна увага приділялася аналізу показників надійності резервуарів об'ємом від 1000 до 5000 м<sup>3</sup>. Розглядаються резервуари, виготовлені в період 1970-2000 р.р. [1].

У таблицях 1, 2, наведені результати розрахунків по визначенню несучої здатності поясів циліндричної стінки на характерних етапах «життєвого» циклу резервуарів. Розрахунки виконувалися за математичними очікуванням всіх вхідних в вираз [2]:

$$\gamma(\tau)_c = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n \cdot \xi(\tau)_1 \cdot \xi(\tau)_2 \cdot \dots \cdot \xi(\tau)_n$$

чинників. Отримані таким чином результати показують, що виготовлення і монтаж приводять до зниження проектної несучої здатності поясів циліндричної стінки. Причому несуча здатність нижніх поясів після виготовлення складає 0.86-0.87 від проектної, див. відносини  $\frac{S_0^*}{S_0}$ , а інших поясів 0.96-0.98 від проектної.

Таблиця 1 - Відносна зміна міцності поясів стінки

№ з/п	Об'єм резервуара, м <sup>3</sup>	№ поясів	Проектна товщина, мм	$\sigma_{max}$ МПа	$\frac{S_0^*}{S_0}$	$\frac{S_0^*}{S_0}$			
						Кількість років експлуатації			
						10	20	30	40
1	1000 H <sub>ст</sub> =8,94м	I	5	100,1	0,88	0,84	0,80	0,75	0,71
		II	4	105,2	0,98	0,92	0,87	0,82	0,78
2	1000 H <sub>ст</sub> =11,92м	I	4	142,6	0,88	0,82	0,76	0,69	0,63
		II	4	124,8	0,98	0,92	0,87	0,81	0,76
3	2000	I	6	137,8	0,87	0,81	0,75	0,69	0,63
		II	5	145,0	0,98	0,92	0,86	0,80	0,74
		III	4	156,0	0,98	0,90	0,82	0,75	0,68
4	3000	I	8	131,1	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66
		II	6	152,6	0,96	0,91	0,85	0,79	0,73
		III	5	155,4	0,98	0,91	0,84	0,77	0,70
5	5000 H <sub>ст</sub> =11,92м	I	10	125,0	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72
		II	8	137,6	0,96	0,92	0,88	0,84	0,79
		III	7	133,9	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78
		IV	6	130,6	0,96	0,91	0,86	0,81	0,75
6	5000 H <sub>ст</sub> =14,90м	I	10	144,0	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71
		II	8	163,0	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77
		III	7	164,5	0,98	0,92	0,86	0,81	0,75
		IV	6	168,7	0,96	0,90	0,84	0,78	0,71



Це обумовлено початковими відхиленнями резервуара від горизонтальної площини (умовно можна вважати, що це початкові осадки); відхиленнями від правильного кола лінії спірання нижнього поясу на днище, негативними допусками на товщину прокату. Разом з тим середній ресурс нижніх поясів виявляється вище, ніж інших, з огляду на те, що при проектуванні в них закладається більш високий запас міцності властивостей ( $\gamma_c = 0.7$  для нижніх поясів і  $\gamma_c = 0,8$  - інших). З таблиці 1 випливає, що навіть у межах одного резервуара окремі пояси циліндричної стінки мають різну довговічність, що в кінцевому рахунку збільшує витрати на проведення можливих ремонтно-відновлювальних робіт.

**Таблиця 2 - Середній час безвідмовної роботи поясів циліндричної стінки резервуарів за умовою міцності**

№ поясів	1000 м <sup>3</sup>		2000 м <sup>3</sup>	3000 м <sup>3</sup>	5000 м <sup>3</sup>	
	H=8.94 м	H=11.9 м			H=11.9 м	H=14.9 м
I	42	29	29	35	45	42
II	35	32	30	29	41	34
III			24	27	36	31

У процесі експлуатації несуча здатність поступово знижується, інтенсивність зниження становить 0.4-0.8% в рік, а сам процес зниження дуже близький лінійного.

Очевидно, що граничне значення несучої здатності в загальному випадку, див. (1), має дорівнювати  $F$ , а стосовно до поясів циліндричної стінки резервуарів:

$$S_{\sigma \text{lim}} = p \cdot r \quad (1)$$

Значення ймовірностей  $p(\tau)_{\sigma}$  безвідмовності поясів циліндричної стінки за умовою міцності (ймовірності не руйнування) аналізованих резервуарів наведені в таблиці 2. Як випливає з таблиці, незважаючи на зазначене вище зниження несучої здатності поясів у процесі виготовлення і монтажу, закладені в типових проектах запаси по міцності забезпечують високий рівень безвідмовності зазначених елементів на початковому етапі експлуатації. Значення у всіх випадках залишаються досить високими до 20 років експлуатації і тільки після закінчення цього терміну починають помітно знижуватися.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Егоров Е.А. Альтернативные оценки прочности, устойчивости и остаточного ресурса стальных нефтерезервуаров //Материалы международной научно-практической конференции «Захист від корозії і моніторинг залишкового ресурсу промислових будівель, споруд та інженерних мереж». - Донецьк, 2003.- С. 414-421.
2. Грінченко Є.М. Визначення терміну безпечної експлуатації стінки вертикального резервуару для збереження нафтопродуктів в експлуатації. /Є.М. Грінченко, Д.Л.Соколов, Р.М. Федоренко// Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ 2014. Вип. 19. С. 48-58.

## ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ СТАЛЕВОГО РЕЗЕРВУАРУ

*Р.М. Федоренко, НУЦЗ України,  
Грінченко Є.М., к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Соколов Д.Л., к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Інженерний аналіз та багаторічний досвід експлуатації дозволяє вважати, що виконання конструктивними елементами резервуара всіх своїх основних функцій (базових умов) має такі особливості:

- міцність - пов'язується, головним чином, з міцністю нижніх поясів циліндричної стінки і вузла сполучення стінки з днищем ;
- виключення прямих витоків нафтопродукту забезпечується герметичністю днища;
- збереження якості (октанового числа) нафтопродукту вимагає виключення наднормативних випарів, а також забруднення продукту, що зберігається зовнішніми опадами і забезпечується герметичністю покрівлі.

Наведені особливості є основою для умовного розчленування (декомпозиції) резервуара на ряд окремих конструктивних елементів з метою врахування особливостей їх роботи при побудові загальної математичної моделі надійності. На рис. 1. показаний один з варіантів структурної схеми резервуара, яка :

- Відображає особливості виконання резервуарами своїх основних функцій;
- Враховує наявні відмінності виділених елементів в характері роботи, вигляді і інтенсивності фізичного зносу, фізичній природі відмов ;
- Враховує різний рівень ремонтпридатності виділених конструктивних елементів (капітальний ремонт кожного окремого з виділених елементів може бути локалізовано, тобто, може проводитися незалежно від стану інших елементів).

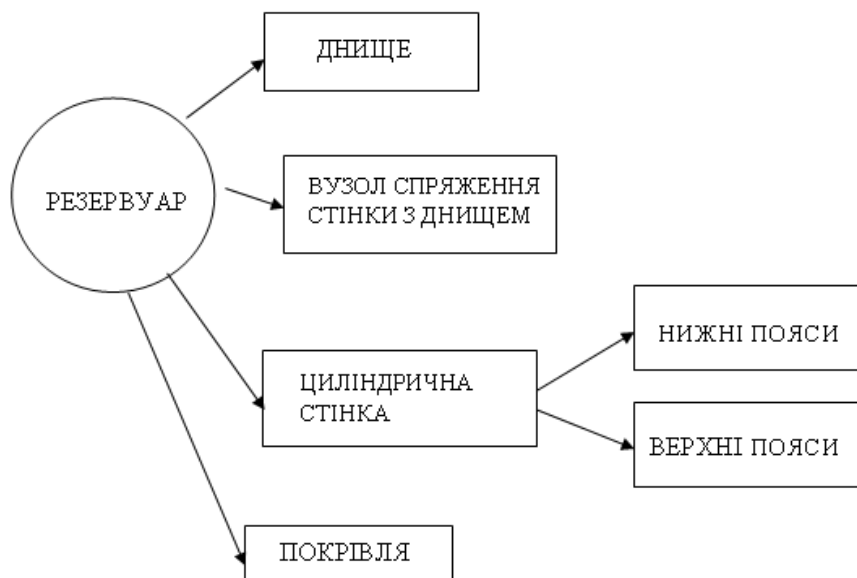


Рис. 1 – Структурна схема декомпозиції резервуара

Запропонована математична модель експлуатаційної надійності сталевих резервуарів будується на таких основних положеннях:

1. В якості відмови розглядається невиконання тієї чи іншої нормативної (базової) умови або обмеження, що визначає працездатність резервуара.

2. Всі відмови вважаються відновлюваними. Однак, одні з них, як правило, локальні відмови, відновлюються поточними ремонтами, інші, що є відмовами повними, відновлюються тільки шляхом проведення капітального ремонту.

3. У процесі всього періоду експлуатації проводяться періодичні ревізії технічного стану, які включають діагностику та виконання необхідних поточних або капітальних ремонтів.

Зазначені положення відповідають сформованій практиці експлуатації нафтових резервуарів розглянутого виду.

Відповідно до прийнятого поняття відмови, (перше з вище наведених положень), в якості основних показників надійності приймаються ймовірності  $P(\tau)_i$  безвідмовності конструктивних елементів і резервуара в цілому, що визначаються як ймовірності виконання тієї чи іншої нормативної умови або обмеження після  $\tau$  років експлуатації.

У підсумку, з урахуванням всього вище викладеного, приймається, що в будь-який момент часу надійність резервуара повністю характеризується комплексом наступних показників:

1. Ймовірність безвідмовності резервуара за умовою міцності  $P(\tau)_\sigma$  :

$$P(\tau)_\sigma = P(\tau)_{\sigma M} \cdot P(\tau)_\sigma^{CT}, \quad (1)$$

де  $P(\tau)_{\sigma M}$  - ймовірність безвідмовності вузла сполучення за умовою міцності;

$P(\tau)_\sigma^{CT}$  - ймовірність безвідмовності циліндричної стінки за умовою міцності.

2. Ймовірність безвідмовності днища за загальним зносом (сукупність наявних дефектів і накопичених ушкоджень)  $P(\tau)_{дн}$ .

3. Те ж покрівлі  $P(\tau)_{кр}$ .

4. Ймовірність безвідмовності днища по нормативному обмеженню на локальні корозійні пошкодження  $P(\tau)_{лоскр}^{дн}$ .

5. Те ж покрівлі  $P(\tau)_{лоскр}^{кр}$ .

Працездатний стан резервуара буде мати місце за умови, коли кожен з наведених вище показників  $P(\tau)_i$  буде не нижче свого нормативного (у загальному випадку, що заздалегідь задається) значення  $P(\tau)_i^*$ . Порушення вказаної умови означає перехід резервуара в непрацездатний стан.

В якості узагальнюючих показників надійності можуть бути використані загальна ймовірність безвідмовності  $P(\tau)$  резервуара (ймовірність знаходження резервуара в працездатному стані) після  $\tau$  років експлуатації, його технічний  $T$  або залишковий  $\Delta T$  ресурс.

Ресурси  $T$  і  $\Delta T$  доцільно визначати як мінімальну тривалість експлуатації резервуара до капітального ремонту (до настання повної відмови) одного з його конструктивних елементів. Тобто  $T = T_{i\min}$ , і відповідно  $\Delta T = \Delta T_{i\min}$ .

## ПОБУДОВА ПОЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ НАФТОБАЗИ

*Р.М. Федоренко, НУЦЗ України,  
Грінченко Є.М., к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Соколов Д.Л., к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

На основі залежностей [1] визначається значення функції  $R(x, y)$  для ранжируваних аргументів  $x_i, y_j$  в діапазоні їх визначення ( $i = \overline{0, n}; j = \overline{0, n}$ ) і формується  $(n \times n)$ -матриця  $\|R_{ij}\|$  потенційного ризику. Кожен  $i, j$ -й елемент матриці визначає потенційний ризик  $R(x_i, y_j)$  у розглянутому  $ij$ -квадраті території.

Використовуючи матриці  $\|R_{ij}\|$  та  $\|P_{ij}^{N(x,y)}\|$  сформуємо  $(n \times n)$ -матрицю розподілу індивідуального ризику по однойменних  $ij$ -квадратах прилеглої до небезпечного виробничого об'єкта території

$$\|R_{indij}\| = \|R_{ij}\| \times \|P_{ij}^{N(x,y)}\| \quad (1)$$

Кожен елемент матриці  $\|R_{indij}\|$  визначає індивідуальний ризик  $R_{ind}(x_i, y_j)$  у розглянутому  $ij$ -квадраті території, з фіксованими координатами  $(x_i, y_j)$ . Гістограма розподілу індивідуального ризику по  $ij$ -квадратах прилеглої до небезпечного виробничого об'єкта території для нафтобази наведена на рис. 1.

Для визначення прийнятності індивідуального ризику, в одних осях з графіком  $R_{ind}(x, y)$  побудована як приклад січна площина рівних заданих значень ризику (наприклад,  $10^{-6}$  рік<sup>-1</sup>), яка дозволяє виділити зони підвищеної небезпеки для навколишньої заселеної території.

На основі отриманих матриць розподілу колективного ризику  $\|R_{Kij}\|$  і розподілу числа людей  $\|N_{ij}\|$  по  $ij$ -квадратах території, при необхідності може бути розрахований середній показник індивідуального ризику  $R_{ind}^{cp}$  для виробничого персоналу і населення, розташованих в межах кола ймовірного ураження і схильних до ризику вражаючого впливу внаслідок реалізації всього спектру можливих аварій на розглянутому небезпечному виробничому об'єкті

$$R_{ind}^{cp} = \frac{\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n R_{Kij}}{\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n N_{ij}} \quad (2)$$

Середній індивідуальний ризик може трактуватися як частка, відсоток або як питомий показник очікуваної смертності - число смертей на людину а рік у межах певної території з причини можливої аварії на ПНО, але він не є по визначенню ймовірністю смерті індивідуума в розглянутій точці цієї території.

Гістограма розподілу середнього індивідуального ризику щодо запропонованих площ  $\Delta S_K$  на території навколо реального підприємства показана, як приклад, на рис. 2.

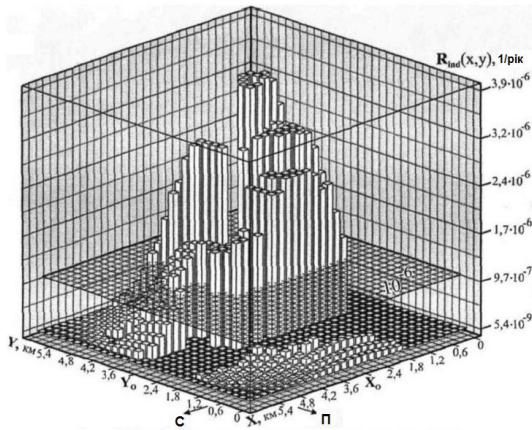


Рис. 1 - Розподіл індивідуального ризику

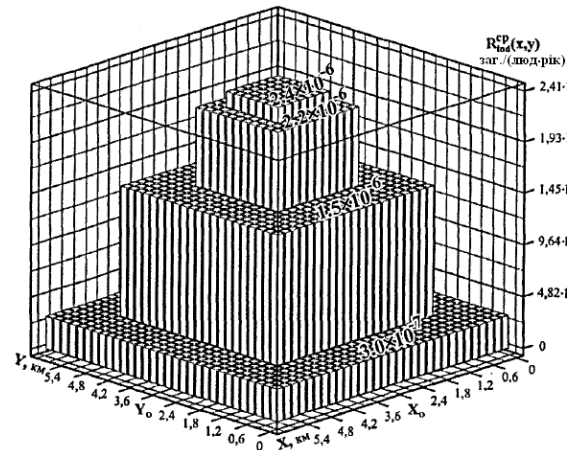


Рис. 2 - Гістограма розподілу середнього індивідуального ризику

У цьому випадку, щоб розподілити очікуване число смертей між людьми проживають на певній території площею  $S_k$  необхідною умовою стає припущення про рівномірний розподіл населення на селібельній території навколо небезпечного об'єкта. Тоді середній індивідуальний ризик також буде рівномірно розподілений навколо небезпечного об'єкта на розглянутій території площею  $S_k$ , залишаючись однаковим для кожного жителя цієї території, незалежно від фактора його зайнятості і віддаленості від місця аварії, за умови що дана площа не виходить за межі кола ймовірного ураження. При картуванні, на відміну від індивідуального ризику, який визначається в кожній точці території потенційним ризиком і ймовірністю знаходження індивідуума і відображається на карті ізолінією рівних значень  $R_{ind}$ , середній індивідуальний ризик є характеристикою, що залежить від площі, і відображається на карті площею рівних значень  $R_{ind}^{cp}$ .

Аналізуючи сказане, можна констатувати, що не зовсім коректно використовувати середній індивідуальний ризик для зонування прилеглої до небезпечного виробничого об'єкта території та вирішення завдань управління безпекою населення при техногенних аваріях.

Більш адекватний щодо вирішення подібних завдань класичний метод, при якому в розглянутих точках території навколо об'єкта визначаються величина потенційного ризику  $R_{ij}$  і ймовірність знаходження середньостатистичного індивідуума  $P_{ij}^{N(x,y)}$  і на цій основі розраховується індивідуальний ризик за формулою (1). Такий підхід дозволяє врахувати характер і специфіку розподілу населення на прилеглий території та виявити зони підвищеного ризику.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Грінченко Є.М. Визначення терміну безпечної експлуатації стінки вертикального резервуару для збереження нафтопродуктів в експлуатації. /Є.М. Грінченко, Д.Л.Соколов, Р.М. Федоренко// Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ 2014. Вип. 19. С. 48 – 58.

## ПОБУДОВА ПОЛЯ КОЛЕКТИВНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ НАФТОБАЗИ

*Р.М. Федоренко, НУЦЗ України,  
Грінченко Є.М., к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
Соколов Д.Л., к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Послідовність побудови поля колективного ризику на прилеглий до небезпечного об'єкту території складається з наступних основних етапів.

Перший етап.

На основі залежностей [1] визначається значення функції  $R(x, y)$  для ранжированих аргументів  $x_i, y_j$  в діапазоні їх визначення ( $i = \overline{0, n}; j = \overline{0, n}$ ) і формується  $(n \times n)$ -матриця  $\|R_{ij}\|$  потенційного ризику. Кожен  $i, j$ -й елемент матриці визначає потенційний ризик  $R(x_i, y_j)$  у розглянутому  $ij$ -квадраті території.

Гістограма розподілу потенційного ризику  $R(x, y)$  для підприємства нафтогазового комплексу, показана на рис. 1.

Розсікаючи графік  $R(x, y)$  площинами, паралельними площині  $(X, Y)$ , з різними фіксованими значеннями потенційного ризику  $R(x_i, y_j) = R_0^p$  (де  $R_0^p = \text{const}$ ), отримуємо криві перетину - ізолінії рівного потенційного ризику. Ізолінії, збудовані на мапі, визначають поле потенційного ризику на прилеглий до об'єкта території.

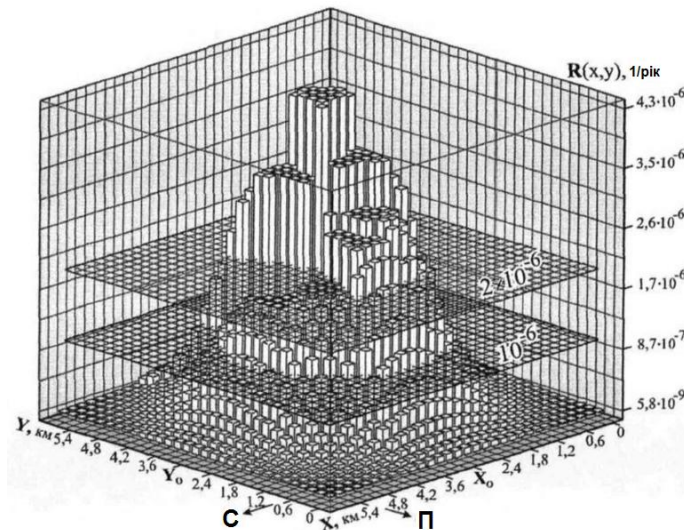


Рис. 1 - Розподіл потенційного ризику

Другий етап. Знаючи матриці  $\|R_{ij}\|$  та  $\|N_{ij}^{P(N, x, y)}\|$  з урахуванням ймовірності  $P(N, x_i, y_j)$ , визначаємо  $(n \times n)$ -матрицю розподілу колективного ризику по однойменних  $ij$ -квадратах координатної сітки карти

$$\|R_{Kij}\| = \|R_{ij}\| \times \|N_{ij}^{P(N,x,y)}\| \quad (1)$$

Розподіл колективного ризику на прилеглий до об'єкта території, для реальної нафтобази, показано на рис. 2.

Третій етап. Використовуючи описаний вище метод картування ризику, отримуємо серію ізоліній рівного колективного ризику (рис. 3). Ізолінії, збудовані на карті, обмежують області, усередині яких з імовірністю  $R(x,y)$  очікуване число смертей на рік складе не менше  $N(x,y)$  осіб.

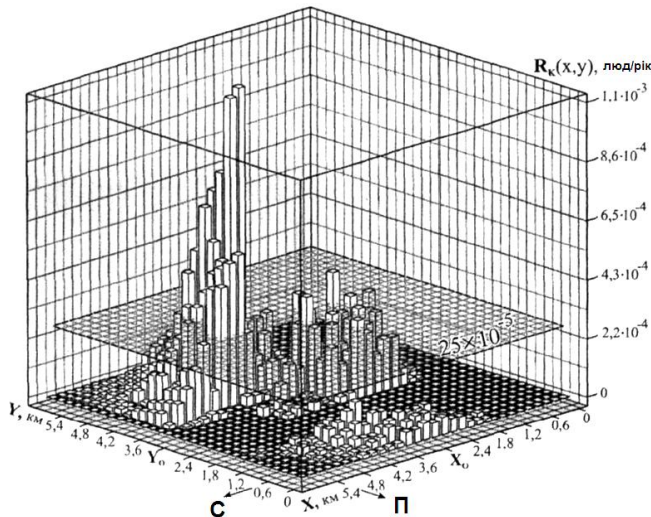


Рис. 2 - Розподіл колективного ризику



Рис. 3 - Мапа території з ізолініями рівного колективного ризику

Побудована, як приклад, в одних осях з тривимірним графіком розподілу колективного ризику  $R_K(x,y)$  січна площина заданих значень соціального ризику, коли, наприклад, 25 чоловік і більше наражаються на небезпеку летального результату з імовірністю  $10^{-5}$  на рік, дозволяє виділити зони з підвищеним рівнем колективного ризику в однойменних  $ij$ -квадратах координатної сітки мапи.

Характер поля колективного ризику відображає реальну картину очікуваних наслідків можливих аварій на небезпечному об'єкті. Ізолінії дозволяють виділити на карті ті  $ij$  - квадрати території, де найбільш несприятливим чином поєднуються складові колективного ризику - ймовірність летального результату в рік  $R(x,y)$  і чисельність груп людей  $N(x,y)$  об'єднаних однаковими умовами поразки і часом перебування з відповідними ймовірностями  $P(N, x_i, y_j)$  знаходження даних груп людей в розглянутих квадратах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Грінченко Є.М. Визначення терміну безпечної експлуатації стінки вертикального резервуару для збереження нафтопродуктів в експлуатації. /Є.М. Грінченко, Д.Л.Соколов, Р.М. Федоренко// Проблеми надзвичайних ситуацій.– Х.: НУЦЗУ 2014. Вип. 19. С. 48 – 58.

## АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК КАЛІЙНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

*Н.О. Ференц, к.т.н., доцент, ЛДУБЖД*

Розвиток господарського комплексу України відбувається в умовах нарощування техногенної дестабілізації геологічного середовища, наслідком якої є подальше збільшення кількості кризових явищ в екологічних системах, у тому числі активізація небезпечних екзогенних геологічних процесів, практично на всій території держави. Особливої уваги заслуговує стан техногенної безпеки гірничодобувного району Стебника Львівської області.

В Україні, зокрема у Прикарпатті, розташовані унікальні полімінеральні руди, аналогічних яким у світі дуже мало. В їх склад входить понад 10 різних мінералів (власне тому вони і є полімінеральними). Стебницьке державне гірничо-хімічне підприємство “Полімінерал” було сформоване у 1946 році на базі калійного родовища, багатого на унікальні поклади полімінеральних руд із запасами близько мільярда тонн. До 1939 р. в Стебнику щорічно добували кілька сотень тисяч тонн калійної руди, з 1946 р. її видобуток зріс до 1 млн. т. Загальна кількість видобутої руди з 1923 до 2001 р. становить 74 305 148 тонн [1].

Технологічну схему переробки калійно-магнієвих руд було розроблено у Всесоюзному науково-дослідному інституті галургії (Санкт-Петербург, Росія). Суть цієї технології полягала в розчиненні калійних соляних порід гарячою водою, осадженні нерозчинного глинистого залишку і відокремленні від осаду висвітленої висококонцентрованої ропи та кристалізації з неї калімагnezії. Проте полімінеральний склад калійних руд і високий вміст у них глинистого матеріалу (10–15%, іноді до 20%) значно ускладнювали технологію їх переробки. Практично ця технологія виявилася дуже недосконалою. У відходи потрапляли не тільки глинистий матеріал, недорозчинені полігаліт і галіт, а й ропи з високим вмістом хлористого натрію та калійно-магнієвих солей.

Стебницьке родовище калійних солей відроблялось двома підземними рудниками загальною потужністю 4 млн.т в рік. Система розробки була камерно-підповерхова, висота камер 40-60 м, ширина – 15-22 м, довжина – 30-150 метрів. Видобуток руди, згідно з початковими проектами, здійснювався без закладки відпрацьованих порожнин. За роки роботи підприємства на декількох підземних горизонтах від 90 до 370 метрів утворилися порожнини об’ємом близько 33 млн. кубічних метрів і завдовжки десятки кілометрів. Порожнини розділені міжкамерними перегородками. Проникнення в шахти води призводить до розмивання перегородок, а отже до катастрофічного просідання земної поверхні і утворення провалів.

Особливо небезпечним був аварійний прорив поверхневих вод у підземні гірничі виробки внаслідок землетрусу в Румунії 1978 року. Відтоді вода заливає підземні порожнини, розмиває соляні опори – цілики – між горизонтами і виробками. Вода насичується, і вже соляні розсоли доводиться постійно відкачувати помпами. Такі розсоли містять К, Mg, Na, S, Cl, Ca, інші мікроелементи. В порожнинах внаслідок просочення поверхневих вод та на поверхні (внаслідок їх щорічного відпомповування) нагромадилось близько 3 млн. м<sup>3</sup> розсолів. Процес руйнування міжкамерних перегородок у підземних виробках Стебника вже має негативні прояви – виявлено деформацію блоків під



залізницею, на вулиці Бориславська, Солець, під Білим Берегом.

Видобуток корисних копалин супроводжується процесами карстоутворення, найінтенсивніше такі процеси розвиваються в соляних породах. Підсилений техногенним впливом карст відрізняється від природного більшою швидкістю розвитку та інтенсивністю проявлення, значними площами та глибиною поширення. На території гірничодобувного району Стебника спостерігається активізація поверхневого карсту, розвиток таких явищ як зсуви, обвали, осипи.

Виробництво калійно-магнієвого концентрату супроводжувалось утворенням величезної кількості відходів у вигляді шламів – “хвостів”. Це досить стійкі тонкодисперсні суспензії. Основними їх компонентами є соляні розсоли, галітові та шламові тверді відходи, які утворюються в результаті переробки калійної руди. Кількість відходів виробництва калійних солей на Стебницькому державному гірничо-хімічному підприємстві "Полімінерал" досягла понад 25 млн. 478 тис. тонн (з них 4 млн. 162 тис. тонн становить рідка фаза) [2]. Для їх нагромадження і зберігання практично на обмежений термін передбачено хвостосховище, яке розташоване на північно-східній околиці м.Стебника поблизу р. Солониці, правої притоки р. Тисмениці. Хвостосховище складається з двох секцій загальною площею близько 125 га. Площа першої секції – 69 га. Друга секція заповнена ропою і розділена перемичкою на дві ділянки – південну та північну, площею, відповідно, 28,9 та 26,9 га. На всю площу хвостосховища щорічно випадає в середньому 1612 тис. м<sup>3</sup> атмосферних опадів, а випаровується з неї близько 572 тис. м<sup>3</sup>, тобто надлишок води становить 1 040 тис. м<sup>3</sup> за рік. Загальний об'єм відходів разом з атмосферними опадами зростає у хвостосховищі в середньому на 1 368 тис. м<sup>3</sup> за рік.

Стебниківське хвостосховище у вересні 1983 р. спричинило екологічну катастрофу – після сильного дощу відбувся прорив ґрунтової дамби хвостосховища, величезна маса висококонцентрованої ропи та твердих відходів (мулу) ринула у басейн р. Солониці, а з неї – у р. Тисменицю, й далі, у Дністер та Чорне море. Сумарна маса цього викиду становила понад 5 млн. т, це був селевий потік з потужним гідравлічним напором. Величезна маса соляних відходів забруднила всю навколишню територію (річки, сади, городи, поля, ліси). Це завдало величезної шкоди флорі й фауні району, а також гідробіонтам річок Солониці, Тисмениці, Дністра та Чорного моря.

Негативний вплив хвостосховища на довкілля спричинений забрудненням гідросфери солоною водою, що зумовлене позитивним балансом води в хвостосховищі; такі рукотворні «мертві» озера не лише займають значні земельні ділянки, що вилучаються з сільськогосподарського користування, а й створюють постійну загрозу для природи та прилеглих населених пунктів.

Таким чином, вироблені і незакладені гірничі виробки та хвостосховище Стебницького ДГХП “Полімінерал” створюють загрозу техногенній безпеці Львівщини.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дашко М. Дещо з минулого Стебника. – Дрогобич.: «Вимір», – 2001.
2. Ятчишин Ю.Й., М.С.Мальований, Ковальчук Б.Є., Свянтко І.М. Утилізація багатокомпонентних водно-сольових систем – відходів перероблення калійних руд Прикарпаття // Тези доповіді Міжнародної науково-практичної конференції «І Всеукраїнський з'їзд екологів». Вінниця, 2006. – с. 33.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧАСУ ПОЖЕЖІ НА СТАНЦІЇ  
МЕТРОПОЛІТЕНУ НА ПЛОЩУ ВОГНИЩА ПОЖЕЖІ І МАСОВУ  
ВИТРАТУ ДИМУ, ЩО ВИДАЛЯЄТЬСЯ**

*Г.В. Фесенко, к.т.н., доцент, ХНУМГ,  
В.І. Д'яконов, к.т.н., доцент, ХНУМГ,  
С.А. Грязнова, к.т.н., ХНУМГ*

Задимлення замкнутого простору станцій метрополітену внаслідок пожеж рухомого складу на станції несе значну загрозу для персоналу та пасажирів, оскільки: дим знижує видимість шляхів евакуації, що призводить до збільшення часу евакуації, утворення скупчень і травм під час пересування людей в умовах слабкої видимості; в диму присутні у складі аерозолі токсичні продукти горіння та розпечені дрібнодисперсні частки незгорілих матеріалів, які здатні проникати до організму інгаляційним шляхом та осідати на незахищену шкіру [1].

В ході моделювання розглядалася пожежа рухомого складу з п'яти вагонів серії 717/714 на станції метрополітену об'ємом 4000 м<sup>3</sup> та рекомендованим часом евакуації 900 с. При цьому приймалося: пожежа виникла в середньому вагоні потягу, довжина вагону – 20 м, ширина вагону – 3 м, площа підлоги вагону – 52 м<sup>2</sup>; довжина потягу – 100 м, число напрямків розповсюдження пожежі – 2, температура навколишнього середовища до початку пожежі складала 20 °С, характеристики пожежної навантаги вагону визначалися відповідно до таблиці 1.

**Таблиця 1 – Характеристики пожежної навантаги вагона**

Матеріал	Маса $m_i, \text{кг}$	Швидкість	Теплота	Питома	Питома
		вигорання $\psi_i^{сер.пит},$ $\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$	згорання $Q_{ні}^{сер},$ $\text{МДж}\cdot\text{кг}^{-1}$	витрата диму $Q_{дib}$ $\text{нм}^3\cdot\text{кг}^{-1}$	витрата повітря $Q_{вib}$ $\text{нм}^3\cdot\text{кг}^{-1}$
Сосна	465	0,014	13,8	4,9	4,2
Пластик	298	0,0112	33,5	11	10
Фанера	335	0,014	13,8	4,9	4,2
Лінолеум	175	0,0143	25	7,2	6
Гума	143	0,0012	33,5	10,5	10
Бук	82,4	0,014	13,8	4,9	4,2
Плита столярна	80	0,014	13,8	4,9	4,2
Вінілісшкіра	33,5	0,0143	25	7,2	6
Пінополіуретан	27,5	0,0112	33,5	11	10
Текстоліт	44	0,0067	20,9	6	5,5
Емаль ПФ-115	83	0,0112	33,5	11	10
Інші матеріали	384	0,0125	20	7,6	6,8

В ході розрахунків було отримано ряд залежностей, поданих на рис. 1 і 2. З графіку на рис. 1 видно, що максимального значення (260 м<sup>2</sup>) площа вогнища пожежі досягає приблизно на 3000-ій секунді; після 2350-ої секунди площа пожежі починає зменшуватися і сягає нуля на 6250-ій секунді. Графік залежності на рис. 2 показує: масова витрата диму, що видаляється при пожежі з часом зростає. Так, наприклад, на 100-ій секунді ця витрата становить 7,5 кг·с<sup>-1</sup>, а на 800-ій секунді складає вже 23 кг·с<sup>-1</sup>, тобто збільшується у 3 рази.

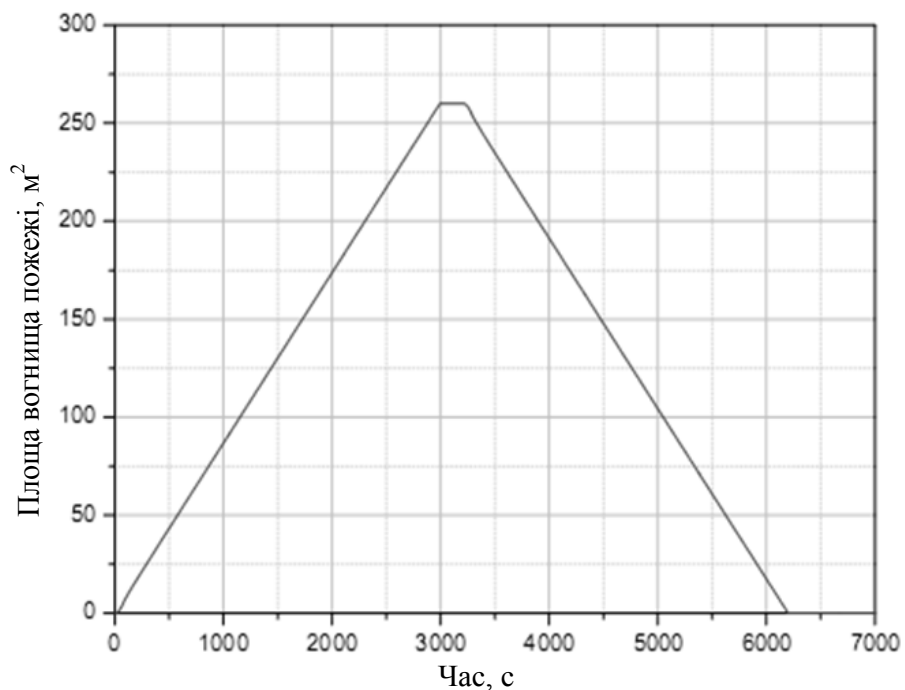


Рис. 1 – Залежність площі вогнища пожежі від часу

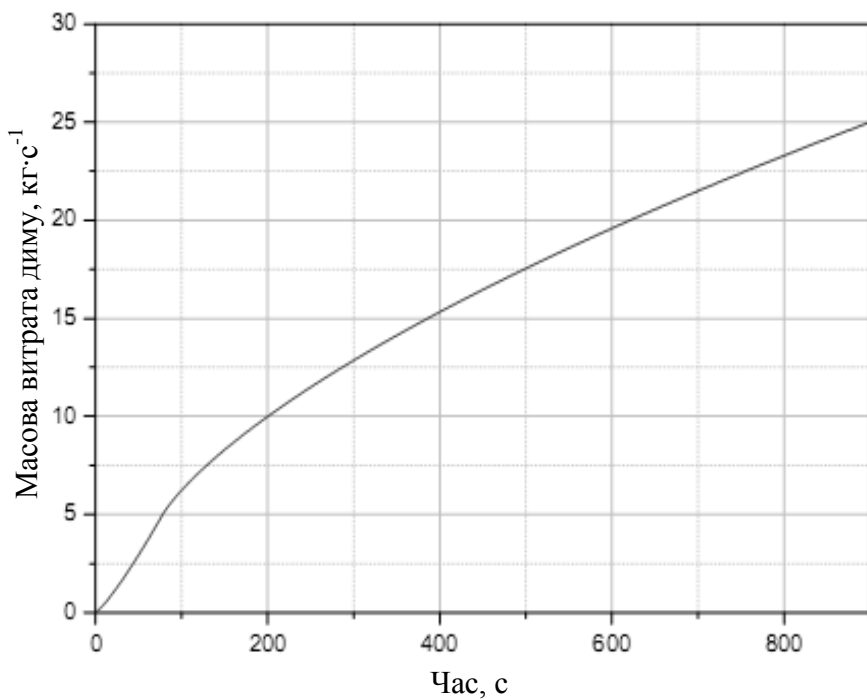


Рис. 2 – Залежність масової втрати диму від часу

### ЛІТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-38-2006 «Противодымная защита путей эвакуации из платформенных залов станций метрополитена. Правила расчета. – Введ. 2010-04-05. – Минск: МЧС, 2010. – 31 с.

## ПРОЦЕДУРИ КОНТРОЛЬНО-НАГЛЯДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ МІСТОБУДУВАННЯ: ПОНЯТТЯ ТА ЗМІСТ

*А.П. Хрятинський, НУЦЗ України*

За результатами контрольних заходів територіальними органами Держархбудінспекції України в 2013 році накладено 380 мільйонів штрафних санкцій, з яких сплачено до державного бюджету 74 мільйони гривень, що становить 20 відсотків. Порівняно з 2012 роком кількість накладених штрафних санкцій збільшилася у 2,3 рази, кількість стягнутих – у півтора рази. Це все свідчить про необхідність постійного правового вдосконалення діяльності Держархбудінспекції України з метою недопущення порушення прав та законних інтересів як фізичних, так і юридичних осіб.

Аналіз нормативно-правових актів у сфері містобудування дає можливість виокремити процедури контрольної діяльності, що складається з окремих етапів: 1) стадія порушення контрольного провадження; 2) безпосереднє здійснення контрольних дій та винесення рішень; 3) виконання рішень.

Отже, в межах стадії порушення контрольного провадження слід пояснити наступне. Держархбудінспекція України здійснює державний архітектурно-будівельний контроль за дотриманням: 1) вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, проектної документації, будівельних норм, державних стандартів і правил, технічних умов, інших нормативних документів під час виконання підготовчих і будівельних робіт, архітектурних, інженерно-технічних і конструктивних рішень, застосування будівельної продукції; 2) порядку здійснення авторського і технічного нагляду, ведення загального та спеціальних журналів обліку виконання робіт, виконавчої документації, складення актів на виконанні будівельно-монтажні та пусконаладжувальні роботи; 3) інших вимог, установлених законодавством, будівельними нормами, правилами та проектною документацією, щодо створення об'єкта будівництва. У свою чергу, Держархбудінспекція України та її територіальні органи здійснюють державний архітектурно-будівельний контроль за територіальним принципом шляхом проведення планових та позапланових перевірок.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 р. № 553 «Про затвердження Порядку здійснення державного архітектурно-будівельного контролю» плановою перевіркою вважається перевірка, що передбачена планом роботи інспекції, який затверджується керівником відповідної інспекції. Інспекції проводять планові перевірки об'єктів містобудування не частіше ніж один раз на півроку. Строк проведення планової перевірки не може перевищувати десяти робочих днів, а у разі потреби може бути одноразово продовжений за письмовим рішенням керівника відповідної інспекції чи його заступника не більше ніж на п'ять робочих днів.

В той же час, позаплановою перевіркою вважається перевірка, яка не передбачена планом роботи інспекції. Підставами для проведення позапланової перевірки є: подання суб'єктом містобудування письмової заяви про проведення перевірки об'єкта будівництва або будівельної продукції за його бажанням чи письмової заяви про проведення перевірки щодо дотримання суб'єктом господарювання Ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-

будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності; необхідність проведення перевірки достовірності даних, наведених у повідомленні та декларації про початок виконання підготовчих робіт, повідомленні та декларації про початок виконання будівельних робіт, декларації про готовність об'єкта до експлуатації, протягом трьох місяців з дня подання зазначених документів; виявлення факту самочинного будівництва об'єкта; перевірка виконання суб'єктом містобудівної діяльності вимог приписів інспекцій; перевірка виконання суб'єктом господарювання вимог інспекції щодо усунення порушень ліцензіатом ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності; звернення фізичних чи юридичних осіб про порушення суб'єктом містобудування вимог містобудівного законодавства; вимога правоохоронних органів про проведення перевірки. У свою чергу, строк проведення позапланової перевірки не може перевищувати п'яти робочих днів, а у разі потреби може бути одноразово продовжений за письмовим рішенням керівника відповідної інспекції чи його заступника не більше ніж на два робочих дні. Під час проведення позапланової перевірки посадова особа інспекції зобов'язана пред'явити службове посвідчення та направлення для проведення позапланової перевірки.

Таким чином, правовою підставою для проведення перевірки суб'єктів містобудування є видання наказу для проведення перевірки відповідного органу Держархбудінспекція України, який повинен містити найменування суб'єкта містобудування, щодо яких здійснюватиметься захід, та предмет перевірки.

Особливо важливим документом, який надає право на проведення перевірки суб'єкта містобудування, який видається на підставі наказу, є направлення на проведення перевірки, яке підписується керівником або заступником керівника відповідного органу Держархбудінспекції України (із зазначенням його прізвища, ім'я та по батькові) і засвідчується гербовою печаткою.

Враховуючи викладене, на стадії порушення контрольного провадження, яка у свою чергу спрямована на підготовку до проведення перевірки, дає підстави говорити про наявність структурних елементів, тобто відповідних етапів – сукупності дій, які спрямовані на досягнення внутрішньостадійної проміжної мети, якими є: визначення необхідності і часу проведення перевірки; підготовка відповідних адміністративних актів на перевірку – наказ та направлення.

Наступною стадією процедури контролю органів Держархбудінспекції України за додержанням законодавства у сфері містобудування нами названо безпосереднє здійснення контрольних дій та винесення рішень. За результатами перевірки суб'єкта господарювання, який провадить господарську діяльність, пов'язану з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності, складається відповідний акт у двох примірниках. Зазначений акт є підставою для прийняття органом ліцензування рішення щодо спроможності суб'єкта господарювання провадити господарську діяльність, пов'язану з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності.

У разі виявлення порушень вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, крім акта перевірки, складається припис про усунення порушення вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм,

державних стандартів і правил та/або припис про зупинення підготовчих та будівельних робіт, які не відповідають вимогам законодавства, зокрема будівельних норм, містобудівним умовам та обмеженням, затвердженому проекту або будівельному паспорту забудови земельної ділянки, виконуються без повідомлення, реєстрації декларації про початок їх виконання або дозволу на виконання будівельних робіт. Терміни виконання приписів визначаються в кожному конкретному випадку, виходячи з умов діяльності суб'єкта містобудування та кількості і характеру порушень.

Важливим є також момент складання акту перевірки. Акт перевірки складається в останній день перевірки у двох примірниках. Один примірник надається або надсилається поштою рекомендованим листом із повідомленням суб'єкту містобудування (керівнику або уповноваженому представнику суб'єкта містобудування), щодо якого здійснюється державний архітектурно-будівельний контроль, а другий залишається в інспекції. Акт перевірки підписується посадовою особою інспекції, яка провела перевірку, та суб'єктом містобудування, щодо якого здійснюється державний архітектурно-будівельний контроль.

На останок слід вказати, що за результатами перевірки відповідно до виявлених порушень посадовими особами, які проводили перевірку, складається протокол. Протокол про вчинення адміністративного правопорушення складається в порядку, визначеному КУпАП, а протокол про правопорушення в сфері містобудівної діяльності складається в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Отже, контрольно-наглядову діяльність у сфері містобудування діяльності слід розглядати як сукупність юридично значимих процедур, здійснюваних органами Держархбудінспекції України у межах повноважень, визначених чинним законодавством, спрямована на реалізацію норм адміністративного матеріального права у процесі вирішення конкретних справ у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, державних стандартів і правил, а також дотримання ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної із створенням об'єкта архітектури.

**УДК 666.646**

## **РОЗРОБКА РАДІАЦІЙНОБЕЗПЕЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

*М.А. Чиркіна, к.т.н., НУЦЗ України*

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. За останній період утворилось у середньому відходів I-III класів небезпеки на 1,6 % менше, а знешкоджено їх за цей же період у середньому на 26,7 % більше, тобто спостерігається позитивна тенденція, що характеризує покращення екологічної ситуації в Україні, отже, ця тенденція поки не є стійкою, тому необхідно активно

реалізувати державну політику екологічної безпеки.

З метою подолання негативних наслідків розвитку промисловості необхідно передбачити залучення світового досвіду, фінансових і технологічних ресурсів, у тому числі, шляхом розробки та подальшої реалізації спільних проєктів з іноземними країнами та міжнародними організаціями [1].

В даний час йде інтенсивне будівництво різних об'єктів (житлові будинки, торгові центри), будівельні ринки повні матеріалами, але не завжди місце знаходження, виробництво та умови зберігання є безпечними. Викликано це тим, що виробники будматеріалів можуть використовувати радіоактивно забруднені або неякісні матеріали. Тому актуальним є виробництво радіаційнобезпечних будівельних матеріалів з використанням вітчизняних кварц-польовошпатових матеріалів.

Екологічна безпека промислової продукції, виготовленої з гранітвмісної сировини, визначається вмістом в них природних радіонуклідів, що характеризується величиною ефективної питомої активності  $A_{\text{еф}}$ . Згідно Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [2] величина  $A_{\text{еф}}$  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.

Вміст природних радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища по суті прямо або побічно визначається радіоактивністю гірських порід, що містять основну масу радіоактивних елементів [3]. Як відомо, всі скельні породи характеризуються певною радіоактивністю через присутність мінералів, що містять радіоактивні елементи. Оскільки ж граніти зазвичай містять ці елементи в більшій кількості, ніж інші скельні породи, слід приділити увагу вивченню їх природної радіоактивності.

На території України основні джерела природної радіації зосереджені в межах Українського кристалічного щита та меншою мірою на Приазовському кристалічному масиві. Були досліджені наступні кварц-польовошпатові породи: пегматит Лозуватського родовища, а також Анадольський та Кременівський граніти, які розташовані в межах Приазовського кристалічного масиву [4].

Дослідження радіаційних властивостей проводять двома методами: експресним (промисловим) або лабораторним (спектрометричним) [5].

Експресний метод призначений для попередньої оцінки гірничих порід і для періодичного вихідного контролю на виробництві будівельних матеріалів і відходів промислового виробництва. Радіаційний фон природної сировини визначається на стадії затвердження запасів родовища. Для визначення рівня радіоактивності в масиві граніту буряться свердловини, в які опускається дозиметр. Отримані свідчення вписуються в паспорт родовища. В результаті визначення в паспорт родовища записується, до якої групи по радіоактивності належить граніт і рекомендації щодо його застосування [5].

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 кЕВ. Дослідна проба поміщається у вимірювальну судину Маріселлі 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.

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. Гриньова, В.М. Державне регулювання економіки: підручник / В. М. Гриньова, М. М. Новікова. – К. : Знання, 2008. – 298 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. Хоружая, Т. А. Оценка экологической опасности. / Т. А. Хоружая. – М. : «Книга сервис», 2002. – 208 с.
4. Пилипчук, А.Д. Польовошпатовая сировина (геолого-економічний огляд) / А.Д. Пилипчук. –К. : Геоінформ, 2005. – 52 с.
5. Старков, В.Д. Радіаційна екологія / В.Д. Старков, В.І. Мигунов. – Тюмень: ФГУ ИПП «Тюмень», 2003. – 304 с.

УДК 515.2

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРООПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АЭРОЗОЛЬНЫМИ ПРОДУКТАМИ ГОРЕНИЯ

*И.А. Чуб, д.т.н., проф., НУГЗ Украины,  
В.В. Матухно, НУГЗ Украины*

Одним из способов минимизации негативного влияния пожара на окружающую среду является оптимальное размещение пожароопасных объектов, предполагающее разработку математической модели и метода решения.

Пусть имеется некоторая замкнутая область  $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ , содержащая  $N$  объектов  $S_i$ , на каждом из которых может возникнуть пожар. В этом случае он будет являться источником загрязнения атмосферы, выбрасывающим на высоту  $H_i$  с интенсивностью  $M_i$  аэрозольные продукты горения,  $i=1,2,\dots,N$ . Местоположение объектов  $S_i$  в области  $\Omega$  определяется вектором их параметров размещения  $Z=(x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_N, y_N)$ ,  $Z \in \mathbb{R}^{2N}$ .

Количественной характеристикой загрязнения области  $\mathfrak{R}$  продуктами горения является их концентрация  $[\ ]$  в точках области:  $c = C(x, y, Z, G, Q)$ , где  $G$  – множество физических параметров пожара  $G = \{g_1, g_2, \dots, g_k\}$ ;  $Q$  – множество



параметров, которые характеризуют природно-климатические условия в рассматриваемой области,  $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_r\}$ . Концентрационное поле загрязняющих выбросов пожара определялось в результате решения уравнения турбулентной диффузии с постоянными коэффициентами.

Задача оптимизации размещения конечного набора  $S = \{S_i\}$  пожароопасных объектов, в заданной области  $\Omega$  сводится к задаче размещения их зон загрязнения  $T_i$ . Зона  $T_i$  – это многоугольник  $P_K$ , построенный на розе приземного ветра. Его граница  $\Gamma_K$  – это линия, в каждой точке которой выполняется условие:  $C(x,y)|_{(x,y) \in \Gamma_K} = \max C(x,y)|_\lambda = C_M|\lambda$ , где  $\lambda$  – заданное направление.

Постановка оптимизационной задачи размещения пожароопасных объектов в области  $\Omega$  имеет следующий вид:

*в заданной области  $\Omega$  найти такое положение пожароопасных объектов  $S_i$ , чтобы уровень загрязнения в экологически значимых зонах  $K_j$  ( $j=1,2,\dots,p$ ) не превышал установленного уровня, и суммарная концентрация аэрозольных выбросов пожара на границе  $\Gamma$  области  $\Omega$  была минимальной:*

$$\min_{Z \in W} \max_{(x,y) \in \Gamma} C(x, y, Z, G, Q) \quad (1)$$

При этом на местоположение объектов размещения  $T_i$  и на результирующее концентрационное поле накладывается система ограничений  $W$ , включающая геометрические и физические условия.

*Геометрические ограничения:* условия, определяющие взаимное расположение объектов  $S_i$  и  $S_j$ ,  $i \neq j$ ; условия принадлежности объектов  $S_i$  области размещения  $\Omega$ .

*Физическое ограничение:* суммарная концентрация аэрозольных выбросов пожаров в заданной системе точек контроля не должно превышать ПДК.

Из-за сложности оптимизационной задачи (1) не приходится рассчитывать на возможность получения точного решения. Поэтому предлагается метод поиска рациональных решений и их перебор, в результате которого определяется локальный экстремум функции цели.

Предлагаемый метод решения оптимизационной задачи (1) состоит из следующих основных этапов:

- определение начального варианта размещения  $u^0$  пожароопасных объектов  $S_{i_2}$ ,  $i = 1, N$  в области  $\Omega$ . Данная задача формулируется и решается как задача поиска допустимого размещения многоугольных объектов  $T_i$ . Для решения данной задачи предлагается эвристический подход, основанный на методе последовательно-одиночного размещения [8].

- поиск вектора  $u^*$ , соответствующего локальному минимуму функции цели  $F(x, y, Z, G, Q)$ . Вектор  $u^0$  начального размещения объектов  $T_i$  является начальной точкой алгоритма решения оптимизационной задачи методом минимизации по группам переменных, представляющих собой координаты полюса размещаемого объекта  $T_i$ .

Общая схема алгоритма приближения к локальному экстремуму состоит из следующих этапов:

1. По некоторому правилу определяется объект  $T_i$ , имеющий на  $p$ -ой итерации параметры размещения  $u_i^p = (x_i^p, y_i^p)$ .

2. Выделяются ограничения, формирующие в окрестности полюса  $T_i$  область  $D_i^p$  допустимых параметров его размещения на  $p$ -ой итерации.

3. Определяются новые параметры  $u_i^{p+1} = (x_i^{p+1}, y_i^{p+1})$  размещения полюса объекта  $T_i$ :  $(u_1^p, u_2^p, \dots, u_k^{p+1}, \dots, u_N^p) \in D_k^p$ , для которого  $F(u_1^p, u_2^p, \dots, u_i^{p+1}, \dots, u_N^p) \leq F(u_1^p, u_2^p, \dots, u_i^p, \dots, u_N^p)$ .

4. Если  $u_i^{p+1} = u_i^p$ , то  $i = i + 1$ . При  $i \leq N$  – возврат к шагу 1.

5. Если  $u^{p+1} \neq u^p$ , то переходят  $(p+1)$ -й итерации. В противном случае решением задачи считаются параметры размещения объектов на  $p$ -ой итерации.

Сдвиг объекта  $T_i$  выполняется в направлении антиградиента функции  $F(u)$  по параметрам размещения  $T_i$ . В этом случае конкретные алгоритмы, реализующие приведенную общую схему, могут различаться правилом определения подвижного объекта  $T_i$  и выбором величины шага его сдвига.

• перебор локальных минимумов функции цели. При этом выделяется рекордное значение функции цели и определяется соответствующий ему вектор  $u^{**}$  параметров размещения объектов.

Количество перебираемых локальных минимумов может определяться, исходя из условий и ограничений конкретной задачи.

**Выводы.** Использование предложенной математической модели и метода оптимального размещения пожароопасных объектов на стадиях разработки генеральных планов или планов реконструкции промышленного предприятия позволяет минимизировать негативное влияние возможного пожара и, тем самым, повысить общий уровень пожарной безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чуб И.А. Моделирование размещения пожароопасных объектов с учетом опасных факторов возможного пожара / И.А. Чуб, Е.В. Морщ // Проблемы пожарной безопасности. – 2004. – Вып. 15. – С. 224–227.

2. Берлянд М.Е. Атмосферная диффузия и загрязнение воздуха / М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеиздат. – 1987. – 361с.

УДК 620.313

## ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЕРГОБЛОКУ АЕС

*В.П. Чутир, Донецький національний технічний університет,  
С.В. Сольоний, к.т.н., доцент,  
Донецький національний технічний університет*

Можна стверджувати, що історія використання атомної енергетики вже охоплює великий період часу, до 2014 року вона стала однією з основних енергоносіїв. У багатьох країнах частина виробленої електроенергії на АЕС досягає близько 80 %. Цей вид енергетики залишається приводом для гострих дискусій. Експерти та проектувальники розділилися на прихильників і противників, різко розходяться в оцінках надійності, безпеки та економічній ефективності атомної енергетики. Небезпека пов'язана з проблемами зберігання

відходів, аваріями, які призводять до техногенних та екологічних катастроф. Наприкінці 2012 року, коли в усьому світі експлуатувалось 437 і будувалось ще 68 ядерно-енергетичних реакторів, загальносвітовий об'єм потужностей, які генеруються АЕС склав 372,5 ГВт. Незважаючи на скептичне ставлення громадськості, а в деяких випадках і побоювання, що виникли після аварії на АЕС «Фукусіма-Дайті» в березні 2011 року. Три роки по тому потреба в ядерній енергетиці як і раніше стабільно зростає, хоча й не такими швидкими темпами. Значна кількість країн енергійно приводять в життя плани по реалізації і розширенню своїх ядерно-енергетичних програм, оскільки сприяючі розвитку ядерної енергетики фактори, що існували до фукусімської аварії не змінилися. З 2012 року почалося будівництво семи АЕС: «Фуцин-4», «Шідаовань-1», «Тяньвань-3» і «Янцзян-4» в Китаї, «Сін-Ульчхін» в Кореї, перший енергоблок Балтійської АЕС в Росії і «Барака-1» в Об'єднаних Арабських Еміратах. Таке збільшення в порівнянні з показниками минулого року свідчить про зростаючу зацікавленість в ядерній енергетиці і прагненні до її розвитку.

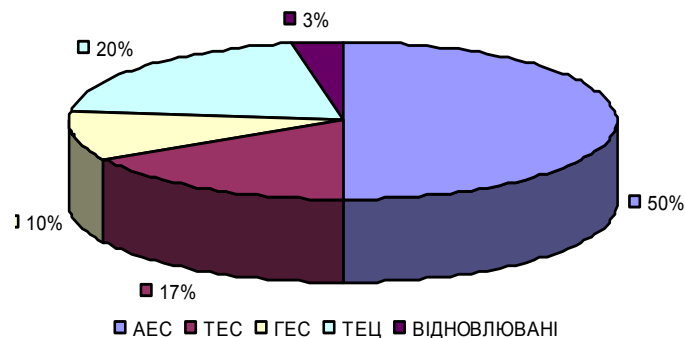


Рис. 1 – Світові обсяги виробництва по типах яка виробляється енергії [1]

Але як би стрімко вона не розвивалася зараз, за довгі роки використання ядерних реакторів сталося не мало аварій. Наприклад, 28 березня 1979 р. США, штат Пенсільванія, м. Харрісбург, АЕС «Три- Майл-Айленд», найбільша аварія в історії ядерної енергетики США. В результаті серії збоїв у роботі обладнання та помилок операторів на другому енергоблоці АЕС сталося розплавлення 53 % активної зони реактора; 26 квітня 1986 р. СРСР, Україна, Київська область, м. Прип'ять, Чорнобильська АЕС. Найбільша радіаційна катастрофа у світовій історії (подія сьомого рівня за міжнародною шкалою INES); аварія на АЕС Фукусіма-1, велика радіаційна аварія (за заявою японських офіційних осіб має також 7-ий рівень), яка сталася 11 березня 2011 р. в результаті найсильнішого в історії Японії землетрусу та спровокованого ним цунамі [2]. Всі ці аварії призвели до загибелі людей, отруєння території та великих матеріальних збитків.

Багато фахівців вважають, що не можна повністю покладатися на класичні системи захисту. Таким чином, у світі формується концепція повної відмови від атомної енергетики. Але уряд країн в яких використовуються АЕС не готовий відмовитися від такого вигідного способу отримання електроенергії. Для них найбільш комфортним варіантом є вкладення коштів в модернізовані системи захисту, бо атомна енергетика, крім своїх згубних властивостей має ще й ряд переваг, побачивши які, фахівці з усього світу хочуть усунути всі можливі причини, які є каталізаторами для виникнення аварій.

Атомна енергетика не споживає кисень і має зовсім незначну кількість викидів при нормальній експлуатації. Якщо атомна енергетика замінить звичайну,

то загроза виникнення «парникового ефекту» з важкими екологічними наслідками глобального потепління буде маловірогідна. Надзвичайно важливою обставиною є той факт, що атомна енергетика підтвердила свою економічну ефективність практично у всіх районах земної кулі. Крім того, навіть при великому масштабі енерговиробництва на АЕС атомна енергетика не створює особливих транспортних проблем, оскільки вимагає мізерних транспортних витрат, що звільняє суспільство від тягаря постійних перевезень величезних кількостей органічного палива [3].

У підсумку можна сказати, що атомна енергетика є найкращий вид енергоресурсу для забезпечення потреб людства. На сьогоднішній день, у неї є ряд недоліків, які можна усунути в майбутньому. Як показано в роботі [4] розробка нових і модернізація старих технологій дозволить якщо не вирішити ці проблеми, то більшою мірою зменшити недоліки АЕС та підвищити їх надійність і живучість. Правильно спроектована, якісно побудована і грамотно експлуатована атомна станція є надійним і безпечним виробником електроенергії. При цьому АЕС виділяє в навколишнє середовище таку малу кількість радіації, що її вплив на людину і природу практично відсутній. Тому, краще зараз направляти людські та матеріальні ресурси на створення у майбутньому безпечної в усіх сенсах атомної енергетики.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Міжнародне агенство з атомної енергії:[Електроний ресурс] <http://www.iaea.org/>
2. Портал ядерщиков «Ядерный мир»: <http://nuclearpeace.jimdo.com/>. [Электронный ресурс] / радиоактивное заражение / аварии на атомных электростанциях., режим доступа к ссылке: <http://nuclearpeace.jimdo.com/>
3. Офіційний сайт Южно-Українського енергокомплексу.Южно-Українська АЕС:<http://www.sunpp.mk.ua/uk> [Електроний ресурс] /АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА /,режим доступу до ресурсу: <http://www.sunpp.mk.ua/uk/nuclear>.
4. Чупир В.П., Демченко Г.В., Сольоний С.В. Підвищення надійності та ефективності роботи енергоблоку атомної електростанції // Сучасні проблеми систем електропостачання промислових та побутових об'єктів. Збірник наукових праць І Міжнародної науково-технічної конференції викладачів, аспірантів і студентів: 17-18 жовтня 2013 р., м. Донецьк: «ДВНЗ» ДонНТУ, 2013. – С. 100-101.

УДК 614.8

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА РАЗЛЕТА ПОЖАРООПАСНЫХ ИСКР ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*А.Я. Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗ Украины*

Одной из причин распространения пожара является разлет высокотемпературных искр, выступающих в качестве источника зажигания. В связи с этим обстоятельством прогнозирование перемещения таких объектов и, особенно, их температурного режима является важной задачей обеспечения пожарной безопасности.

Данная проблема рассматривается давно и с достаточной для целей практики точностью решена в случае искр негорючих материалов. В случае искр

горючих материалов ситуация сложнее, однако, существующий ГОСТ [1] для определения их пожарной опасности предлагает по существу методики, соответствующие негорючим материалам, что ошибочно.

Из-за относительно низкой скорости выгорания движение горящих и химически инертных искр мало отличается, чего нельзя сказать об соотношениях энергетического баланса. Энергия, выделяемая при тлении искры горючего материала, может компенсировать отвод тепла в окружающую среду, что позволяет дольше (по сравнению с негорючими искрами) сохранять высокую температуру искры, а следовательно и пожароопасность. Данная работа посвящена учету последнего обстоятельства.

Рассматривается разлет под действием ветра искр горючего материала, занесенных на высоту восходящими конвективными потоками пожара. Уравнение движения таких искр вне колонки учитывает две основные силы - силу тяжести искры и силу аэродинамического сопротивления движению искры со стороны воздуха. Уравнение теплового баланса учитывает возможное увеличение температуры искры за счет выделения энергии химической связи ( $\Delta H$ , Дж/кг) в процессе горения, унос энергии от искры с продуктами горения, унос энергии радиационно-конвективной теплоотдачей.

Результат исследования показывает, что возможное время ( $\Delta\tau$ , с) сохранения зажигающей способности в режиме тления, при котором температура искры изменяется незначительно, можно оценивать соотношением:

$$\Delta\tau \approx \left[ \frac{\overline{\Delta H}}{\overline{T} - T_a} - \overline{k \cdot c_p} \right] \frac{\rho \cdot \Delta V}{\overline{\alpha} \cdot \overline{F}}, \quad (1)$$

где  $T$  и  $T_a$  - температуры искры и воздуха, соответственно, К;  $c_p$  - удельная теплоемкость продуктов сгорания, Дж/(кг К);  $k$  - масса дымовых газов, образующаяся при сгорании единицы массы горючего;  $\rho$  - плотность материала искры, кг/м<sup>3</sup>;  $\Delta V$  - изменение объема искры за время процесса, м<sup>3</sup>;  $F$  - площадь поверхности искры, м<sup>2</sup>;  $\alpha$  - коэффициент радиационно-конвективной теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup> К); черта обозначает усреднение соответствующей величины за время процесса.

Дальность разлета искр  $\Delta R$  оценивается соотношением:  $\Delta R = w_x \Delta\tau$ , где  $w_x$  - скорость ветра. При расчетах необходимо учитывать ряд обстоятельств.

1) Для возможности тления температура искры должна превышать пороговое значение.

2) Конвективная часть коэффициента теплоотдачи рассчитывается по методике ГОСТа [1], при этом в качестве характерной скорости берется установившаяся скорость падения искры  $w_z$ :

$$w_z = \sqrt{\frac{2}{C} \frac{\rho}{\rho_a} \frac{V}{F_c} g}, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где  $C$  - коэффициент аэродинамического сопротивления искры (безразмерная величина порядка 1);  $\rho_a$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;  $V$  - объем искры, м<sup>3</sup>;  $F_c$  - площадь сечения аэродинамического сопротивления искры, м<sup>2</sup> (для искр сферической формы  $V = 4\pi r^3 / 3$ ,  $F_c = \pi r^2$ , где  $r$  - радиус искры);  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  - ускорение свободного падения.

3) Радиационная часть коэффициента теплоотдачи определяется соотношением:

$$\alpha_{\text{rad}} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^3, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}), \quad (3)$$

где  $\varepsilon$  - степень черноты поверхности искры;  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}^4)$  - постоянная излучения абсолютно черного тела.

4) Начальное положение искры должно находиться достаточно высоко. Так вертикальное перемещение искры  $\Delta Z$  в квазистационарном режиме оценивается соотношением

$$\Delta Z = \frac{2}{3} \cdot \frac{\Delta(r \cdot w_z)}{\Delta r} \cdot \Delta \tau, \quad (4)$$

где  $\Delta(r \cdot w_z)$  обозначает изменение произведения  $(r \cdot w_z)$  за время процесса, а  $\Delta r$  обозначает изменение радиуса  $r$  искры за время процесса. Естественно необходимо, сравнивая вертикальное перемещение искры  $\Delta Z$  с начальной высотой, учитывать возможность преждевременного падения, что ограничивает как  $\Delta \tau$  так и  $\Delta R$ .

5) В конце полета температура и размер искры должны обеспечивать возможность поджога (соответствующие условия изложены в [1]).

Проведенные оценки показывают, что искра древесного угля с начальным размером 5 мм и начальной температурой свыше  $600^\circ\text{C}$ , сохраняя зажигательную способность, падает около 25 с, пролетая вниз 120 м. В ходе полета температура искры держится на уровне  $\approx 850^\circ\text{C}$ , а диаметр уменьшится до  $\approx 2,5$  мм. При скорости ветра в  $w_x = 6 \text{ м}/\text{с}$  ее снесет на  $\Delta R = 150 \text{ м}$ . Аналогичная химически инертная искра, в соответствии с методикой ГОСТа [1], охладится до безопасной температуры за 1 с.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.

УДК 614.8

### УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ

*С.М. Щербак, НУЦЗ України,  
О.А. Петухова, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
С.А. Горносталь, к.т.н., НУЦЗ України*

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 розпорошеного 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 – розпорошений), 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.** Умовою використання пожежних кран-комплектів для гасіння пожежі в висотних житлових будівлях є створення такого режиму роботи ПКК, при якому фактичні витрати води з нього не менші за необхідні для цієї будівлі.

Таким чином, для підвищення ефективності використання внутрішнього водопроводу при гасінні пожежі в житлових будівлях доцільно використовувати ПКК, вибираючи характеристики їх складових залежно від умов 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 к.т.н.: 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. к.т.н. : 05.26.03 / Смирнов Алексей Сергеевич. - Санкт-Петербург, 2002. – 155 с.

УДК 614.8.084

### ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЩОДО МОДЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ АДМІНІСТРАТИВНО-ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ

*В.С. Щербина, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Оцінювання ризику виникнення небажаної події є на теперішній час основою для підтримання прийняття рішень, щодо забезпечення прийняттого рівня безпеки практично в усіх сферах людської діяльності. Слід зазначити, що це є законодавчою нормою європейських країн [1].

Сучасні науково-методологічні підходи та досвід розвинених країн свідчать, що ефективна модель захисту від пожежі має спиратися на оцінку ризику виникнення такої події та її можливих наслідків. Запровадження кількісних методів оцінки рівня захисту від пожеж є одним із стратегічних напрямів досягнення у державі прийняттого рівня безпеки для населення, навколишнього природного середовища та об'єктів економіки.

Визначення критеріїв, для моделей оцінки ступеню ризику від господарської діяльності, повинно ґрунтуватися на оцінці пожежних ризиків, дослідження яких здійснюється з метою отримання вихідних даних щодо визначення напрямків технічного регулювання, нормування, розроблення правил



та норм у сфері пожежної безпеки тощо[2].

Метою роботи є створення моделей оцінки пожежної безпеки (небезпеки) адміністративно-громадських закладів, котрі враховують особливості і широкий спектр протипожежних заходів на конкретному об'єкті, на основі яких може бути встановлено перелік першочергових протипожежних заходів для розглянутого закладу з урахуванням його специфіки.

Для досягнення зазначеної мети доцільним є вирішення наступних завдань[3]:

- здійснити вибір системи параметрів (вхідних факторів), що визначають пожежну безпеку адміністративно-громадських закладів;
- розробити комплексний показник пожежної безпеки адміністративно-громадських закладів;
- розробити моделі оцінки прогнозованих площ горіння в адміністративно-громадських закладах з урахуванням ефективності ряду протипожежних заходів;
- розробити моделі оцінки ефективності первинних засобів пожежогасіння, пожежної сигналізації, використання першого пожежного підрозділу на пожежі адміністративно-громадських закладів;
- перевірити ефективність створених моделей щодо вдосконалення протипожежного захисту адміністративно-громадських закладів.

Враховуючи важливість питань забезпечення належного рівня пожежної безпеки адміністративно-громадських закладів, в інтересах забезпечення безпеки життєдіяльності персоналу та збереження матеріальних цінностей, актуальною є розробка нових моделей кількісної оцінки рівня захищеності від пожеж даних об'єктів.

Виконання зазначених завдань, впровадження їх результатів, в значній мірі дозволить підвищити рівень пожежної безпеки адміністративно-громадських закладів в Україні, а разом з тим зменшити кількість пожеж та збитків від них.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Директива Ради 96/82/ЕС від 9 грудня 1996 р. стосовно контролю безпеки від великомасштабних аварій, що включають небезпечні речовини. Офіційний журнал L 010, 14/01/1997 стор. 0013 – 00.
2. Концепція вдосконалення наглядової діяльності у сфері пожежної безпеки на основі ризик-орієнтованого підходу (проект)[Електронний ресурс]: Державна служба України з надзвичайних ситуацій. - Режим доступу: [http://undicz.mns.gov.ua/files/2013/1/31/Концепція\\_21.01.13.pdf](http://undicz.mns.gov.ua/files/2013/1/31/Концепція_21.01.13.pdf).
3. Муслакова С.В. Совершенствование противопожарной защиты музейных объектов [Текст]: дис. к.т.н.: 05.26.03 / ФГУ ВНИИПО МЧС России. - К., 2002.

---

**Секція 5**  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ**  
**ФАХІВЦІВ ДЛЯ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО**  
**ЗАХИСТУ**

---

**УДК 621.039.58**

**МЕХАНІЗМИ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ**  
**ПРОХОДЖЕННЯ СЛУЖБИ ПРАЦІВНИКАМИ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС**  
**УКРАЇНИ**

*М.П. Букін, к.ю.н., НУЦЗ України*

Сучасний стан розвитку українського суспільства та розбудови в ньому демократичної правової держави вимагає удосконалення управлінських процесів, що відбуваються у різних сферах життєдіяльності громадянського суспільства. Це стосується й адміністративно-правового забезпечення проходження служби працівниками підрозділів ДСНС України. Несприятливі реалії сьогодення ставлять перед керівним апаратом ДСНС України завдання щодо впровадження якісно нової кадрової політики.

Результативність роботи ДСНСУ прямо залежить від кваліфікованості особового складу та його зацікавленості у службовій кар'єрі, що, у свою чергу, безпосередньо залежить від раціональної реалізації усіх процедур проходження служби в ДСНСУ. Оптимальне проходження служби не тільки підвищує ефективність використання службового потенціалу працівників, а й розкриває перспективи найбільш правильної політики підбору та розстановки кадрів, їх підготовки, перепідготовки та стимулювання до підвищення кваліфікації, заохочень, а за необхідності — і притягнення до відповідальності.

Особливості правового статусу ДСНСУ обумовлюють особливий характер державно-службових правовідносин громадян, які в них проходять службу. Це повною мірою стосується працівників всіх без винятку підрозділів ДСНСУ, на які останнім часом покладено виконання завдань не тільки за прямим призначенням але і окремими завданнями згідно Закону України «Про міліцію».

Сучасний етап розбудови органів системи ДСНС України характеризується, перш за все, потребою удосконалення державно-службових відносин та підвищення ефективності діяльності усіх суб'єктів даної сфери. Недоліки у роботі механізму державного управління органами ДСНСУ, складність умов праці та постійний ризик для життя спричиняє збільшення навантаження на особовий склад, стають запорукою високого рівня плинності кадрів і проблеми невідповідності працівників вимогам, що висуваються новими соціально-економічними умовами до механізму проходження служби в ДСНСУ.

Як наслідок, зростає значення пошуку і створення оптимальних можливостей проходження служби в ДСНСУ, які б відповідали як сучасним потребам держави, так і інтересам самих працівників. Зважаючи на ситуацію, що склалася, змістовного наукового аналізу потребують існуючі адміністративні процедури проходження служби працівниками ДСНСУ, зокрема, прийняття на службу, службової кар'єри, атестації, стимулювання праці та притягнення до відповідальності, звільнення зі служби в ДСНСУ, тощо, фундаментальне

дослідження яких є первинним у процесі вироблення можливих напрямів їх удосконалення. Необхідно констатувати, що сьогодні в науковій та навчальній літературі основна увага приділяється лише окремим напрямам (елементам, процедурам) проходження служби працівниками ДСНСУ, те ж стосується і відповідного законодавства. Натомість, у сфері проходження служби працівниками ДСНСУ існує низка теоретичних, правових та організаційних проблем, зволікання з вирішенням яких завдає значної шкоди кадровому корпусу органів та підрозділів ДСНСУ.

Насамперед, це стосується потрапляння до ДСНСУ осіб без необхідних фізичних, ділових та індивідуально-психологічних якостей, з аморальними чи протиправними інтересами, причиною чого є неефективна система сучасного професійного відбору. Проблемний характер має система оцінювання якості службової діяльності та нормування праці співробітників ДСНСУ.

Потребує перегляду сучасний стан соціально-правового захисту працівників ДСНСУ, який також є невід'ємним елементом проходження служби, а його неналежний стан призводить до системного звільнення з ДСНСУ, особливо молодих фахівців, які закінчили вищі навчальні заклади системи ДСНСУ. Зазначені та інші проблеми безпосередньо пов'язані із адміністративно-правовим забезпеченням проходження служби працівниками ДСНСУ, а також із відсутністю комплексних наукових досліджень у цій сфері.

Досить часто елементи проходження служби у ДСНСУ розмежовуються за галузями законодавства. Елементи проходження служби прийнято об'єднати у три групи: 1) ті, які регулюються адміністративно-правовими нормами, зокрема: прийняття на державну службу (призначення на посаду); прийняття присяги та урочистого зобов'язання; стажування; організація професійної підготовки службовців; сумісництво; порядок присвоєння спеціальних звань; заохочення і притягнення посадових осіб до відповідальності; атестація; просування (переміщення) по службі; забезпечення безпеки під час виконання службових обов'язків; 2) ті, які регулюються нормами трудового права: встановлення робочого часу; грошове та матеріальне забезпечення (преміювання, встановлення надбавок); надання відпусток; соціально-правовий захист службовців; 3) ті, які регулюються як адміністративно-правовими нормами, так і нормами трудового законодавства: профорієнтаційна робота; стажування; організація професійної підготовки службовців; сумісництво; заохочення; притягнення посадових осіб до дисциплінарної відповідальності; підстави і способи припинення державної служби.

Загальновизнаними є три рівні нормативно-правового регулювання: конституційний, законодавчий та підзаконний. Окрім того, для працівників ДСНСУ характерним є ще й договірний рівень нормативно-правового регулювання основних засад проходження служби, адже відповідно до Положення про проходження служби рядовим та начальницьким складом ДСНС, рядовий і молодший начальницький склад ДСНС комплектується на договірних засадах особами чоловічої статі, які пройшли дійсну військову службу, іншими особами, які перебувають в запасі Збройних Сил України (крім офіцерів запасу), а в необхідних випадках — і жінками. Порядок і умови укладання договору визначаються головою ДСНС України.

Проблемним є визначення таких понять як «державний службовець», «посадова особа», «службова особа», тощо. Відсутність чіткого визначення поняття «державний службовець» породжує численні дискусії щодо віднесення того чи іншого службовця до категорії державних. Причиною такого

непорозуміння необхідно визнати і саме поняття державної служби, яке у ст. 1 Закону України «Про державну службу» визначене як «професійна діяльність осіб, які займають посади в державних органах та їх апараті щодо практичного виконання завдань і функцій держави та одержують заробітну плату за рахунок державних коштів».

**УДК 351.376**

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*О.А. Іващенко, к.пед.н., доцент,  
ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

В Україні щороку виникають сотні надзвичайних ситуацій техногенного, природного та соціального характеру, внаслідок яких гинуть і страждають люди, наносяться величезні збитки державі. Від того, наскільки швидко та оперативно надаватиметься допомога особам, які зазнали впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, наскільки своєчасно і професійно спрацюють аварійно-рятувальні підрозділи при ліквідації наслідків аварій, катастроф, пожеж та інших стихійних лих, залежить здоров'я і життя багатьох тисяч людей. Тому роль рятувальних служб та професійно підготовлених кадрів для них зростає.

Надзвичайні ситуації, що виникають, вимагають оперативного залучення великої кількості фахівців, готових професійно оцінювати їх, бачити перспективи розвитку і забезпечувати їх ліквідацію та подолання наслідків. Професійна діяльність співробітників оперативно-рятувальної служби цивільного захисту протікає в екстремальних умовах і характеризується впливом значної кількості стресогенних факторів. Серед них слід відмітити гострий дефіцит часу, що відводиться на виконання операцій; постійне ускладнення рятувальної техніки; обмежені психофізіологічні можливості людини. Це висуває підвищені вимоги до рівня професіоналізму рятувальників, їх фізичних, психологічних і особистісних якостей. Одночасно має місце подальше переоснащення аварійно-рятувальних підрозділів країни новою технікою, впровадження нових технологій, що пред'являє більш високі вимоги до підготовки молодих фахівців, які б володіли сучасними способами ведення аварійно-рятувальних робіт і вміли б використовувати передову техніку і технології. Недостатня професійна готовність фахівців до такої діяльності може призвести до неналежного виконання ними службових обов'язків.

Людський чинник в процесі ліквідації та подолання наслідків надзвичайних ситуацій набуває вирішальної ролі. Практика роботи аварійно-рятувальних підрозділів засвідчує, що у багатьох молодих фахівців готовність до професійної діяльності в значній мірі не відповідає необхідним вимогам. Виконуючи професійні завдання в нестандартних ситуаціях, рятувальники та командири підрозділів часто розгублюються, погано орієнтуються в обстановці, проявляють невпевненість у виконанні своїх обов'язків та в управлінні підрозділом. Це негативно впливає на точність сприйняття та оцінки ситуації, швидкість прийняття рішень, розлади в раніше засвоєних навичках й уміннях.

Викладене вище диктує необхідність спеціальної професійної підготовки великої кількості фахівців, готових і здатних негайно включитися в дії з ліквідації та подолання наслідків надзвичайних ситуацій. Перед вищими навчальними

зкладами ДСНС постають складні завдання, пов'язані з формуванням професійної компетентності та професійної готовності майбутніх фахівців до виконання службових обов'язків в умовах підвищеного ризику.

Професійна підготовка курсантів навчальних закладів ДСНС є складною організаційною системою, що характеризується великою кількістю різних етапів підготовки, об'єднаних загальною метою. Важливе значення для цієї системи має якість оцінки професійної підготовки фахівців для узгодження та цілеспрямованості всіх етапів процесу підготовки. У цьому руслі професійна підготовка представляється як система взаємопов'язаних дій, спрямованих на підвищення рівня готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах підвищеного ризику.

Все це призводить до необхідності вдосконалення системи професійної підготовки фахівців, яка б забезпечила оптимізацію процесу навчання в навчальних закладах з метою формування їх професійної готовності. На перший план висувуються соціально-професійна компетентність, самостійність у виборі рішення, здатність швидко і правильно реагувати в нестандартних ситуаціях, уміння протистояти різного роду стресам тощо. Необхідно, щоб випускники вищих навчальних закладів ДСНС мали глибокі теоретичні, методичні знання і надійні практичні навички; розуміли суть і соціальну значущість своєї майбутньої професії; вміли визначити цілі і сформулювати завдання, пов'язані з реалізацією професійних функцій; мали психологічну стійкість і волюві якості; вміло протистояли небезпечним чинникам, що викликані несприятливими умовами.

Ці складні завдання можна вирішити на основі взаємодії наукових підходів, зокрема:

- *системного*, що розглядає професійну підготовку рятувальників як систему, яка віддзеркалює послідовне узгодження цілей, завдань, організаційних форм, методів, педагогічних технологій і засобів навчання окремих підсистем, та дає можливість провести аналіз, дослідження, моделювання та конструювання процесу професійної підготовки курсантів навчальних закладів ДСНС; дозволяє визначити основні компоненти змісту професійної готовності рятувальників до виконання професійних дій, їх взаємозв'язки і взаємовпливи, дослідити основні чинники, що характеризують цей складний процес;

- *компетентнісного*, реалізація якого передбачає розвиток та засвоєння професійних компетенцій, які відбивають єдність теоретичної і практичної підготовленості майбутнього фахівця ДСНС до роботи в екстремальних умовах;

- *особистісно орієнтованого*, що уможлиблює створення умов для цілісного прояву та розвитку особистісних якостей курсантів в процесі професійної підготовки; спрямовує систему інтегративної професійної підготовки майбутніх фахівців на формування професійних знань, умінь і павичок за індивідуальними траєкторіями;

- *функціонального*, що є підґрунтям для системи формування професійної готовності рятувальників, яка об'єднує багато компонентів, кожний з яких виконує конкретну специфічну функцію; кількість компонентів у системі є оптимальною для функціонування всієї системи відповідно до виконання запланованої програми.

Таким чином, необхідність підвищення ефективності професійної підготовки курсантів вищих навчальних закладів ДСНС України до виконання професійних дій в умовах підвищеного ризику, у тому числі вдосконалення її теоретичних, організаційних і методичних аспектів, - це частина загальної політики, яка є однією з актуальних проблем сучасної науки і практики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М. : Высшая школа, 1989. – 144 с.

УДК 004.89

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ СЕТИ ИНТЕРНЕТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*А.М. Игнатъев, НУТЗ Украины*

Сегодня огромное количество научной, учебной литературы, а также результаты многочисленных исследований представлены в электронном виде и открыты для доступа массовому пользователю сети Интернет. Использование средств сети Интернет в учебном процессе даёт множество преимуществ. В этой связи курсанты и студенты становятся активными участниками процесса обучения, у них формируется потребность в постоянном поиске информации. В связи с совершенствованием технологий записи и хранения данных на обучающихся обрушиваются колоссальные потоки информации. Эти потоки информации требуют её продуктивной переработки.

На стыке 20-го и 21-го столетий появился новый термин - Data Mining. Переводится Data Mining как "добыча" или "раскопка данных". Встречаются также и синонимы этого термина: "обнаружение знаний в базах данных" (knowledge discovery in databases) и "интеллектуальный анализ данных" [1].

В основу современной технологии Data Mining (discovery-driven data mining) положена концепция шаблонов (паттернов), отражающих фрагменты многоаспектных взаимоотношений в данных. Эти шаблоны представляют собой закономерности, свойственные подвыборкам данных, которые могут быть компактно выражены в понятной человеку форме. Поиск шаблонов производится методами (таблица 1), не ограниченными рамками априорных предположений о структуре выборки [2].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика методов Data Mining

Алгоритм	Точность	Масштаби- руемость	Интерпрети- руемость	Пригодность к использованию
<i>Линейная регрессия</i>	нейтраль- ная	высокая	умеренно высокая	высокая
<i>Нейронные сети</i>	высокая	низкая	низкая	низкая
<i>Методы визуализации</i>	высокая	очень низкая	высокая	высокая
<i>Деревья решений</i>	низкая	высокая	высокая	умеренно высокая
<i>к-ближайшего соседа</i>	низкая	очень низкая	умеренно высокая	нейтральная

Информация, найденная в процессе использования методов Data Mining,

должна описывать новые связи между свойствами, предсказывать значения одних признаков на основе других и т.д. Найденные знания должны быть применимы и по отношению к новым данным с некоторой степенью достоверности. Когда извлеченные знания непрозрачны для пользователя, должны существовать методы постобработки, позволяющие привести их к интерпретируемому виду. Задачи, решаемые методами Data Mining, включают:

- классификацию - отнесение объектов (наблюдений, событий) к одному из заранее известных классов;

- регрессию, в том числе задачи прогнозирования; установление зависимости непрерывных выходных от входных переменных;

- кластеризацию - группировку объектов (наблюдений, событий) на основе данных (свойств), описывающих сущность этих объектов. Объекты внутри кластера должны быть похожими друг на друга и отличаться от объектов, входящих в другие кластеры. Чем больше похожи объекты внутри кластера и чем больше различий между кластерами, тем точнее кластеризация;

- ассоциацию - выявление ассоциативных закономерностей. Например, выявление правила, указывающего на то, что из события  $X$  следует событие  $Y$ . Впервые эта задача была предложена для нахождения типичных шаблонов покупок, совершаемых в супермаркетах, поэтому иногда ее еще называют анализом рыночной корзины (market basket analysis);

- последовательные шаблоны - установление закономерностей между связанными во времени событиями, то есть обнаружение зависимости, согласно которой если произойдет событие  $X$ , то спустя заданное время произойдет событие  $Y$ ;

- анализ отклонений - выявление наиболее нехарактерных шаблонов.

Огромное количество информации скапливается в многочисленных текстовых базах, хранящихся в личных ПК, локальных и глобальных сетях. И объем этой информации стремительно увеличивается. Чтение объемных текстов и поиск в гигантских массивах текстовых данных малоэффективны, поэтому становятся все более востребованными решения text mining. Text mining часто называют также text data mining, что отчасти раскрывает взаимосвязь двух этих технологий. Если data mining позволяет извлекать новые знания (скрытые закономерности, факты, неизвестные взаимосвязи и т.п.) из больших объемов структурированной информации (хранимой в базах данных), то text mining - находить новые знания в неструктурированных текстовых массивах.

Поскольку Data Mining – это процесс обнаружения в данных заранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности, то методы компараторной идентификации и фоносемантической оценки данных можно квалифицировать как одно из логических направлений, разрабатываемых в Text Mining [3]. Рассмотренные модели и методы обработки текстовой информации, использующие основные подходы Data Mining и Text Mining представляют интерес для разработчиков информационно-поисковых, экспертных, аналитических средств информационных систем широкого назначения и позволяют извлекать новые знания, что, в свою очередь, позволит улучшить качество учебного процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие. – М.: Интернет-ун-т информационных технологий. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.
2. Барсегян Ф., Куприянов М., Степаненко В., Холод И. Методы и модели анализа данных OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ, 2008. - 267 с.
3. Игнатъев А.М. Пути применения фоносемантических технологий в образовании. / Актуальні проблеми технічних та соціально-гуманітарних наук у забезпеченні діяльності служби ЦЗ: Матеріали Міжнародної НПК. Частина II. - Черкаси: АПБ імені Героїв Чорнобиля, 2013. – С. 39-41.

УДК 614.84

### ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЖАРНО-ТАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ КУРСАНТАМИ ПРОХОДЯЩИМИ УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ГСЧС УКРАИНЫ

*В.М. Ищук, НУГЗ Украины,  
Н.С. Новиков, НУГЗ Украины,  
О.Л. Шейба, НУГЗ Украины*

Особенность организации и проведения этих занятий заключается в том, что в качестве начальника караула, командиров отделений и рядовых пожарных выступают курсанты и слушатели, имеющие примерно одинаковые теоретические знания и практические навыки. Нередко в учебной группе личного состава больше, чем требуется для укомплектования учебного караула. В этих случаях курсантов и слушателей, не задействованных в боевых расчетах, целесообразно назначать посредниками у РТП, командиров отделений, звеньев ГДЗС, а также счетчиками, имитаторами и т.п., чтобы они активно участвовали в проведении занятий. Чтобы повысить активность курсантов и слушателей, руководителю занятий целесообразно назначить в роли РТП, начальников оперативных участков вначале более слабых обучаемых, а затем — более сильных. Если же вначале по объявленной обстановке принимает решение хорошо успевающий курсант или слушатель, то остальные обучаемые с ним быстро соглашаются и становятся невозможным глубокое и всестороннее обсуждение оценки обстановки и принимаемых решений. Для отдачи распоряжений от имени РТП необходимо вызывать курсантов с разной успеваемостью, чтобы руководитель занятий мог получить представление о ходе и глубине усвоения знаний и развития тактического мышления у всех обучаемых.

Руководитель занятий (преподаватель) должен максимально проработать с курсантами действия всех должностных лиц при тушении условного пожара. При ошибочном решении РТП или других лиц, руководитель занятия должен приостанавливать занятия и давать необходимые пояснения, отменяя ошибочные решения, разъяснить всему личному составу, к чему они могут привести на реальных пожарах. В тех случаях, когда обучаемые затрудняются принять правильное решение и отдать распоряжения, целесообразно коллективно и поэтапно проводить оценку обстановки, отыскивая и обосновывая единственно правильные решения, а затем надо нанести расстановку сил и средств на план объекта согласно принятым решениям. Целесообразно использовать громкоговорящую связь, чтобы пояснения руководителя занятий были слышны,



по возможности, всем обучаемым.

По окончании занятия необходимо провести разбор занятия. Вначале руководитель занятий (преподаватель) указывает, какие цели и задачи должны были решаться на занятиях, и напоминает содержание тактического замысла задачи. Затем заслушивают командиров отделений и их посредников, начальника караула и его посредника, а всем курсантам и слушателям, присутствующим на разборе, предлагается задавать им вопросы. После этого всем курсантам и слушателям, присутствующим на занятиях, предоставляется возможность сообщить свои решения и предложения. В заключение руководитель занятий указывает на положительные моменты и недостатки, допущенные РТП, командирами отделений и боевым расчетом, объявляет и обосновывает правильные решения, принятые и осуществленные в процессе занятий, выставляет оценки обучаемым и выдает задание для самоподготовки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Я.С.Повзик. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара.// Я.С. Повзик, В.М. Панарин// Москва, 1988 г.

2. В.В.Теребнёв Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре.// В.В.Теребнёв, А.В.Теребнёв, А.В.Подгрушный, В.А.Грачёв // Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.

УДК 378.147:355.58

## КАТЕГОРІЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ У ПРАКТИЦІ ВИКЛАДАЧА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Н.А. Кибальна, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Важливим елементом системи підготовки фахівців служби цивільного захисту є вищий навчальний заклад цивільного захисту (далі – ВНЗ ЦЗ), завданням діяльності якого є не тільки підготовка висококваліфікованих спеціалістів, а й формування особистості курсантів з гармонійно поєднаними професійними, морально-етичними та психологічними якостями.

Спробуємо виокремити елементи педагогічної майстерності, якими повинен володіти викладач ВНЗ ЦЗ у процесі формування у майбутніх фахівців служби цивільного захисту (далі – ЦЗ) професійно важливих якостей.

Питання педагогічної майстерності було предметом уваги багатьох видатних педагогів і психологів, таких як А. Дістервег, І. Зязюн, Я. Коменський, А. Макаренко, В. Сухомлинський, К. Ушинський та ін.

З узагальненням вітчизняного та зарубіжного досвіду «педагогічна майстерність» розглядається як найвищий рівень педагогічної діяльності, що виявляється в творчості викладача, в постійному вдосконаленні мистецтва навчання, виховання та розвитку людини [2, с. 5].

На думку І. Зязюна, основою педагогічної майстерності є професійна компетентність [3, с. 33]. На наш погляд, професійна компетентність викладача ВНЗ ЦЗ визначається сукупністю фахових, психолого-педагогічних знань та сформованістю особистісних якостей викладача як носія певних цінностей,

ідеалів та педагогічної свідомості.

Гуманістична спрямованість діяльності викладача ВНЗ ЦЗ полягає у тому, що викладач повинен усвідомлювати в курсантові особистість, поважати його. Рівноправність і різнозобов'язаність учасників педагогічної взаємодії у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців служби ЦЗ дає змогу оцінювати викладачу свою діяльність з точки зору тих позитивних індивідуальних змін у структурі особистості курсантів, частковим організатором яких є він сам.

Ефективне вирішення завдання виховання курсантів як майбутніх фахівців служби ЦЗ залежить від рівня розвитку педагогічних здібностей викладача. Спираючись на результати праць дослідників (Н. Кузьміна, Ф. Гоноболін) до їх числа ми зараховуємо: перцептивні здібності, що проявляються у здатності сприймати і розуміти іншу людину, об'єктивно оцінювати її емоційний стан, виявляти особливості психіки, бачити тенденції зміни особистості, її позитивні якості; конструктивні здібності, які є умовою успішного проектування і формування особистості та дозволяють викладачу аналізувати педагогічну ситуацію і вибирати єдино правильний засіб взаємодії з особистістю курсанта; комунікативні здібності, що виявляються у встановленні педагогічно доцільних відносин із курсантами; сугестивні здібності, що полягають в емоційно-вольовому впливі на курсантів, у здатності за допомогою твердого слова домагатися потрібних результатів у вихованні; організаторські здібності, які виявляються в умінні організувати навчання, працю та відпочинок курсантів, згуртувати їх, розподілити обов'язки та відповідальність; оптимістичне прогнозування, що виявляється у прогнозуванні розвитку особистості курсантів з орієнтацією на перетворення всієї структури особистості через вплив на її позитивні якості.

Всі педагогічні задуми, цілі та завдання реалізуються в педагогічній взаємодії викладача через спілкування з курсантами. Тому, могутнім засобом формування особистості є мовлення. Сила впливу слова викладача пов'язана з відповідністю засобів мови і навчально-виховним завданням, яке вирішується. Так, використання виховних можливостей лекцій і практичних занять є одним із ефективних інструментів формування професійно важливих якостей майбутніх фахівців служби ЦЗ. Поєднуючи новий теоретичний матеріал, деталі практичного досвіду, через формулювання професійно-відповідальних ситуацій, викладач ВНЗ ЦЗ засобами проблемної лекції може спрямовувати думки й формувати професійно важливі якості майбутніх фахівців ЦЗ.

Опанування такими інструментами педагогічної техніки, як уявлення, педагогічна культура, педагогічний такт тощо, повинні допомагати викладачу досягати успіхів у навчально-виховній роботі в умовах ВНЗ ЦЗ. Уявлення як основа проектувальних умінь дозволяє передбачити результати роботи. Педагогічна культура повинна забезпечити необхідні умови для формування життєвої позиції майбутніх фахівців ЦЗ, їх світогляду, розвитку їх особистісних моральних якостей. Педагогічний такт як професійна психолого-педагогічна особливість педагогічної поведінки викладача ВНЗ ЦЗ повинна відповідати цілям та завданням виховання.

Елементи педагогічної майстерності дають змогу з'ясувати системність цього явища в педагогічній діяльності викладача ВНЗ ЦЗ. Високий рівень майстерності надає нові якості всій роботі викладача: формується професійна позиція, що акумулює в собі вищі рівні спрямованості, знань і готовності до дії. Розвинуті знання стають інструментом для самоаналізу і вияву резервів саморуху. Високий рівень здібностей стимулює саморозкриття особистості, а вдосконалення педагогічної техніки — пошук результату, адекватного педагогічному задумові.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Зязюн І. А. Педагогічна майстерність. Підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін.; за ред. І. А. Зязюна. — К.: Вища шк., 1997. — 349 с.]
2. Кайдалова Л. Г. Педагогічна майстерність викладача. Навчальний посібник / Л. Г. Кайдалова, Н. Б. Щокіна, Т. Ю. Вахрушева. — Х.: Вид-во НФаУ, 2009. — 140 с.

УДК 37.035.4

### СУТНІСТЬ ПРАВОВОГО ВИХОВАННЯ

*Т.М. Ковалевська, НУЦЗ України*

Служба цивільного захисту потребує від майбутніх фахівців служби цивільного захисту не тільки певного запасу правових знань, володіння нормами чинного законодавства, але й розуміння вимог законодавства, його цілей та призначення.

Виховання як педагогічна категорія на погляд В. Сухомлинського, В. Оксамитного та інших авторів розглядається у широкому та вузькому значенні. У широкому розумінні це поняття розглядається як цілеспрямований, планомірний процес систематичного впливу навчальних закладів, суспільних організацій, сім'ї, закладів культури, громадськості на свідомість, почуття, волю, характер, переконання людини з метою підготовку її до праці, до активного суспільного, культурного життя, формування моральних, естетичних та фізичних якостей.

Виховання у вузькому сенсі – це цілеспрямована, планомірна взаємодія суб'єктів у процесі якої відбувається вплив на свідомість та підсвідомість вихованця з метою формування у нього моральності, високих духовних якостей, професійного розвитку, фізичної досконалості. Ці якості забезпечуються шляхом впливу сім'ї, освітніх закладів, трудового колективу.

Існує багато видів виховання: економічне, екологічне, фізичне, розумове, моральне, громадянське, естетичне, трудове, правове тощо.

Правосвідомість розглядається як сукупність уявлень і почуттів, що виражають ставлення людей до права і правових явищ у суспільному житті, від чого безпосередньо залежить правомірність поведінки особи в суспільстві.

Правосвідомість структурно складається з двох частин - правової ідеології і правової психології.

Правова ідеологія, юридичний світогляд включає в себе правові знання, теорії, ідеї, уявлення про правову систему і формується в процесі інтелектуального осмислення положень нормативно-правових актів, їх ролі в житті суспільства.

Правова психологія - емоційна оцінка правових положень, яка складається з настроїв, переживань, почуттів, емоцій, звичок. Це стихійний рівень правосвідомості, який не контролюється розумом особи. Під впливом емоцій ми обираємо той чи інший вид поведінки, відповідним чином реагуємо на явища та події. На цьому етапі ми право ніби «відчуваємо».

На рівень правосвідомості безпосередньо також впливає обсяг отриманої інформації. Інформація може бути повною і всебічною, а може бути не

достовірною, поверхневою. Не маючи інформації про закон ми не можемо сформулювати ставлення до нього.

Правосвідомість може проявлятися на трьох рівнях.

Перший - буденна правосвідомість, що формується повсякденним життям, засобами масової інформації, в результаті спостережень за діяльністю правоохоронних та судових органів. При цьому правові погляди тісно переплітаються з моральними установками.

Другий рівень - професійна правосвідомість, Вона формується в результаті спеціальної підготовки та профільного навчання, юридичної практики. В результаті особи мають спеціальні знання чинного законодавства, уміннями і навиками його застосування. Формуванню професійної правосвідомості має бути приділене особлива увага у профільних вищих навчальних закладах, з метою недопущення непрофесіоналізму у правозастовній діяльності майбутніх фахівців.

Третій рівень – наукова правосвідомість. Вона характерна для дослідників та науковців, складається на основі цілеспрямованих досліджень, застосування спеціальних методів пізнання, узагальнення фактів, що стосуються правової дійсності.

У працях А.І.Долгової виділяється п'ять компонентів правосвідомості: знання про право, уявлення про право, відношення до діючого права, вимоги, які висуваються до права, відношення до виконання правових приписів [1, с.11].

Підвищення рівня правосвідомості повинно здійснюватися протягом всього життя завдяки правовим знанням, судження про право. Розумова діяльність особи завжди виступає разом з чуттєвою спрямованістю, яка є невід'ємною якістю свідомості. Будь-яке пізнання проходить крізь сприйняття і відчуття" [2, с.23].

Правове виховання передбачає високий рівень правової культури як сукупності матеріальних і духовних цінностей, створених людьми впродовж століть, міра інтелектуального, духовного розвитку, гуманістичного світогляду.

Правова культура є неодмінною складовою частиною загальнонародської культури. Достовірно культурним суспільством є те, де розроблена і діє розгорнута і несуперечлива система законодавства, що відображає загальнонародські духовні цінності, де права особи забезпечуються і захищаються, панує режим законності, де зберігаються юридичні пам'ятники як непорушні культурні цінності.

Під впливом правових знань і почуттів формуються правові переконання, як система поглядів на соціально-політичні та соціально-правові процеси. Знання права перетворюються в індивідуальну правосвідомість лише тоді, коли вони стають переконаннями людини.

Сучасний процес навчання потребує особливого правового змісту педагогічного процесу, застосування різноманітних інноваційних педагогічних засобів і прийомів, підсилення виховних дій моральними стимулами, формування у вихователів особистих якостей, таких як цілеспрямованість, інтелігентність, твердість в переконаннях і уміння їх відстоювати, наполегливість і послідовність, емоційну чуйність, педагогічний такт. Тільки за допомогою цих дій ми зможемо сформулювати достатній рівень правосвідомості та правової культури.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Долгова А.И. Правовое воспитание молодежи. - М.: Знание, 1979.- 47с.
2. Ивлев А.К. Правосознание и правовое воспитание молодежи. - М.: Знание, 1982. - 49с.

## ПОРЯДОК ПЛАНИРОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

*О.Н. Коленов, НУГЗ Украины,  
Д.В. Стратий, НУГЗ Украины,  
Н.Ю. Кирилов, НУГЗ Украины*

Всю подготовку руководителя занятий условно можно разделить на следующие этапы:

- подготовку к составлению плана-конспекта;
- составление плана-конспекта и его утверждение;
- подготовку материальной базы к занятиям.

Наиболее ответственным этапом в подготовке к занятию, является подготовка к составлению план-конспекта. Именно на этом этапе, руководитель занятия определяет основную структуру занятия – план занятия.

Подготовка руководителя к составлению плана-конспекта складывается начинается с уяснения темы, определения целей занятий, отбора и изучения учебной литературы.

Уяснение темы – конкретизация ее содержания, объем с учетом времени, отведенного на занятия, а также существо вопросов, вытекающих из темы. Уясняя тему, целесообразно познакомиться с методическими указаниями, изложенными в программах и указаниях по тактической подготовке начсостава.

Проводя отбор литературы, необходимо, в первую очередь, продумать, определить, какие руководящие документы (уставы, наставления, приказы, обзоры и др.) содержат сведения, необходимые для проведения занятий. После отбора литературы руководитель занятий тщательно ее изучает и определяет, какие технические средства обучения и наглядные пособия необходимо использовать для более качественного изучения нового материала, а также какие схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал целесообразно изготовить к занятиям.

После изучения литературы руководитель приступает к наиболее ответственному этапу — к разработке плана изучения нового материала. План должен состоять из вопросов и подвопросов, расположенных в требуемой логической последовательности.

Вопросы должны быть краткими, понятными и соответствовать сути изучаемого материала. При этом целесообразно оценить, сколько времени можно затратить из общего его количества, отведенного на занятия, для изучения нового материала и каждого вопроса в отдельности. При этом целесообразно продумать методические приемы изучения материала, позволяющие достичь максимальной результативности.

Завершающим элементом первого этапа подготовки руководителя является составление общего плана проведения занятий. Общий план (схема) занятий зависит от типа урока и может включать следующие элементы:

- подготовку обучаемых к занятиям;
- опрос по пройденному материалу объявление темы, целей и плана изучения нового материала;
- изложение нового материала;
- закрепление материала; подведение итогов занятий;
- выдачу заданий для самостоятельной работы и др.

По каждому элементу занятий выясняют, какое количество времени будет на него затрачено из общего бюджета времени, отведенного на занятия. Время необходимо распределить так, чтобы каждый элемент занятий был полностью отработан, а в конце занятий остался резерв на ответы при возникновении вопросов у обучаемых.

После составления общего плана целесообразно проверить распределение времени по элементам занятий, проверить отобранный учебный материал, чтобы занятия не были перегружены и в то же время соответствовали принципу обучения при высоком уровне трудностей. Если оказалось, что занятия перегружены, надо уменьшить количество нового материала, или провести более качественный его отбор в соответствии с уровнем, необходимым для обучаемых, или исключить отдельные элементы, например опрос или закрепление учебного материала, т.е. принять другую структуру занятия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Я.С.Повзик. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара.// Я.С. Повзик, В.М. Панарин// Москва, 1988 г.
2. Наказ МНС України від 01.09.2009 р. № 601 Про затвердження Положення про організацію службової підготовки особового складу органів і підрозділів цивільного захисту.

УДК 351.330

### **ЩОДО ПРОБЛЕМ НАГЛЯДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПІДГОТОВКИ ДЕРЖАВНИХ ІНСПЕКТОРІВ З ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

*М.М. Кулешов, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) відповідно до положення [1] забезпечує реалізацію державної політики у сферах цивільного захисту(ЦЗ) у тому числі зі здійснення державного нагляду у сфері пожежної і техногенної безпеки.

Побудовані під виконання вищезазначених завдань організаційно-управлінські структури на центральному і регіональному(територіальному) рівнях цілком відповідають заявленим цілям та завданням. Разом з тим підходи, які запроваджені при побудові і формуванні функціональних структур і штатної чисельності органів управління і підрозділів ДСНС України місцевого рівня визивають багато сумнівів, щодо їх виправданості. Особливо це стосується об'єднаних функцій інспекторів з питань пожежної і техногенної безпеки, які крім цього опікуються ще й питаннями цивільного захисту. Проведений аналіз функцій, які реалізуються на місцевому рівні "єдиними" інспекторами пожежної і техногенної безпеки показує, що, наприклад, посадова інструкція провідного інспектора районного сектору зі штатом у три особи складається з більш ніж 60-ти найменувань обов'язків, спрямованих не тільки на здійснення наглядових функцій з питань пожежної і техногенної безпеки, а і включають в себе такі, як моніторинг та аналіз стану підтоплень, паводків, зсувів і інших гідрометеорологічних та геологічних явищ, розробку програм з питань ЦЗ, інженерно-технічних заходів ЦЗ населення і територій, створення і контролю утримання фонду захисних споруд, профілактики загибелі людей на воді,

розробку планів дій органів управління та сил ЦЗ під час НС, контроль виконання першочергових заходів ЦЗ та багато інших.[2]

У зв'язку з вище наведеним виникає питання щодо спроможності державних інспекторів якісно здійснювати наглядову діяльність у сфері пожежної і техногенної безпеки, адже вони у вищих навчальних закладах ДСНС України готуються по різним спеціальностям і напрямкам освіти. Зміст підготовки фахівців з пожежної безпеки суттєво відрізняється від змісту їх підготовки з техногенної безпеки та цивільного захисту, що на практиці заважає об'єктивній оцінці фаховості державних інспекторів з пожежної та техногенної безпеки. Тобто за таким підходом реалізація функцій інспектора штучно зводиться до дій за шаблоном, який передбачає, наприклад під час перевірок об'єкту, звірку вимог правил і нормативних документів з реальним станом речей на об'єктах по всьому переліку питань, які стосуються пожежної, техногенної безпеки і ЦЗ.

За відсутністю відповідного рівня і профілю освіти, вихолощення у деяких випадках змісту навчальних дисциплін орієнтованих на спеціалізацію спеціалістів, та наявності на місцях непотрібної "паперової творчості", заручниками якої стали наші наглядові органи, практично виключається можливість розвитку творчого мислення інспектора, як носія інженерної думки. Крім цього просліджується юридично-правова невідповідність щодо підконтрольності "єдиних" інспекторів одночасно трьома функціонально різними органами управління у складі ГУ(У)ДСНС України - це відділи (відділення) пожежної безпеки і відділи (відділення) техногенної безпеки, управління(відділи) організації заходів ЦЗ. Тобто, на територіальному рівні ці три наглядово-контрольні функції розділені, що цілком логічно, а на місцевому рівні вони об'єднані між собою і замикаються на одному інспекторі, що суперечить принципу побудови організаційних структур управління, а саме - за одну функціональну область відповідає один орган управління з його кваліфікованими профільними спеціалістами. Автор рахує, що відокремлені на державному і регіональному рівні функції пожежної безпеки, техногенної безпеки та цивільного захисту, якими опікуються окремі управлінські структури, не повинні покладатися на одного (комплексного) державного інспектора місцевого рівня, який не має відповідної фахової підготовки за всіма трьома складовими системи.

Порушене питання є предметом обговорення і подальших досліджень, які вже зараз потребують:

- перегляду системи і змісту підготовки ( перепідготовки) кадрів наглядово-профілактичних органів з пожежної і техногенної безпеки у вищих навчальних закладах ДСНС України та приведення її у відповідність до визначених спеціальностей;

- оцінки ефективності діяльності наглядових органів у рамках новоутворених організаційно-штатних структур;

- уточнення, корегування та перерозподілу функцій і повноважень наглядових органів на місцевому рівні.

Вирішення вищезазначених питань створить передумови до формування більш якісного складу кадрів наглядових органів здатних у найближчому майбутньому реалізувати себе в якості експертів з питань пожежної і техногенної безпеки та фахівців з оцінки ризиків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій (Указ Президента України від 16 січня 2013р № 20/2013).

2. Примірне положення про управління (відділ, сектор) в районах, містах, районах у містах, міськрайонне управління, відділ ГУ(У) ДСНС України в Автономній Республіці Крим, областях, мм. Києві та Севастополі (Наказ ДСНС України від 30.04.2013 р. № 200).

УДК 001.892

### ІННОВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ДСНС УКРАЇНИ

*Т.О. Луценко, НУЦЗ України*

У ХХІ ст. наука, як один з найважливіших соціальних інститутів, що визначає напрями соціального розвитку держави, стає також основним фактором формування майбутнього людства.

Сучасна наука як в Україні, так і в інших країнах повинна мати інноваційні цілі, які б відповідали вимогам сьогодення. Її сутність повинна полягати не в передачі комплексу окремих моральних та етичних переконань, від яких залежить життя певної людини, а в цілісній формі соціальної організації в контексті державотворення.

На сучасному етапі розвитку України можна говорити про особливу роль профільних університетів у здійсненні виходу із глобальної кризи та чергової спроби переходу до стійкого економічного розвитку. Проблеми зростання об'ємів споживання, нерівномірний розподіл соціальних благ, збільшення людської популяції не можуть бути вирішені без піднесення на новий, якісно кращий рівень університетської науки в глобальному суспільстві та розвитку значення інтелектуальної складової в портреті сучасного громадянина, працівника, члена соціуму. Університет знаходиться на передньому краї боротьби за вирішення основних проблем сучасного світу, водночас зростає і роль вищої школи для сучасного суспільства. До того ж університети, як «двигуни» вищої освіти, повинні в першу чергу звертатися до глобальних проблем нашого взаємозалежного світу. Сьогодні інтелект, інформація стають найважливішим ресурсом суспільства, країни. Наукова діяльність найчастіше має в житті сучасної людини більш важливе значення, ніж політика чи економіка. Наука та інтелект виступають найважливішою домінантою сучасної культури, оскільки знання та освітня діяльність набувають системного характеру.

Концепції так званого «інформаційного» суспільства не дали відповідей на питання, що висунула «глобальна криза», оскільки ці концепції визначали якість «життя, що триває», і не давали прогнозів найменш віддаленого майбутнього. На думку К. Манхейма, в суспільстві технічне та природничо-наукове знання випереджає моральні сили й усвідомлення суспільного прогресу спостерігається величезний дисонанс між розумовим розвитком у вигляді науки і техніки та гігантським моральним відставанням" [1]. Нового значення набуває звернення до вічних цінностей науки – становлення особистості. Для суспільства, націленого в майбутнє, "вміння відкривати" в якомусь сенсі є важливішим ніж "вміння думати". Наука повинна бути відкритою для інновацій, підтримці дослідження і



пошуку, і однією з його основних ціннісних орієнтацій є формування, розкриття й використання безмежних потенціальних здібностей і можливостей людини [2]. Наука та інтелект висувають перед людиною певний образ, що дає можливість бачити. Університет знаходиться на передньому краї боротьби за вирішення основних проблем сучасного світу, водночас зростає і роль вищої школи для сучасного суспільства. До того ж університети, як "двигуни" наукової діяльності, повинні в першу чергу звертатися до глобальних проблем нашого взаємозалежного світу. Наука повинна відповідати тенденції подолання безпелеяційного розподілу культури на гуманітарну та технічну.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Захаров И. В. Культурная мисия университета, или Социальная педагогика как политическая программа / И. В. Захаров, Е. С. Ляхович // Вестник высшей школы. – 2011. – № 10. – С. 46–54.

2. Ладижец Н. С. Развитие идеи западно-европейского университета. Социально-философский анализ / Н. С. Ладижец. – Ижевск : Филиал изд-ва Нижегородского ун-та при УдГУ. – 2001. – С. 26.

УДК 378; 371

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ПОТОЧНИХ ТА ПІДСУМКОВИХ ОЦІНОК СЛУХАЧІВ

*М.В. Маляров, к.т.н., доцент, НУЦЗ України,  
В.О. Шуліка, НУЦЗ України*

Конкурентоспроможність будь-якого вищого навчального закладу залежить від його здатності і уміння готувати кваліфікованих фахівців, якість яких не тільки задовольняє вимогам споживачів і всіх зацікавлених сторін, але і перевершує їх очікування. Якість одержаних знань характеризує ефективність спільної навчальної роботи проф.сько-викладацького складу і студентів. Об'єктивне уявлення про якість знань студентів можна одержати тільки при систематичному контролі навчальних досягнень студентів. Результати навчальної роботи та якість знань студентів, виражаються в оцінках.

Оцінка - це визначення ступеня засвоєння студентами знань, умінь і навичок відповідно до вимог програм та керівних документів, по яких здійснюється навчання. При перевірці знань, умінь і навичок велике значення має їх об'єктивна та незаангажована оцінка до якої висуваються наступні вимоги:

- оцінка повинна бути об'єктивною і справедливою, ясною і зрозумілою для студента,
- оцінка повинна виконувати стимулюючу функцію та орієнтувати на навчання,
- оцінка повинна бути всебічною та враховувати усі види навчальної діяльності.

Сам процес оцінювання знань студентів з навчальних дисциплін зазвичай здійснюється на основі результатів поточного модульного контролю і підсумкового контролю знань [1]. Поточний контроль здійснюється під час проведення занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Поточний контроль реалізується у формі

опитування, захисту лабораторних робіт, виступів на семінарських та практичних заняттях тощо.

Модульний контроль є складовою поточного контролю і здійснюється в формі виконання студентом модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту, колоквиуму тощо). Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять та модульного контролю визначаються викладачами, які читають відповідні дисципліни.

Кількісним вираженням процесу оцінювання є відмітка. Відмітка - це результат процесу оцінювання, умовно - формальне (знакове), кількісне вираження оцінки навчальних досягнень у цифрах, буквах або іншим чином. Відмітка - це своєрідний орієнтир, що відображає соціальні вимоги до змісту освіти, до рівня оволодіння їм студентів, дієвий регулятив їх навчальної діяльності.

На даний час існують декілька систем оцінювання знань за допомогою яких формалізується процес оцінювання:

- п'ятибальна шкала;
- дванадцятибальна шкала;
- шкала ECTS;
- стобальна шкала.

Також на цей час поряд з бальною системою для виявлення якості знань, умінь і навичок застосовується також рейтингова система, в якій студенти отримують певну кількість балів за різні види робіт, які підсумовують і визначають рівень знань, умінь і навичок.

Однак при проведенні навчальних занять виклад може користуватися різними системами оцінювання. Наприклад за результатами поточного контролю викладач користується п'ятибальною шкалою, у школі оцінювання знань проводиться за дванадцятибальною шкалою. Якщо студенти здають модульний контроль по результатам тестування, то результат тестування виражається у відсотках правильних відповідей, тобто в стобальній шкалі [2]. Якщо реалізована рейтингова шкала, то деяким студентам, особливо на перших курсах, важко оцінити результативність балів. Наприклад, студент отримав за виконання лабораторної роботи 7 балів, це добре або погано, потрібно здавати ще, або не треба, зазвичай студенти просять перерахувати отримані бали в звичну оцінку (наприклад шкільну дванадцятибальну). Діаметрально протилежна задача, якщо оцінки студентам виставляються у п'ятибальній (дванадцятибальній шкалі) а потім потрібно перерахувати отримані оцінки у рейтингову (стобальну) шкалу.

Для автоматизації обліку поточних та підсумкових оцінок, полегшення перерахунку оцінок з однієї шкали в іншу, отримання прозорості набраних балів був запропонований «Електронний журнал» викладача. Даний програмний продукт реалізує наступні можливості:

- облік поточних оцінок отриманих на заняттях та облік модульних оцінок за результатами модульного контролю;
- перерахунок оцінок з однієї шкали до іншої (наприклад, на заняттях викладач оцінює студентів по п'ятибальній шкалі, а модульний тест виводить оцінку в стобальній шкалі);
- облік оцінок (або облік балів) за інші види навчальної діяльності: ведення конспекту, участь у конференціях, наукових товариствах тощо;
- облік загальної кількості балів, отриманих за семестр (модуль) та перерахунок цих балів в шкалу ECTS;
- два режими роботи: накопичення або усереднення балів;

– облік статистики по розподілу отриманих оцінок по кожній навчальній групі.

«Електронний журнал» має гнучку систему налаштувань, що дозволяє викладачу налаштувати інтерфейс програми «під себе». «Електронний журнал» викладача може бути опублікований в мережі Internet, що надасть можливість обліку оцінок викладачем з будь-якого комп'ютера підключеного до мережі Internet, та можливість перегляду студентами кожної групи своїх оцінок за окремими посиланнями.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Швець Є.Я. Організація поточного і підсумкового контролю знань студентів при модульно-рейтинговій технології навчання. / Швець Є.Я., Швець Д.Є. Гуманітарний вісник ЗДІА. –2010. Вип. 42. С.227-235.

2. Кухарська Н.П. Використання комп'ютерного тестування для перевірки знань з інформатики [електронний ресурс] – режим доступу: [http://ubgd.lviv.ua/moodle/pluginfile.php/14209/mod\\_folder/content/4/2.pdf](http://ubgd.lviv.ua/moodle/pluginfile.php/14209/mod_folder/content/4/2.pdf).

**УДК 354:37.088.2**

### **НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ОБРАННЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ КЕРІВНИКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ: ДЕРЖАВНО-УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ**

*В.М. Мороз, д.держ.упр., доцент, НУЦЗ України*

Під час вітального слова з нагоди Дня науки Міністр освіти і науки України Квіт С.М. звернув увагу на той факт, що «професіоналізм наукових та науково-педагогічних кадрів має забезпечувати створення визнаних у світі наукових шкіл, сучасної системи підготовки кадрів, конкурентноспроможних високотехнологічних розробок» [1]. Проблематика професіоналізму наукових та науково-педагогічних кадрів є надзвичайно актуальною та значущою, адже саме від рівня розвитку якісної складової трудового потенціалу, у кінцевому випадку, залежить як професійна компетентність майбутніх спеціалістів, так і рівень суспільно-економічного розвитку держави. Важливість змісту вище наведених напрямів для розвитку держави та їх компетенційну єдність із проблематикою державного управління сферою освіти, дозволяє здійснювати дослідження питань кадрового забезпечення системи вищої освіти у межах галузі науки «Державне управління».

Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року визначає, що освіта «це стратегічний ресурс соціально-економічного, культурного і духовного розвитку суспільства, поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення міжнародного авторитету й формування позитивного іміджу нашої держави, створення умов для самореалізації кожної особистості» [2]. Формування цього ресурсу, як саме і його ефективний розвиток, неможливо уявити без особистісного розвитку людини згідно з її індивідуальними здібностями, потребами на основі безперервного навчання. У цьому контексті, неабиякої значущості набувають питання кадрового забезпечення національної системи освіти та інституціональні умови її функціонування. Одним з напрямів державного управління системою вищої освіти та якістю функціонування її

основних інститутів, є інституалізація механізмів кадрового забезпечення вищих навчальних закладів (ВНЗ). Цілком очевидно, що основним суб'єктом який визначає порядок заміщення вакантних посад проф.сько-викладацького складу є держава, яка через систему кваліфікаційних вимог створює умови які забезпечують бажану якість трудового потенціалу суб'єктів навчального процесу. У межах цієї публікації ми зупинимось на деяких питаннях обрання та призначення керівників ВНЗ.

Відповідно до кваліфікаційних характеристик професій (посад) педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів, особа яка претендує на заняття посади керівника (ректора, президента тощо) ВНЗ III–IV рівнів акредитації повинна: мати повну вищу освіту (магістр, спеціаліст); вільно володіти українською мовою, мати науковий ступінь доктора або кандидата наук та вчене звання проф.а, стаж науково-педагогічної діяльності не менше ніж 10 років [3]. Цікаво, що стаття 39 Закону України «Про вищу освіту» [4] встановлює дещо інші вимоги, серед яких, у тому числі і наявність у кандидата на посаду керівника ВНЗ громадянства України. Вважаємо, що така розбіжність між інституціональними нормами є принциповою. На нашу думку, наявність громадянства України повинна бути встановлена для осіб які претендують на посаду керівника державного ВНЗ. Крім того, існуюча система обрання та затвердження керівника ВНЗ передбачає участь колегіального органу громадського самоврядування ВНЗ, який на загальних зборах оцінює кандидатів які претендують на вакантну посаду керівника відповідного ВНЗ. Участь держави полягає лише у призначенні рекомендованої колегіальним органом особи, тобто держава, як власник державного ВНЗ, майже позбавлена важелів впливу на процес оцінювання та підбору кандидатів. Ми розуміємо, що суб'єкт державного управління може запропонувати на обговорення колегіального органу громадського самоврядування ВНЗ власну кандидатуру яка відповідає кваліфікаційним вимогам, але цілком очевидно, що така кандидатура при відсутності досвіду роботи у конкретному ВНЗ, скоріше за все, не матиме підтримки під час голосування. Виникає ситуація за якої на посаду керівника може бути обрана особа яка є менш конкурентоспроможною але є відомою для членів трудового колективу. Крім того, система оцінювання кандидатів на посаду керівника ВНЗ зведена до формального порівняння окремих якісних характеристик трудового потенціалу кандидатів та ознайомлення із змістом запропонованих ними програм щодо розвитку ВНЗ. Приймаючи до уваги той факт, що члени колегіального органу громадського самоврядування ВНЗ, як правило не володіють кадровими технологіями та не мають можливості використати інструментарій існуючих методик оцінювання кандидатів у повному обсязі, можемо припустити, що керівником ВНЗ буде обрана особа, яка можливо, не є найбільш успішною. Ми розуміємо, що підтримка трудовим колективом відповідної кандидатури є важливим елементом у характеристиці особистості кандидата, але скоріше за все така підтримка не повинна бути визначальною. Власник державного ВНЗ, не повинен залежати від вподобань колегіального органу, адже питання полягає у призначенні менеджера, діяльність якого буде ефективною. У якості прикладу, або моделі для порівняння, можемо розглянути механізм призначення власником керівника організації (підприємства) в контексті досвіду функціонування та розвитку ринкових акторів. Чи можемо ми уявити, що трудовий колектив приватного підприємства обирає керівника та рекомендує власнику затвердити відповідну кандидатуру? Скоріше за все факт підтримки трудовим колективом тієї чи іншої кандидатури може бути прийнятий власником

до уваги лише у якості переваги відповідного кандидата. Наприклад, при наявності приблизно рівних шансів у кандидатів зайняти вакантну посаду, власник підприємства може надати перевагу тій кандидатурі яка має підтримку трудового колективу. Крім того, обирання керівника ВНЗ колегіальним органом громадського самоврядування ВНЗ тяжіє за своїм змістом до закритої кадрової політики, ефективність дії якої у порівнянні з відкритою, не є доведеною. З одного боку, використання закритої кадрової політики, з огляду на особливості функціонування університету як унікального науково-дослідного та освітнього утворення, є цілком виправданим, адже цей різновид кадрової політики дозволяє зберегти особливу корпоративну атмосферу, багатолітні традиції конкретного ВНЗ та забезпечити наступництво в організаційному розвитку. З іншого боку, закрита кадрова політика унеможливує залучення ефективних менеджерів із зовнішнього ринку праці на посади вищого ієрархічного рівня, що може суттєво вплинути на конкурентоспроможність організації. Організація втрачає не лише можливість залучити до своєї структури найбільш конкурентоспроможного фахівця, а і посилює кадровий потенціал свого конкурента, адже фахівець який має конкурентні переваги та є унікальним продуктом на ринку праці, не отримавши можливості працевлаштуватися у межах однієї організаційної структури, наприклад тієї, яка використовує модель закритої кадрової політики, буде змушений прийняти пропозицію іншої організації, наприклад тієї, яка передбачає можливість призначення на посади керівного складу фахівців із зовнішнього ринку праці.

Приймаючи до уваги вище наведене, можемо визначити, що:

– існуючий порядок призначення керівників ВНЗ III–IV рівнів акредитації не дозволяє власнику державних ВНЗ суттєво впливати на результати конкурсного відбору кандидатів та призначення керівника відповідного ВНЗ, що неминує позначається на місці та ролі держави у забезпеченні якості вищої освіти;

– якість вищої освіти залежить у тому числі і від рівня розвитку трудового потенціалу ВНЗ, а отже держава повинна створити такі умови функціонування механізмів конкурсного відбору на посади керівників ВНЗ та проф.сько-викладацького складу, які забезпечують комплектування кадрового складу ВНЗ найбільш конкурентоспроможними фахівцями (наприклад, використання відкритої кадрової політики з прийняттям до уваги основних принципів міжнародного рекрутингу та потенціалів аутстафінгу персоналу);

– існуюча методика оцінювання рівня розвитку трудового потенціалу осіб які претендують на заміщення вакантних посад керівників ВНЗ та проф.сько-викладацького складу, не дозволяє виявити найбільш успішного кандидата;

– нормативно-правові акти які визначають професійно-кваліфікаційні вимоги до кандидатів на посади керівників ВНЗ потребують на уточнення, в частині узгодження змісту відповідних норм, наприклад тих які стосуються громадянства.

Серед перспективних напрямів в організації наукових досліджень щодо змісту напрямів удосконалення інституціональної системи державного регулювання процедури обрання керівника ВНЗ та порядку затвердження його кандидатури, слід звернути увагу на ті, які стосуються методики оцінювання якісної складової трудового потенціалу кандидатів які претендують на відповідну посаду. Крім того, заслуговує на увагу механізм організації та проведення конкурсу на заміщення вакантних посад науково-педагогічних працівників як об'єкт державного управління якістю освіти.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вітання Міністра освіти і науки України Сергія Квіта з Днем науки [електронний ресурс] / (авт. тексту С. Квіт). – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/actually/32889-vitannya-ministra-osviti-i-nauki-ukrayini-sergiya-kvita-z-dnem-nauki>
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року / Указ Президента України від 25 червня 2013 року №344/2013 // Офіційний вісник України. – 2013. – №50. – С. 18.
3. Наказ Міністерства освіти і науки України № 665 від 01.06.2013 р. «Про затвердження кваліфікаційних характеристик професій (посад) педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів» [електронний ресурс] / Нормативно-правова база // Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/1672->
4. Закон України «Про вищу освіту» / Верховна Рада України // Офіційний вісник України – 2002. – №8 – С. 1–4.

УДК 354:37.088.2

### ПРОГРАМА ПОДВІЙНОГО ДИПЛОМУ ЯК ДЖЕРЕЛО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*В.М. Мороз, д.держ.упр., доцент, НУЦЗ України,  
М.В. Мороз, Університет прикладних наук «Савонія» (Фінляндія)*

Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року визначає питання забезпечення системного підвищення якості освіти як такі, що потребують на першочергове вирішення [1], адже сьогоденне підвищення якісного рівня освіти, є запорукою економічного зростання держави та розв'язання соціальних проблем суспільства у найближчому майбутньому. Крім того, якісна освіта є необхідною умовою для всебічного розвитку особистості та забезпечення сталого демократичного розвитку суспільства.

Проблематика якості вищої освіти, в контексті змісту державно управлінської науки, знайшла своє відображення у дослідженнях А.В. Власюка, В.Г. Гамаюнова, Г.А. Дмитренка, С.М. Домбровської, О.В. Дубровки, С.А. Калашникової, С.В. Майбороди, Л.П. Полякової, В.М. Огаренко, В.В. Остапчука багатьох та інших вчених. Разом з тим, не дивлячись на досить високий рівень наукового опрацювання відповідної проблематики, питання вдосконалення механізмів державного управління якістю освіти залишаються відкритими для подальших наукових розробок.

Питання державного управління якістю освіти, у тому чи іншому аспекті прояву її багатогранного змісту, постійно перебувають у межах кола наукових інтересів дослідників. Учасники Всесвітньої конференції з питань вищої освіти «Нова динаміка вищої освіти і науки для соціальної зміни і розвитку» (05–08.07.2009, м. Париж – ЮНЕСКО) звернули увагу, що вища освіта сприяє не лише викоріненню бідності та сталому розвитку і прогресу, а у тому числі, і досягненню міжнародно-узгоджених Цілей розвитку тисячоліття [2]. Результативна частина Конференції, в контексті розгляду питань соціальної відповідальності вищої освіти, містить тезу щодо необхідності розвитку інституційної автономії і академічної свободи та підвищення рівня

міждисциплінарної спрямованості навчальних програм. На думку учасників науково-комунікативного заходу, реалізація цих напрямів дозволить забезпечити формування у суб'єктів та об'єктів навчального процесу критичного мислення і активної громадянської позиції. Міждисциплінарна складова у навчальних програмах вищого навчального закладу може бути забезпечена шляхом узгодження змісту навчальних програм, як за змістом так і за часом викладення навчального матеріалу. Встановлення міждисциплінарних зв'язків як обов'язкового елементу міждисциплінарної інтеграції, є складним та відповідальним завданням, адже саме від якості узгодження навчальних програм між собою та їх відповідності практиці професійної діяльності, у кінцевому випадку залежить рівень конкурентоспроможності фахівця.

У межах цієї публікації ми звернемо увагу на потенціали реалізації програм подвійного диплому, як механізму підвищення рівня міждисциплінарної спрямованості навчальних програм.

Програми подвійного диплому, за участю ВНЗ з інших країн, на нашу думку, дозволяють:

1) об'єктам навчального процесу:

– отримати знання та спеціальність за межами національної системи вищої освіти, що значно підвищує рівень конкурентоспроможності фахівця на ринку праці;

– підвищити рівень якості міжкультурної комунікації, а також рівень володіння іноземною мовою, що у кінцевому випадку сприяє розширенню світогляду особистості та дозволяє впевнено конкурувати на міжнародному ринку праці;

– порівняти національну систему вищої освіти з відповідною системою іншої країни, що сприяє формуванню запиту на якісні освітні послуги та вимог до суб'єктів навчального процесу щодо їх надання;

2) суб'єктам навчального процесу:

– підвищити рівень власної конкурентоспроможності, а відповідно і якість надання освітніх послуг, адже встановлення партнерських відносини з вченими зарубіжних країн, особливо в контексті реалізації спільних проектів, обумовлює необхідність удосконалення професійних якостей та поглиблення рівня наукової компетенції;

– удосконалити навчальні програми за напрямом підвищення рівня їх відповідності запитам міжнародного ринку праці, а також з'ясувати можливості використання методик викладання навчальних дисциплін, що використовуються у зарубіжному ВНЗ, у межах національного освітнього простору;

– прийняти участь у функціонуванні міжнародної системи вищої освіти, що дозволить підвищити рівень реалізації якісної складової трудового потенціалу;

3) вищим навчальним закладам:

– підвищити конкурентоспроможність вітчизняних ВНЗ на ринку освітніх послуг, як на території України так і за її межами, а також сформувати так звані «точки зростання» в контексті прагнення вітчизняних ВНЗ до інтеграції у європейський простір вищої освіти;

– удосконалити систему навчально-методичної та науково-дослідної роботи, а також забезпечити ефективність її розвитку;

– забезпечити ефективність виконання державного замовлення на підготовку спеціалістів з вищою освітою;

4) державі:

– порівняти національні стандарти якості освіти з відповідними

стандартами іншої країни, що дозволить визначити напрями удосконалення інституціонального середовища щодо процесу надання освітніх послуг;

– активізувати інноваційну та науково-дослідну роботу ВНЗ, а також забезпечити запровадження сучасних моделей менеджменту, у тому числі і кадрового, в освітянську галузь;

– отримати фахівців з високим рівнем розвитку якісних характеристик трудового потенціалу, що у кінцевому випадку може забезпечити розвиток національної суспільно-економічної системи;

5) суспільству:

– підвищити рівень розуміння соціально-економічних, військово-політичних, ментально-культурологічних, екологічних тощо проблем в контексті їх глобального виміру;

– забезпечити розвиток добробуту членів суспільства, а також підвищити рівень їх соціальної відповідальності та поінформованості щодо змісту та тенденцій розвитку суспільно-економічної системи;

– удосконалити національну систему захисту прав і свобод людини, а також цінностей демократії.

Безумовно, що вище наведений перелік переваг використання програм подвійного диплому не є вичерпаним, а отже потребує на уточнення та корегування. Крім того, в контексті порушеної проблематики, заслуговують на уваги і ті питання, зміст яких пов'язано з можливістю розвитку окремих ризиків, найбільш вірогідними з яких є: втрата переваг національної системи вищої освіти як результат уніфікації навчальних програм; втрата державою та суспільством найбільш конкурентоспроможних фахівців як результат прийняття останніми рішення, щодо використання власного трудового потенціалу за межами національної економічної системи; руйнування окремих з існуючих наукових шкіл на користь створення нових, ефективність діяльності яких в інституціональних умовах України не перевірена часом. Вважаємо, що саме ці напрями наукових пошуків, в контексті порушеної проблематики, є найбільш перспективними та значущими.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року / Указ Президента України від 25 червня 2013 року №344/2013 // Офіційний вісник України. – 2013. – №50. – С. 18.

2. Всесвітня конференція з вищої освіти – 2009: «Нова динаміка вищої освіти і науки для соціальної зміни і розвитку» [електронний ресурс] / (авт. тексту ЮНЕСКО). – Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/952\\_011](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/952_011).



## ДОВІРА ЯК ЕЛЕМЕНТ ДЕРЖАВНОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*М.В. Мороз, Університет прикладних наук «Савонія» (Фінляндія)*

Проблематика взаємовідповідальності між основними учасниками освітньої діяльності, у тому чи іншому контексті свого складного та багатогранного змісту, все далі частіше стає предметом наукового обговорення. Серед останніх науково-комунікативних заходів, тематика яких була спрямована на пошук відповідей на питання діалектики взаємозоб'язань між основними учасниками навчального процесу слід виділити: VII міжнародну науково-практичну конференцію студентів та молодих науковців «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (15–16.05.2014, м. Рівне – Рівненський державний гуманітарний університет), XVII всеукраїнську науково-практичну конференцію «Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість в умовах європейської інтеграції» (24–25.04.2014, м. Київ – Асоціація навчальних закладів України приватної форми власності), міжнародну науково-практичну конференцію «Теорія та методика професійної освіти: наукові читання імені проф.а Віктора Сидоренка» (26–27 лютого 2014, м. Київ – Національний університет біоресурсів і природокористування України) тощо. Серед тематичних напрямів роботи вище наведених науково-комунікативних заходів, проблематика взаємодії між основними учасниками навчального процесу розглядалась у якості пріоритетної, адже саме від встановлення комунікації між суб'єктами та об'єктами освітньої діяльності, у кінцевому випадку, залежить якість надання вищим навчальним закладом (ВНЗ) освітньої послуги. Встановлення та підтримання комунікативного каналу, є одним з обов'язкових елементів у практиці навчального процесу. Ефективність взаємодії між учасниками освітньої комунікації залежить у тому числі і від рівня довіри між тим хто навчає та тим кого навчають, адже довіра, на переконання Скрипкиної Т.П., є фундаментальною основою, а також надбудовою всіх соціальних відносин [1]. Довіра, на думку П. Штомпки, може виникнути лише на основі спільних цінностей, сприйняття соціального світу, своїх власних та інших соціальних практик, усвідомлення можливості їхнього узгодження [2, с. 23]. Отже, система цінностей є основою не лише для виникнення довіри між основними учасниками навчального процесу, а і обов'язковою умовою для формування професійної і соціальної компетентності у майбутнього фахівця. Саме через довіру до суб'єкту навчального процесу відбувається засвоєння об'єктом навчального процесу, певних знань та усвідомлення змісту окремих соціальних практик. У межах цієї публікації ми розглянемо той аспект порушеної проблематики, якій стосується взаємовідносин між студентами та викладачами ВНЗ в контексті питань довіри між основними учасниками освітнього процесу.

Порушена проблематика є складною та багатогранною. Наприклад, її зміст може бути розкрито через контекст: 1) ієрархічних статусів представників проф.сько-викладацького складу та студентів (слухачів), наприклад, проф. має авторитет адже це вчене звання було отримано внаслідок напруженої та багаторічної праці, результати якої були визнані науковою спільнотою; 2) професійно-фахової компетенції суб'єктів та об'єктів навчального процесу, наприклад, викладач навчальної дисципліни «Менеджмент організацій» має багаторічний досвід успішного управління організаціями різних форм власності

та напрямів діяльності; 3) ментально-культурологічних особливостей розвитку учасників освітньої діяльності, наприклад, навчальна дисципліна «Ділова англійська мова» викладається носієм мови, який має не лише відповідну педагогічну освіту, а і досвід роботи у мультикультурному середовищі; 4) статево-вікової характеристики учасників освітньої комунікації, наприклад, навчальні дисципліни культурологічно-естетичної спрямованості мають більш високий рівень засвоєння, коли їх зміст викладає жінка 45–55 років, в той час як дисципліни технічного спрямування, наприклад курс «Ремонт транспортних засобів», буде сприйматись студентами більш ефективно, якщо він викладеться фахівцем чоловічої статі; 5) соціальних статусів суб'єктів та об'єктів навчального процесу, наприклад, навчальна дисципліна «Адвокатура і нотаріат» викладається особою, яка має власну юридичну практику та демонструє певний рівень матеріальної незалежності; 6) загальнолюдських якостей та морально-психологічних особливостей розвитку основних учасників освітнього процесу, наприклад, викладач виявляє не лише повагу до особистості студента (слухача), а і визнає за ним право, на належність до тієї чи іншої молодіжної субкультури.

Вище наведений перелік не є вичерпаний, але його змісту цілком достатньо для того, щоб продемонструвати складність процесу встановлення довіри між суб'єктом та об'єктом навчального процесу. Крім того, ми розглянули відповідні аспекти переважно з точки зору одного з учасників освітньої діяльності (суб'єкт – об'єкт навчального процесу), хоча ті самі прояви мають місце і у іншій площині свого позиціонування (об'єкт – суб'єкт навчального процесу). Отже, навчальний процес може бути успішним, лише за умови встановлення певного рівня довіри між учасниками освітньої комунікації. Питання полягає у тому, чи може держава, через механізм професійно-кваліфікаційних вимог встановити такі інституціональні норми, які б забезпечили бажані результати без дискримінації людини за віковою, статевою, майновою тощо ознаками? Цілком очевидно, що суб'єкт державного управління не може вимагати від викладача курсу «Основи здорового способу життя» бути спортивною статури (не мати зайвої ваги) або бути позбавленим від впливу шкідливих звичок (не палити), або від викладача навчальної дисципліни «Адвокатура і нотаріат» бути власником престижної марки автомобіля. Разом з тим, держава, як основний суб'єкт формування та виконання державного замовлення на підготовку спеціалістів з вищою освітою може вплинути на рівень довіри між основними учасниками освітнього процесу за такими напрямками.

По-перше, переглянути норми кваліфікаційних характеристик професій (посад) педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів, за напрямом встановлення граничного віку перебування на посадах проф.сько-викладацького складу, адже проф. який у віці понад 80 років очолює кафедру, наприклад, «Інноваційного менеджменту» не може гарантувати, а ні встановлення довіри між учасниками освітньої комунікації, а ні забезпечення «впровадження інноваційних технологій у навчальний процес» [3].

По-друге, переглянути норми Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників [4] за напрямом підвищення значущості практичної складової у межах професійних компетентностей, здобутих у результаті теоретичної підготовки. Процес підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників повинен бути зосередженим, перш за все, на оновленні (набутті) викладачем практичних навичок щодо того напрямку теоретичних знань, які є профільними для конкретного викладача.

По-третє, удосконалити систему підготовки педагогічних і науково-педагогічних кадрів в частині підвищення ролі та значущості гуманітарної підготовки як складової формування особистості майбутніх фахівців в системі вищої освіти. Реалізація цього напряму сприятиме, з одного боку, вихованню майбутнього суб'єкту навчального процесу як творчої особистості, здатної до самореалізації у швидко мінливих соціально-економічних умовах, адже «самореалізація є внутрішньою умовою, рушійною силою і мотивом здійснення предметних і соціальних перетворень людини» [5, с. 47], а з іншого – забезпечить потужний розвиток загальнолюдських цінностей. Узгодження системи ціннісних орієнтацій суб'єкту та об'єкту навчальної діяльності через усвідомлення цілей та ідей професійної освіти в цілому та безпосередньо цілей конкретної навчальної дисципліни, дозволить вибудувати таку систему взаємовідносин, яка сприятиме встановленню довіри між основними учасниками освітньої діяльності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Скрипкина Т.П. Доверие как социально-психологическое явление: автореф. дис. на соисканню учен. степени д. психологических наук: спец. 19.00.0. «Социальная психология» / Т.П. Скрипкина. – Ростов-на-Дону, 1998. – 36 с.
2. Sztompka P. Trust: a Sociological Theory / P. Sztompka. – Cambridge : Cambridge University Press, 1999. – 214 p.
3. Наказ Міністерства освіти і науки України № 665 від 01.06.2013 р. «Про затвердження кваліфікаційних характеристик професій (посад) педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів» [електронний ресурс] / Нормативно-правова база // Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/1672>.
4. Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів / Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 24.01.2013 р. № 48 «Про затвердження Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів» // Офіційний вісник України. – 2013. – №28. – С. 328.
5. Гуцоліяк О.О. Роль гуманітарної підготовки як складової формування особистості майбутніх фахівців в системі вищої технічної освіти / Гуцоліяк О.О. // Збірник наукових праць НТУ «ХП»: Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти. – 2012. – №32. – С. 46–55.

УДК 37.013.42

## РОЗВИТОК МОТИВАЦІЇ КУРСАНТІВ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ КУЛЬТУРИ ПРОФЕСІЙНОГО МОВЛЕННЯ У ВНЗ ДСНС УКРАЇНИ

*Ю.П. Ненько, к.пед.н., доцент, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Професія офіцера передбачає оволодіння педагогічною майстерністю для навчання і виховання особового складу, що зумовлює і мотиви формування і розвитку культури професійно спрямованої мови у курсантів – майбутніх офіцерів.

У період навчання у курсантів відбувається активне формування індивідуального стилю мовленнєвої діяльності; відбувається розвиток

спеціальних комунікативних здібностей; пізнавальна професійна мовленнєва діяльність розвиває абстрактне та аналітичне мислення; формується узагальнена картина світу, встановлюються глибинні взаємозв'язки між різними галузями [2].

Проведене дослідження дозволяє стверджувати закономірну залежність розвитку стійкої мотивації у курсантів до підвищення рівня мовної культури та формуванню комунікативних навичок в умовах сучасної вищої школи від того факту, що при надходженні до ВНЗ курсанти з позиції тих, кого навчають, переходять в позицію тих, хто самонавчається, а це, безумовно, розширює сферу мовної діяльності курсантів.

У середній школі домінуюче положення в навчальному процесі та педагогічному спілкуванні займає вчитель, мовна діяльність найчастіше монологізована, а, отже, учень у силу несформованості своєї особистості, відсутності серйозних цілей, для вирішення яких необхідно вчитися, займає підлегле, і, відтак, пасивне положення і не має можливості активно впливати на планування та оцінювання своєї навчальної та мовної діяльності [1].

Перехід же курсанта у ВНЗ з положення того, кого навчають, в позицію особистості, котра самонавчається, дозволяє в якості головних його характеристик виділити свідомість, самостійність, прагнення до самоврядування, самореалізації, що, відповідно, змінює значення його мовленнєвої діяльності та роль діяльності викладача.

Недолік навчального часу, що відводиться Державним освітнім стандартом на вивчення дисципліни «Українська мова за професійним спрямуванням» в немовних вищих навчальних закладах не дає можливості якісного вдосконалення мовної культури курсантів.

Слід констатувати, що одним із важливих умов розвитку культури професійного мовлення майбутніх фахівців органів та підрозділів служби цивільного захисту, що забезпечує формування мотивації до підвищення мовної культури, є активізація позааудиторної мовленнєвої діяльності, що розглядається як «життєвий простір, в якому людина отримує можливість самопізнання, самоосвіти і самореалізації» [4].

Позааудиторна діяльність в цілому дає можливість курсантам повною мірою реалізувати здібності організатора своєї діяльності, виробити базові вміння майбутніх фахівців: діагностичні, проєктувальні, організаційні, комунікативні тощо [3]. Обов'язковою умовою ефективного здійснення такої діяльності слугує наявність у курсантів мотивації, скерованої на пізнавальну самостійність.

Способами вирішення поставлених завдань можуть слугувати: розробка для курсантів індивідуальних планів розвитку культури професійного мовлення, що враховують їх особистісні та професійні лінгвістичні інтереси і здібності та містять продуману тематику індивідуальних письмових творчих робіт; розробка і проведення конкурсів та вікторин з української мови та культури мовлення з ефективною системою заохочення перемогли (одержання позитивної оцінки без здачі заліку, додаткові звільнення та ін.)

Наступною умовою підвищення мотивації курсантів до вдосконалення культури професійного мовлення, що слугує засобом досягнення кінцевої мети навчання і виховання у ВНЗ, є перетворення лінгвістичного навчання курсантів у самонавчання, а зовнішньої регуляції їх мовних дій і вчинків – у саморегуляцію.

Не менш значущою умовою підвищення мотивації курсантів до розвитку культури мовлення є власна провідна роль у визначенні цілей, що лежать в основі формування мотивації. Так, більшість опитаних курсантів визнали самостійність як свідому вмотивованість дій, коли відсутня необхідність якого-небудь примусу

до вчення ззовні, запорукою свого успішного розвитку професійного мовлення.

Вказаний факт дозволяє структурувати діяльність викладачів у цьому напрямку (вибір цілей, змісту, методів і засобів вдосконалення мовної культури) відповідно до комунікативних потреб навчальної та майбутньої професійно-педагогічної діяльності курсантів.

Уважаємо, що за такої організації процесу формування та розвитку мовної культури у курсантів з самого початку навчання у ВНЗ в підсумку може сформуватися свідомий підхід до мовленнєвої діяльності, яку буде сам курсант із урахуванням властивих їй закономірностей. Із метою реалізації даної умови можливе проведення «круглих столів», дискусій між курсантами молодших курсів і старшокурсниками, а також випускниками різних років.

Під час цих заходів курсанти молодших курсів дізнаються про труднощі командирської мовної діяльності, апробовані і найбільш ефективні мовні способи управління підлеглими з авторитетних для них джерел. Після участі в таких заходах у курсантів, як правило, підвищується мотивація до самостійного оволодіння мовними методами впливу (інформування, переконання, навіювання).

Завершальним компонентом в мотиваційній структурі формування та розвитку мовної культури в курсантів є самооцінка результату своєї мовної діяльності. Досвід викладання у ВНЗ ДСНС України показує наявність у багатьох курсантів завищеної самооцінки рівня мовної культури та необхідність вироблення об'єктивних критеріїв якості розвитку культури професійного мовлення майбутніх фахівців органів та підрозділів служби цивільного захисту.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пашкова Т.Д. Формирование коммуникативной культуры военного специалиста в вузе в процессе изучения гуманитарных дисциплин: Дис. к.пед.н. – Тула, 2002. – С. 98.
2. Трофимова Г.С. Дидактические основы формирования коммуникативной компетентности обучаемых: Дис. д-ра пед. наук. — СПб., 2000. — С. 145.
3. Соловьева М.В. Развитие речевой культуры студентов в образовательной систем с технического вуза: Дис. к.пед.н. — Росгов-на-Дону, 2000. — С. 95.
4. Раздивиллов С.В. Мотивационное обеспечение учебной деятельности курсантов вузов: Дис. к.пед.н. - Саратов, 2001. —С. 121.

**УДК 378.1**

## **МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗНАТЬ КУРСАНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДСНС УКРАЇНИ**

*О.О. Островерх, к.пед.н., доцент, НУЦЗ України*

В екстремальних умовах діяльність співробітника Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі - ДСНС України) повинна забезпечуватися такими знаннями, навиками і уміннями, адаптаційними механізмами до надзвичайних ситуацій, емоційно-вольовою стійкістю, високим розвитком пошуково-дослідницьких складових діяльності, наявність яких формує стійку здатність корегувати реалізацію рішення залежно від ситуації, що склалася.

Рівень професійної майстерності співробітника оперативно-рятувальної служби визначається стійкістю до стресу, збереженням діяльності в

екстремальних умовах і готовністю до активних дій.

Існуючі методи, принципи, структура, зміст і форми навчання спеціальним дисциплінам не завжди дають належний позитивний результат, оскільки традиційне навчання формує знання, навички і уміння по спеціальним дисциплінам лише репродуктивним методом і без взаємозв'язку.

Для формування професійної надійності при роботі в надзвичайних ситуаціях, на наш погляд, найбільш дієвими є методи інтенсивного навчання, котрі дозволяють формувати інтеграційні професійні знання, навички і уміння, які направлені на ефективне використання резервів організму і розширення інформаційних можливостей майбутніх рятувальників.

Проте процес формування інтеграційних професійних знань, навичок і умінь за спеціальними предметами з використанням міжпредметних зв'язків утруднений через відсутність наукових основ технології організації такого процесу: вибір і передумови для визначення змісту компонентів і відповідних засобів теоретичної підготовки з вивчення спеціальних дисциплін проводиться в умовах відсутності розроблених дидактичних основ; відсутня взаємоінтеграція різних спеціалізованих дисциплін, а також інтеграція цілей, орієнтована позначеною науковою концепцією.

Важлива роль в підготовці співробітників оперативно-рятувальної служби відводиться теоретичній підготовці, від рівня якої, в основному, залежить правильно прийняте рішення під час надзвичайної ситуації.

Слабкою ланкою теоретичної підготовки рятувальників є відсутність сучасної методики вивчення спеціальних дисциплін на основі міжпредметних зв'язків, що, за своєю суттю, є віддзеркаленням діалектичного закону про загальний зв'язок і взаємообумовленість явищ навколишнього світу. При цьому, взаємозв'язок змісту і методів навчання виступає важливою дидактичною умовою подальшого підвищення ефективності пізнавальної діяльності курсантів.

Використання міжпредметних зв'язків як методичного прийому дає найбільший ефект лише в тісній єдності різних методів навчання: репродуктивних, проблемних, програмно-алгоритмізованих, котрі дозволяють удосконалити процес навчання спеціальним дисциплінам з метою формування інтеграційних теоретичних знань курсантів, які, за нашим визначенням, є системою міждисциплінарних знань навичок і умінь, структура і зміст яких сформовані на основі філософських законів і категорій, що сприяє цілісному баченню процесів і явищ об'єктів, що вивчаються, і служить фундаментом стійкості професійно важливих якостей.

Під методикою навчання спеціальним дисциплінам на основі міжпредметних зв'язків ми розуміємо впорядковану систему побудови навчального процесу, як інтеграцію сукупності взаємообразуючих і взаємопов'язаних складових (цілі – завдання – принципи – зміст – методи – форми організації – етапи – засоби навчання – критерії і методи оцінки) сприяючих розвитку творчих здібностей курсантів. Дане визначення дозволяє виділити три головні ознаки методики вчення спеціальним дисциплінам на основі міжпредметних зв'язків у вищому навчальному закладі ДСНС України:

1. Структура і зміст методики повинні формуватися відповідно до цілей і завдань навчання.

2. Як категорія педагогіки, методика, в умовах педагогічного дослідження, повинні мати свій навчальний предмет, тобто прогнозований педагогічний результат рішення задачі навчання.

3. Методика, як системообразуюча структура, невід'ємна від діяльності

викладача, визначаючи бінарність процесу навчання.

Запропонована нами дидактична модель формування інтеграційних теоретичних знань курсантів ВНЗ ДСНС України полягає в організації процесу теоретичної підготовки по спеціальним дисциплінам на основі міжпредметних зв'язків і передбачає:

- розробку цільової моделі процесу навчання, за допомогою якої можна встановити необхідний і достатній рівень підготовленості навчаємих (знання, навички, уміння);
- формування мотиваційних, емоційних, інтелектуальних і професійно важливих якостей, здатних справцювати в надзвичайних ситуаціях;
- визначення етапів професійного вдосконалення, їх цілей спільно з видами засобів теоретичної підготовки (персональні комп'ютери, функціональні, процедурні і комплексні тренажери).

**УДК 378.6:37.013.42**

### **ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ КУРСАНТІВ ВНЗ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*В.М. Покалюк, к.пед.н., ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Розгляд адаптації курсантів до вузівського навчання в контексті їх особистісного і професійного розвитку припускає аналіз і зіставлення таких базових категорій, як "адаптація" і "розвиток особистості". В останні роки стало зрозумілим, що вища освіта повинна не тільки надавати знання, а й розвивати, удосконалювати людську особистість. Це ставить у ряд основних завдань вищої освіти виховання особистості, здатної до саморозвитку та самореалізації, морально зрілої й соціально активної.

Адаптація до специфічних умов вищого навчального закладу ДСНС України є не тільки метою, а й засобом для здійснення головного завдання – формування професійних і особистісних якостей майбутнього спеціаліста.

Питання соціально-психологічної адаптації курсантів у навчальних закладах закритого типу висвітлені в роботах Г.І. Васильєва, М.Г. Горличенко, О.І. Іванова, О.О. Назарова, В.Я. Яблонка та інших науковців.

Адаптація безпосередньо до навчального процесу – навчальна адаптація – пов'язана з вимогами навчальних програм закладу освіти. Рівень складності навчальних дисциплін, які викладаються у вузі, безумовно вищий в порівнянні з середньою загальноосвітньою школою. Отже, в процесі навчання необхідно звикнути до високих навантажень на функції пам'яті, мислення, уваги. Має місце й різниця в критеріях оцінювання знань.

Вітчизняні педагоги розглядають процес адаптації до умов вищого навчального закладу як один із важливих щаблів етапу професійної підготовки. Саме в цей момент людина перебуває у складній ситуації знайомства з новими формами діяльності, спілкування, дозвілля, співвідносить свої сподівання з реальною дійсністю. Д.О. Андреева, досліджуючи адаптацію студентів, виявила, що труднощі адаптації у 45% випадків зв'язані з новою організацією навчального процесу, 39,3% - з самою роботою і відсутністю постійного контролю, 13,6% - з невмінням увійти в студентське життя, 26,2% - самостійним життям поза родиною [2].

Процес навчальної адаптації пов'язаний з організованістю мислення, тренуваністю пам'яті й уваги, старанністю й працелюбністю. Отже, він включає не тільки інтелект, а й особистість курсанта загалом. Найбільшою складністю для курсантів є подолання труднощів в період досягнення рівня часткової навчальної адаптації, коли вони вперше включаються у вузівські форми навчання. До кінця першого семестру навчання курсанти певною мірою набувають навиків організації самостійної роботи, в основному мають уявлення про особливості і вимоги навчання у вищій школі. За дослідженням Павлушенка В.М. [6] виділяють три послідовних рівні в розвитку процесу адаптації курсантів вищого навчального закладу «закритого типу»: часткова адаптованість; достатня адаптованість; повна адаптованість. Такі рівні характерні для всіх різновидів адаптації, але кожному з них притаманні свої показники та свої часові етапи їх досягнення. Тому повна адаптація у вищому навчальному закладі «закритого типу» настає лише після досягнення курсантом рівнів повної адаптованості до основних видів діяльності: навчання, служби, соціокультурного життя.

Якість засвоєння навчального матеріалу, як показник навчальної адаптованості, характеризують результати успішності навчання курсантів – першокурсників. Проаналізувавши середню успішність першокурсників за результатами модульного контролю наприкінці першого семестру, ми отримали наступні результати (за 100-бальною шкалою):

- з гуманітарних дисциплін (історія України, українська мова, іноземна мова) – 69,87 бала;
- з фундаментальних дисциплін (фізика, вища математика, інформатика) – 66,79 бала;
- з професійно орієнтованих дисциплін (пожежно-рятувальна підготовка, підготовка газодимозахисника, первинна підготовка пожежного-рятувальника) – 71,76 бала;
- з навчальної дисципліни «Фізичне виховання» – 87,97 бала.

Середні показники успішності першокурсників засвідчують дещо вищий рівень засвоєння професійно орієнтованих дисциплін у порівнянні з гуманітарними та фундаментальними. На нашу думку, це пов'язано з тим, що пожежно-рятувальна підготовка, підготовка газодимозахисника, первинна підготовка пожежного-рятувальника, по-перше, мають практичне спрямування, по-друге, їх вивчення розпочинається з азів, зі вступу до спеціальності. Натомість гуманітарні та фундаментальні дисципліни у вищій школі викладаються на базі шкільної підготовки, носять більш високий теоретичний рівень.

Що стосується порівняно високої успішності з навчальної дисципліни «Фізичне виховання», необхідно відзначити її важливість з професійної точки зору, в плані адаптації майбутніх пожежних-рятувальників до фізичних навантажень. Крім того, молоді люди віком 17-18 років в умовах вищого навчального закладу пожежно-технічного профілю удосконалюють свої фізичні характеристики (силу, спритність, витривалість), займаючись фізичною культурою та спортом.

Подальше дослідження проблеми професійної адаптації курсантів ВНЗ системи ДСНС України ми пов'язуємо з аналізом навчально-виховного процесу на предмет виявлення тих чинників, що визначають його ефективність.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева О.Ф. Индивидуально – психологический фактор адаптации субъекта учебной деятельности. – М.: Наука, 1995. - 23 с.
2. Андреева Д.О. О понятии адаптации, исследование адаптации к условиям учебы в вузе. // Человек и общество, - Л., ЛГУ, 1973, - № 13. - С. 65–66.
3. Васильев Г.І. Особливості адаптаційного процесу курсантів вузу “закритого типу” – Одеса: Вісник Одеського інституту внутрішніх справ, № 4, 1997. - С.132-137.
4. Горліченко М.Г. Особливості адаптаційного процесу курсантів військового вузу. // Наукові записки. Вінницький ДПУ. – Вінниця, 2000. – Вип. 3. - С. 22-24.
5. Горліченко М.Г. Фактори адаптації курсантів військового вузу. // Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету. (Зб. наук. пр.) – Одеса: ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 2001. – Вип. 3-4. – С. 147–151.
6. Павлушенко В. М. Специфіка процесу адаптації слухачів військових вузів до професійної діяльності // Збірник наукових праць № 18, Ч. II. – Хмельницький: Видавництво НАПВУ, 2001. – С. 292-296.

**УДК 159.95**

### **КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ФАКТОР УСПІШНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ**

*Н.П. Сергієнко, к.психол.н., доцент, НУЦЗ України*

Актуальність. Комунікативна компетентність особистості – це здатність встановлювати і підтримувати необхідні контакти з іншими людьми, певна сукупність знань, умінь, навичок, що забезпечують ефективне спілкування. Вона передбачає вміння змінювати глибину і коло спілкування, розуміти і бути зрозумілим для партнера по спілкуванню. Комунікативна компетентність формується в умовах безпосередньої взаємодії, тому є результатом досвіду спілкування між людьми [2].

Проведений нами теоретичний аналіз дозволяє інтерпретувати комунікативну компетентність як засновану на знаннях та чуттєвому досвіді здатність орієнтуватися у ситуаціях професійного спілкування, розуміти мотиви, інтенції, стратегії поведінки, фрустрації, як свої власні, так і партнерів по спілкуванню, рівень освоєння технології та психотехніки спілкування. Визначальну сторону комунікативної компетентності утворює компетентність саме у суб'єкт-суб'єктному спілкуванні, саме у вирішенні продуктивних задач, саме в оволодінні глибинним, особистісним рівнем спілкування з іншими людьми [3].

Дослідженням спілкування займалися В.М.Бехтерев, О.Ф.Лазурський, З.М.Мясищев. Психологічні проблеми спілкування знайшли відображення в роботах Л.С.Рубінштейна, Б.Г.Ананьєва, О.М.Леонтьєва [1].

Значний внесок у розвиток теорії комунікації внесли вітчизняні психологи Г.М. Андреева, О.О.Бодальов, В.М.Куніцина, В.А.Лабунська, М.І.Лісіна, Б.Д.Паригін, В.М.Панфьоров, В.В.Рижов, Є.Ф.Тарасов та інші [1].

Ефективність діяльності працівників ДСНСУ залежить, як свідчить практика, не тільки від продуктивних дій кожного спеціаліста, а й від взаємодії

між ними, тобто від міжособистісних відносин. Це підтверджується тим, що всі члени певної групи ДСНСУ пов'язані між собою однією метою, проблемою або екстремальною ситуацією, конкретним завданням.

Професійна діяльність працівників ДСНСУ характеризується психологічною стійкістю, здатністю позитивно сприймати оточуючих людей і оцінювати їх, наявністю системи позитивних установок на міжособистісне й міжкультурне спілкування та взаємодію. Саме тому до особистості працівника цієї служби висуваються підвищені вимоги, щодо професійної комунікативної компетенції.

Для вирішення поставлених завдань нами проводилося дослідження на базі Національного університету цивільного захисту України та на базі ГУ ДСНС України в Харківській області, в ньому брали участь працівники в кількості 20 осіб та курсанти 4 курсу факультету ОРС в кількості 20 осіб.

Провівши експериментальне дослідження з проблеми комунікативної компетентності курсантів та працівників ДСНСУ (методика діагностики оцінки самоконтролю в спілкуванні (адаптований варіант тесту М. Снайдера), ми дійшли до висновку, що в групі курсантів (65%) та в групі працівників МНС (60%) більш виражений середній рівень комунікативного контролю. Ці дані можуть свідчити про те, що більша частина працівників ДСНСУ та курсантів легко входять у контакт, мають багато друзів, добре тримають себе в новій компанії. Майже завжди знаходяться у центрі уваги оточуючих, від чого отримують багато задоволення. Таких людей люблять, тому що вони з легкістю вписуються в різні колективи та швидко знаходять спільні інтереси та захоплення.

Висновки. Комунікативна компетентність особистості – це здатність встановлювати і підтримувати необхідні контакти з іншими людьми, певна сукупність знань, умінь, навичок, що забезпечують ефективне спілкування. Вона передбачає вміння змінювати глибину і коло спілкування, розуміти і бути зрозумілим для партнера по спілкуванню.

Вивчення рівня комунікативного контролю в спілкуванні показало, що у наших респондентів більш виражений середній рівень. Ці дані можуть свідчити про те, що вони легко входять у контакт, мають багато друзів, добре тримають себе в новій компанії. Майже завжди знаходяться у центрі уваги оточуючих, від чого отримують багато задоволення.

Комунікативна компетентність як професійно необхідна якість працівників ДСНСУ є основною складовою їхньої професійної діяльності, що виражається в умінні викликати прихильність людини до спілкування й надати їй допомогу. Саме тому для забезпечення високих показників ефективності професійної діяльності необхідним є процес постійного розвитку та удосконалення комунікативних особливостей особистості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева Л.Ф. Коммуникация — форма активности человека / Л.Ф.Алексеева. - Томск, 2003. - 187с.
2. Жуков Ю. М. Диагностика и развитие компетентности в общении /Ю.М. Жуков, Л.А. Петровская, П.В. Растяжников. - М.: Изд-во МГУ, 1991. - С. 75-77
3. Прозорова Е.В. Психологические условия развития коммуникативной компетентности // Мир психологии. / Е.В.Прозорова. - 2000. - № 2. -191 с.

## ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ ЗА ЧАС НАВЧАННЯ У ВНЗ

*І.М. Ушакова, к.психол.н., доцент, НУЦЗ України*

Проблема мотивації і мотивів поведінки та діяльності - одна із стрижневих у психології. Не дивно, що ця проблема з давніх пір займає уми вчених - психологів. Їй присвячено безліч публікацій і серед них - монографії російських авторів (В. Асєєв, І. Васильєв, М. Магомед - Емінов, Є. Ільїн, В. Ковальов, О. Леонтєв, С. Москвичова та інші), а також зарубіжних авторів (Х. Хекхаузен, Д. Аткинсон, Д. Халл, А. Маслоу тощо) [2].

Мотивація професійної діяльності - це дія конкретних мотивів, які обумовлюють вибір професії та тривале виконання обов'язків, пов'язаних з цією професією [3].

Виділяють такі види професійної мотивації:

1) зовнішня (наприклад, заробити гроші, зайняти певну посаду тощо) і внутрішня (розуміння сенсу діяльності, переконаність у її необхідності та корисності);

2) змістовна (яка спирається на збіг діяльності з потребами особистості) і процесуальна (пов'язана з досягненням конкретних цілей професійної діяльності).

До діяльності людини спонукають, як правило, кілька мотивів, що утворюють мотиваційний комплекс. Одні мотиви у цій системі мають велику спонукальну силу, здійснюють більший вплив на діяльність і частіше актуалізуються. Інші мотиви мають слабку спонукальну силу і знаходяться внизу ієрархії мотивів.

Мотив проявляється з різною силою в залежності від конкретних обставин життя, впливу інших людей, часових факторів та інше. Тому й ієрархія мотивів, незважаючи на відносну стабільність, не є абсолютно стійким психічним утворенням. Спонукальна сила окремих мотивів іноді може змінюватися під впливом різних соціальних і психологічних факторів. Мотивація організовує цілісну поведінку, підвищує професійну активність, істотно впливає на формування мети і вибір шляхів її досягнення і суттєво впливає на весь процес генезису психологічної системи діяльності [1].

Високорозвинена система професійної мотивації є джерелом професійного саморозвитку особистості. Вона забезпечує ефективне цілепокладання, активність і наполегливість у досягненні поставлених цілей. Тому формування професійної мотивації є рівноцінним з іншими завданням у процесі становлення фахівця у процесі навчання у ВНЗ.

Вивчення динаміки професійної мотивації майбутніх працівників ДСНС було проведено нами на базі НУЦЗУ на факультеті оперативно-рятувальних сил. З цією метою була використана методика "Діагностика мотиваційної структури особистості" (опитувальник В.Е. Мільмана).

Результати свідчать, що найбільш вираженим мотивом і у курсантів першого, і п'ятого курсів НУЦЗУ є мотив соціального статусу (7,75 і 8,5 балів відповідно), тобто прагнення бути шановним членом професійної спільноти. Найменші показники у досліджуваних першого курсу (3,38 бали) - за шкалою мотивації соціальної корисності, тобто першокурсники недостатньо усвідомлюють важливість їх майбутньої професійної діяльності для суспільства. У п'ятикурсників же найменші бали отримані за мотивами: підтримання

життєзабезпечення, комфорт, суспільна корисність (по 5,13 бали). Тобто, майбутні рятувальники не вбачають у своїй професійній діяльності широких можливостей для задоволення відповідних потреб або поки не розуміють, як це зробити. Але статистично (за t-критерієм Ст'юдента) достовірні відмінності (на рівні  $p \leq 0,01$ ) отримані саме за шкалою СК (суспільна корисність), що означає, що курсанти п'ятого курсу більше розцінюють виконання завдань майбутньої службової діяльності як засіб допомоги суспільству і саме це підштовхує їх до професійної діяльності.

Що стосується реального стану мотивів, то, як свідчать отримані дані, у представників першого курсу найбільш вираженим є мотив соціального статусу (7,13), тобто відчуття власної затребуваності в оточенні. Найменш вираженими - мотиви комфорту (3,63), загальної активності (4,63) і суспільної корисності (4,38). Це означає, що курсанти першого курсу, що прийняли участь у дослідженні, поки не можуть у повному обсязі реалізувати свою потребу в комфорті (що зрозуміло, оскільки вони живуть в казармі), загальну активність і потребу приносити суспільству користь. Для п'ятикурсників же найбільш вираженим є показник підтримки забезпечення (7,25), а найменш - суспільної корисності (4,63). Практично всі показники реального стану мотивів у курсантів п'ятого курсу вище (крім показника соціального статусу), що означає, що вони мають більше можливостей для задоволення мотивів своєї професійної діяльності або прикладають більше зусиль для цього. Як свідчать результати статистичного аналізу, першокурсники більше задоволені своїм соціальним становищем, ніж курсанти п'ятого курсу. Але останні мають більше можливостей для задоволення своїх вітальних потреб і потреб у комфорті.

Таким чином, у майбутніх працівників ДСНСУ найбільш виражені мотиви підтримки життєдіяльності, мотив соціального статусу, потреба в матеріальній винагороді, і пізнання змісту конкретної праці. Найнижчі показники спостерігаються за мотивами комфорту, суспільної корисності, естетичними і матеріальними, творчими мотивами.

Як показало наше дослідження, в процесі професійного становлення майбутніх рятувальників зменшується значення мотивів, пов'язаних з отриманням професійних знань і навичок, мотивів престижу і утилітарних мотивів, мотивів отримання морального задоволення від виконуваної роботи, а також бажання приносити користь суспільству своєю роботою. Але підвищується спонукальна сила мотиву отримання заробітної плати. На нашу думку, така тенденція пов'язана з недостатнім усвідомленням респондентами значущості їх професійної діяльності для функціонування і розвитку суспільства.

Вищеописані результати можуть бути використані для розробки програми формування оптимальної мотивації професійної діяльності у майбутніх працівників ДСНСУ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бакшаева Н.А. Психология мотивации студентов / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. — М.: Логос, 2006. — 184с.
2. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. — СПб: Питер, 2000. — 502 с.
3. Столяров А.А. Влияние учебной деятельности в военном вузе на формирование мотивации личности: автореф. дис. на соискание ученой степени к.психол.н.: спец. 19.00.01 / Общая психология / А.А. Столяров. — Новосибирск, 2002. — 21 с.

**ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ У  
НАВЧАЛЬНИХ ГРУПАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
ДСНС УКРАЇНИ**

*І.М. Хмиров, к.психол.н., НУЦЗ України*

У навчальних групах вищого навчального закладу ДСНС України формуються найбільш тривалі та стійкі стосунки між курсантами. На основі тривалих спостережень та досліджень було виявлено, що первинний колектив, який не розкладається на підгрупи, повинен складатися з 7-15 чоловік. Тому в групах, де 25-30 учнів, для успішного функціонування колективу як первинного вимагає значної виховної роботи. У групі можуть складатись мікрогрупи (3-7 чоловік), об'єднані спільними симпатіями, інтересами та діловими взаєминами. Але завдання керівника групи – уміло спрямовувати вузькогрупові інтереси на загальну користь навчальної групи. Це сприятиме формуванню цілісного первинного колективу.

Тому на першій стадії керівник групи сприяє розвитку авторитету тих мікрогруп, які мають найбільш змістовні інтереси і потреби, шляхом організації діяльності, розрахованої на виявлення найбільш розвинених у морально-інтелектуальному плані курсантів. Друга стадія – вибір тих курсантів, які здатні позитивно впливати на групу, до офіційного активу. Третя – формування сильного активу шляхом систематичної зміни офіційного активу. На четвертій стадії розвиток колективу досягає такого рівня, коли всі мікрогрупи користуються авторитетом, кожна у своєму виді діяльності, інтереси і духовні запити кожної мікрогрупи досить високі.

Далі впродовж навчання у вищому навчальному закладі ДСНС України психологічний клімат видозмінюється, набуваючи особливого характеру в навчальних групах. Зазначимо, що соціально-психологічний клімат у колективі визначається реальними взаєминами між курсантами, їх вміннями та навичками етичної взаємодії. Він формується на основі суб'єктивної думки і ставлення до окремих людей, стилю взаємин, до групових норм і цінностей. Кожним курсантом соціально-психологічний клімат переживається індивідуально як задоволення чи незадоволення перебуванням у даному колективі, своїм статусом у ньому. Найбільш значимими для курсанта є товариські взаємини.

Для того щоб досягти успіху при керівництві групою, керівник у співпраці з психологічною службою повинен постійно збирати і аналізувати інформацію про навчальний колектив групи, використовуючи різні методики (соціометрію, анкети тощо) і на основі аналізу планувати і здійснювати психолого-педагогічний вплив, використовуючи різноманітні засоби і, в першу чергу, громадську думку, спрямовані на підвищення рівня розвитку колективу і кожного курсанта, при цьому виходячи з позицій поваги до особистості, співробітництва, визнання неповторності кожної індивідуальності.

Форми роботи з підлеглими можуть бути різними: індивідуальною, груповою та фронтальною. Вибір конкретної форми зумовлюється різними чинниками: завданням виховання, рівнем розвитку первинного колективу, індивідуальними особливостями курсантів, об'єктивними обставинами, конкретними педагогічними ситуаціями тощо. Курсанти потребують різноманітної діяльності, що являється додатковим стимулом у навчанні та

позитивно впливає на розвиток стосунків у групі. Щоб виховний захід був ефективним і курсанти усвідомили його ідеї, важливо відчувати, визначити ступінь їх підготовленості до сприйняття пропонованих їм моральних, правових, естетичних та інших норм, положень, понять. Якщо вони вже відомі курсантам, ураховують їх розуміння, погляди на них, щоби внести потрібні корективи.

Зміст виховного заходу має бути доступним для всіх курсантів, сприяти досягненню конкретної мети, нести в собі нову для вихованців інформацію, особливо це стосується традиційних виховних заходів, які проводять щороку (прийняття Присяги курсантами, 1 вересня та ін.). Координаційна функція полягає у спрямуванні керівником групи виховних зусиль усіх офіцерів, працівників психологічної служби та представників громадськості на позитивні результати виховання курсантів.

Соціально-психологічний клімат формується в колективі поступово, але, одержавши достатню визначеність і виразність, стає відносно самостійним фактором життя колективу і впливає на продуктивність навчання групи й окремих курсантів, на самопочуття кожного члена колективу та ступінь прихильності його до колективу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аникеева Н.П. Психологический климат в коллективе. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.

2. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн.2. Психология образования. - 3-е изд. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. - 608с.

3. Просецкий П.А. Психологические основы формирования коллектива: Автореф. докт. дис. – Воронеж, 1971

УДК 65.012

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ ЗНАТЬ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*В.В. Христич, к.т.н., доцент, НУЦЗ України*

Будь-яка науково-обґрунтована й спрямована на підготовку фахівців унормована за змістом освіти, місцем та терміном навчання система методів і засобів, що використовуються для здійснення навчальної діяльності уявляє собою сьогодні сучасні освітні технології у навчальних закладах. Сучасні освітні технології сприяють підвищенню ефективності діяльності ВНЗ за умов:

- новизни та науковості;
- використання принципу безпосередньої взаємодії;
- володіння викладачами активними методами навчання.

Використання комп'ютерних технологій сприяє індивідуалізації роботи зі студентами, допомагає вирішити такі важливі питання, як:

- підвищення ефективності контролю знання мови, забезпеченню умов для належного зворотного зв'язку між студентами та викладачами протягом курсу, вибору найбільш доречних навчальних матеріалів;

- значне зменшенню рутинного навантаження викладачів, зайнятих перевіркою стандартних тестів;
- покращення об'єктивності і надійності результатів перевірки навчальних вправ;
- забезпечення студентів протягом всього навчального курсу ефективними засобами самоконтролю.

Контроль — це одне з найважливіших управлінських завдань; організація зворотного зв'язку як засобу управління навчально-виховним процесом, який може здійснюватися через різноманітне тестування [1]:

- тестове завдання, яке є мінімальною одиницею тесту і передбачає певну вербальну чи невербальну реакцію тестованого;
- тести закритої форми, у яких тестовані обирають відповіді із готового списку запропонованих варіантів відповідей;
- тести відкритої форми, де передбачаються вільні відповіді тих, хто тестується, без запропонованих варіантів відповідей;
- навчальні тести, які призначені для того, щоб виявити і усунути прогалини в знаннях;
- контрольні тести, котрі перевіряють якість здобутих під час вивчення навчальної дисципліни.

Головними вимогами до тестів є відповідність меті навчання, високий ступінь валідності, багатоваріантність та побудова неправильних відповідей на основі типових помилок [2].

Контроль та оцінювання знань студентів протягом навчання здійснюється шляхом проведення кредитно-модульних контрольних заходів, які включають поточний, підсумковий модульний та семестровий контроль:

- поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних і семінарських занять;
- підсумковий модульний контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання після закінчення логічнозавершеної частини лекційних та практичних (лабораторних, семінарських) занять з певної дисципліни – змістового модуля;
- семестровий контроль проводиться у формі екзамену, диференційованого заліку або заліку в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом та графіком навчального процесу.

Об'єктами поточного контролю є систематичність та активність поточної роботи, виконання студентом обов'язкових завдань навчальної програми; виконання завдань для самостійного опрацювання. Оцінювання знань може здійснюватися за результатами Web-форумів, чатів [3], а також шляхом тестування по програмі через мережу Internet.

Підсумковий контроль знань здійснюється на письмових екзаменах та заліках. Підсумкове оцінювання знань студентів здійснюється з урахуванням результатів оцінювання поточної роботи в семестрі. Якщо студент виконав усі обов'язкові завдання навчальної програми, виконав завдання для самостійного опрацювання, успішно брав участь у форумах або чатах і пройшов тестування по програмі з позитивною оцінкою, то він отримує залік за підсумками поточного контролю.

Об'єктивність результату будь-якого оцінювання суттєво залежить від конструктивності процедур і їх алгоритмізації. Актуальність розробок щодо удосконалення процедур оцінювання обґрунтовується швидкими темпами

розвитку аналітичних та оцінювальних програмних засобів [4].

Оцінювання знань слухачів повинно сприяти реалізації таких завдань:

- підвищення мотивації студентів до систематичного активного навчання протягом семестру та навчального року, їх переорієнтація з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок;
- відкритість контролю, яка базується на ознайомленні студентів на початку вивчення дисципліни з переліком, формами та змістом контрольних заходів, критеріями та порядком їх оцінювання;
- подолання елементів суб'єктивізму при оцінюванні знань, що забезпечується системою контрольних заходів із застосуванням 100-бальної шкали оцінювання, а також врахуванням усіх видів навчальної роботи студента протягом семестру.

Взагалі, до вибору технології створення електронних засобів оцінювання варто віднестися досить серйозно. Правильно обрана технологія дозволить створити електронний засоби, що здатні реалізувати все задумане найкращим і найбільш практичним способом.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Малярів М.В. Автоматизація обліку поточних та підсумкових оцінок з використанням «Електронного журналу» викладача. Матеріали МНМК «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті». - Харків: ХНАДУ, 2013.
2. Кармазіна В.В., Гранкіна Т.О. Сучасні методи оцінювання знань.- Дніпродзержинськ: ДДТУ-УДХТУ, 2006.
3. Карєвік О.О., Руднєв І.М. З досвіду впровадження технології дистанційного навчання в економічній освіті сучасної України.- Харків: НТУ «ХПІ», 2010.
4. Кармазіна В.В., Гранкіна Т.О. Програмне забезпечення контролю знань студентів // Матеріали ІІІ МНПК «Динаміка наукових досліджень, 2004».- Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004.

УДК 613.9:614.8

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Е.А. Чумила, Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

В настоящее время ведется значительная поисковая, научно-исследовательская работа по разработке эффективных технологий подготовки личного состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям и курсантов высших учебных заведений МЧС Республики Беларусь к выполнению своей профессиональной деятельности. Главным вектором научного поиска является совершенствование психофизической подготовки личного состава в процессе обучения в высших учебных заведениях данного профиля. Однако, как показывает анализ исследований, недостаточно изученными остаются вопросы, связанные с разработкой методик проведения учебных и учебно-тренировочных занятий, обеспечивающих совершенствование психофизических компонентов профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Прежде всего, это



касается содержания и структуры занятий, построенных на основе моделирования экстремальных условий выполнения профессионально-прикладных задач, обеспечивающих при этом, как повышение уровня физической подготовленности и работоспособности в чрезвычайных условиях, так и формирование профессиональных двигательных действий, необходимых для решения профессиональных задач у курсантов высших учебных заведений МЧС Республики Беларусь. В связи с этим обоснование методики занятий с курсантами высших учебных заведений МЧС Республики Беларусь в рамках ППФП на основе моделирования экстремальных условий профессиональной деятельности является актуальным.

Одним из методов повышения уровня ППФП курсантов учебных заведений МЧС является введение в учебную программу по дисциплине «Физическая культура» занятий на тренажерном комплексе, моделирующем экстремальные факторы чрезвычайных ситуаций – полосе боевой и психологической подготовки.

Полоса боевой и психологической подготовки представляет собой комплекс, состоящий из различных объектов, препятствий и учебно-служебных ситуаций, связанных в единую цепь и ставящих обучающихся перед необходимостью практически решать сложные задачи в процессе выполнения отдельных профессиональных действий.

Учебные объекты, входящие в состав полосы боевой и психологической подготовки способствуют проявлению и развитию профессионального мастерства и созданию психологических нагрузок.

Повышение уровня ППФП у курсантов, базирующейся на системном применении полосы боевой и психологической подготовки существенно улучшит уровень их общей и специальной физической подготовленности, укрепит здоровье, будет положительно мотивировать индивидуальную двигательную активность и сформирует потребность в занятиях физической культурой и спортом, тем самым обеспечит эффективность проведения поисково-спасательных работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев В.А. Пути совершенствования процесса обучения приемам физического воздействия курсантов учебных заведений МВД / В.А. Артемьев, О.А. Яценко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. Проблеми фіз. Виховання і спорту. – 2005. - №23. – С.97-99.
2. Аганов, С. С. Концепция и технология развития физической культуры обучающихся в вузах ГПС МЧС России: автореф. дис. доктора пед. наук / С.С. Аганов. СПб: Изд-во СПб ИГПС МЧС России, 2008. – 44 с.
3. Ермолаев, В.М. Спортивная подготовка студентов вузов на основе комплексных многоборий: дис. в виде науч. докл. к.пед.н. /В.М. Ермолаев. Малаховка, 1997. – 24 с.

## **ЗАНЯТИЯ ПСС КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Е.А. Чумила, Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь,  
Е.С. Мисюль, Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

Руководством Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в качестве решающего фактора повышения эффективности деятельности подразделений МЧС, обеспечения результативности служебной деятельности определено совершенствование профессиональной подготовки. При этом в качестве приоритетного объекта развития кадрового потенциала МЧС Беларуси выделено профессиональное образование, а основной задачей образовательной политики МЧС Беларуси - достижение современного качества образования, его соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. Важным средством совершенствования профессионального образования является физическая культура, её развитие у обучающихся в вузах МЧС. Одним из важных направлений решения задач подготовки кадров МЧС Республики Беларусь, обеспечения их профессионализма является повышение уровня профессионально-прикладной физической подготовки обучающихся в учебных заведениях МЧС [1].

В ходе исследования мы выяснили что, у курсантов и студентов Командно-инженерного института, в частности у девушек, в период обучения происходит статистически достоверное снижение показателей общей физической подготовленности на фоне роста результатов тестов, определяющих уровень профессионально-прикладной физической подготовленности. Определили что, результаты специальных тестов, используемых в пожарно-прикладном спорте, находятся в тесной положительной взаимосвязи с показателями общей физической подготовленности скоростного и скоростно-силового характера и в слабой отрицательной взаимосвязи с показателями «на выносливость» [2].

Хорошей физической и профессиональной подготовкой должны обладать не только мужчины, но и женщины. Поэтому была разработана специальная программа занятий для девушек, в которой уделялось больше внимания ПСС. Разработанная на основе учета взаимосвязи результатов специальных тестов с показателями общей физической подготовленности, анкетного опроса, педагогического наблюдения, контрольно-педагогических испытаний, антропометрических измерений, физиологических измерений, методов психологической диагностики, педагогического эксперимента и апробированная на практике методика проведения учебных занятий по дисциплине «Физическая культура» позволила повысить уровень профессионально-прикладной физической подготовленности курсантов-девушек на протяжении обучения в учебном заведении [3, 5].

Пожарно-спасательный спорт – прикладной вид спорта, включающий как индивидуальные, так и командные виды упражнений. Они представляют собой наиболее характерные элементы боевой работы, адаптированные к соревновательным условиям. Для успешного их выполнения спортсмен-спасатель

обязан обладать специфическими двигательными навыками и иметь высокие показатели физической подготовленности.

С развитием профессионального уровня спасателей из многообразия встречающихся на практике элементов боевой работы мы определили такие, по которым необходимо проводить систематическую тренировку. Это потребовало включения в подготовку, наравне с общепринятыми упражнениями по физической подготовке и специальных упражнений: надевание боевой одежды, подъем по специальным лестницам в этажи зданий, переноска рукавов и снаряжения, хождение по бревну, преодоление забора и других препятствий.

Результаты формирующего педагогического эксперимента подтвердили предположения об эффективности экспериментальной методики в процессе совершенствования профессионально-прикладной подготовленности курсантов и студентов Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь [4].

Рассмотрев первый аспект исследования, было установлено, что по всем показателям физического развития и общей физической подготовленности курсанты и студенты института уступают курсантам, дополнительно занимающимся ПСС.

Установленная закономерность нашла свое подтверждение и в данных об уровне профессионально-прикладной физической подготовленности испытуемых.

Исходя из этого, можно с уверенностью утверждать, что ПСС оказывает положительное влияние на физическое развитие курсантов, как юношей, так и девушек.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чумила, Е.А. Физическая культура: учеб. пособие для курсантов и студ. уч.завед МЧС/ Е.А. Чумила, И.Б. Щербинский и др.,– Минск КИИ, 2013.-286 с.
2. Динаев, Б.М. Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дис. к.пед.н.: 13.00.04 / Б.М. Динаев. – Шуя, 2009. – 157 с.
3. Динаев, Б.М. Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дис. к.пед.н.: 13.00.04 / Б.М. Динаев. – Шуя, 2009. – 157 с.
4. Самсонов, Д.А. Теоретико-методические аспекты совершенствования профессионально-прикладной физической подготовки пожарных: дис... канд. пед наук / С.А. Самсонов. – М., 2005. – 201 с.
5. Психология и педагогика. Учебник для вузов. / Под ред. А.Г. Маклакова – СПб.: Изд-во Питер, 2005. – 464 с.

**УДК 159.953.5**

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*А.М. Шевчук, к.психол.н., Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Вінницької області*

На сучасному етапі реформування сфери цивільного захисту перед Державною службою України з надзвичайних ситуацій головними завданнями постають: підготовка та післядипломна освіта фахівців усіх освітньо-

кваліфікаційних рівнів; підвищення кваліфікації цільового призначення керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту; навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Реалізацію зазначених напрямків освітньої діяльності здійснюють навчальні заклади ДСНС України та навчально-методичні центри сфери цивільного захисту [7]. Останні велику увагу приділяють впровадженню в освітній процес новітніх інформаційних технологій, серед яких інформатизація навчально-виховного процесу та запровадження дистанційних форм навчання. Так, наприклад, в Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності створено електронну бібліотеку навчальних матеріалів, лабораторії дистанційного та комбінованого навчання, віртуальний університет та розроблено понад 60 курсів дистанційного навчання з різних дисциплін [4], в Національному університеті цивільного захисту України (м. Харків) в навчальному процесі використовуються дистанційні курси: спеціальне навчання, підготовчі курси для абітурієнтів та мовна підготовка [6]. В жовтні 2013 року в Навчально-методичному центрі цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Вінницької області вперше в мережі навчально-методичних центрів сфери цивільного захисту, при сприянні Інституту державного управління у сфері цивільного захисту, було запроваджено дистанційну форму навчання для осіб керівного складу та посадових осіб, на яких поширюється дія законів у сфері цивільного захисту.

На думку дослідників, привабливість використання дистанційної форми навчання полягає в тому, що останнє з одного боку, дозволяє не переривати свою професійну діяльність, а з іншого – надає можливість отримати якісну освіту, що є найбільш наближеною до очної форми навчання [2]. Проте, у широкому запровадженні цієї передової освітньої технології спостерігається низка проблем як організаційного так і технічного характеру. Це недостатня матеріальна комп'ютерна база, труднощі з програмним забезпеченням, невідповідність викладачів до запровадження дистанційного навчання, недостатній рівень володіння комп'ютерною технікою, навичками роботи в Інтернеті, відсутність достатньої нормативно-правової та науково-методичної бази. Існують певні суперечності щодо визначення принципів організації й запровадження дистанційної освіти, що вимагає їх узагальнення, визначення та дослідження саме психологічної складової цього процесу, без урахування якої говорити про якість навчального процесу не можна. Також, потребує виділення психологічних основ і принципів міжсуб'єктної взаємодії за умов дистанційної освіти, яке обумовлено тим, що остання більше вивчається в контексті педагогічної науки, психологічні ж її особливості та закономірності практично не сформульовані [1, С. 28]. До характерних психологічних особливостей дистанційного навчання можна віднести підвищення самостійності процесу засвоєння знань, умінь, навичок, розвиток самостійності мислення з боку тих, хто навчається, високу активність, автмотивацію та самоконтроль [1]. Дистанційний формат навчання безпосередньо пов'язаний з вивченням процесів і закономірностей навчальної діяльності викладачів і слухачів, побудованої з урахуванням потреб, інтересів, спрямованості, мотивів, рівня навченості. На думку науковців, при проведенні дистанційного навчання потрібно враховувати диференціацію та індивідуалізацію навчання. Люди, які навчаються, через свої психофізіологічні особливості володіють різними здібностями, задатками, тому для засвоєння навчального матеріалу різним людям, для того щоб досягти певних результатів, потрібні різні кількості часу та кількості вправ різного ступеню складності [5].

Дистанційну освіту в системі післядипломної освіти необхідно

здійснювати на принципах навчання дорослих дотримуючись акмеологічного (віковий період у житті людини, коли вона знаходиться на вершині розумової діяльності) [8, С. 24] та андрагогічного (особливості навчання дорослих людей) [3] підходах.

На нашу думку, ефективність дистанційного навчання в системі післядипломної фахівців у сфері цивільного захисту освіти можна підвищити за наступних умов, а саме: розробки окремих принципів дистанційного навчання; врахування психолого-педагогічного компоненту навчання; психологічного супроводження дистанційного курсу; психодіагностичного обстеження слухачів на початку навчання; підвищення психологічної компетентності викладачів (тьюторів); оцінювання по завершенню дистанційного курсу викладачів слухачами.

Отже, проблема психологічно-педагогічних особливостей дистанційного навчання є досить актуальною й потребує подальшого всебічного розгляду та ґрунтовного дослідження.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дистанційне навчання: психологічні засади: монографія / [М.Л. Смульсон, Ю.І. Машбиць, М. І. Жалдак та ін.]; за ред. М. Л. Смульсон. – Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2012. – 239 с.
2. Дистанційне навчання. Умови застосування. Дистанційний курс. За ред. В.М. Кухаренка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2001. – 282 с.
3. Змеев С. И. Андрагогика: основы теории, истории и технологии обучения взрослых / С. И. Змеев. – М.: ПЕРСЭ, 2007. – 272 с.
4. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. – Режим доступу до Веб-сторінки: <http://ubgd.lviv.ua/moodle/course/index.php>.
5. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка: навчальний посібник / Н. Є. Мойсеюк. – 5-те вид., доп. і перероб. – Київ, 2009. – 656 с.
6. Національний університет цивільного захисту України (м. Харків). – Режим доступу до Веб-сторінки: <http://univer.nuczu.edu.ua/dl/>.
7. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році. – Режим доступу до джерела: [http://www.mns.gov.ua/content/annual\\_report\\_2013](http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013).
8. Пальчевський С.С. Акмеологія: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закладів / С.С. Пальчевський. – Київ: Кондор, 2008.– 398 с.

УДК 614.84

## ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З АВТОДРАБИНОЮ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ

*С.М. Щербак, НУЦЗ України, О.С. Зуй, НУЦЗ України,  
С.В. Стаюльський, НУЦЗ України*

Автодрабина встановлюється на твердому ґрунті без ухилів, чи з ухилом не більше 6°. Розрахунок для роботи на автодрабині складається з трьох чоловік. По команді «Автодрабину (вказується місце) — став» водій встановлює автомобіль на зазначене місце і переключає мотор на механізм керування сходами. Пожежні-рятівники № 1 і № 2 при необхідності підкладають під домкрат підкладки, після

чого беруть катушки з відтяжними мотузками. Водій, включаючи важелі управління, послідовно піднімає, повертає і висуває драбину на необхідну висоту, ставити висунуті коліна на замкачі. Пожежні-рятувальники в міру висування і повороту драбини переміщуються з відтяжними мотузками, утримуючи драбину від розгойдування. Водій нахиляє сходи до карниза чи будинку до вікна. При цьому він не доводить її верхній кінець до будинку на 20 см. Пожежні-рятувальники надійно закріплюють відтяжні мотузки за конструкції будинку, чи огорожу дерева й у подальшому діють за вказівкою водія. Під час підйому по автодрабині пожежний-рятувальник виконує ті ж дії, що і при підйомі по висувній або стаціонарній драбинах. При необхідності водій підготовляє до роботи ліфт, відкріплює й опускає допоміжну драбину.

По команді «Автодрабині — відбій» водій забирає допоміжні сходи, відводить сходи від будівлі та висуває її для звільнення замкачів, потім зрушує коліна драбини, повертає й опускає її на передню опорну стійку автомобіля, відключає двигун від механізмів управління, вмикає ресори, піднімає домкрати і закріплює їх. У цей час пожежні-рятувальники відкріплюють відтяжні мотузки та при зрушуванні колін утримують ними сходи від розгойдування, намотують мотузки на катушки й укладають їх на місце.

При установці автодрабини варто виключити торкання її колін з лініями електромереж та можливе попадання на неї падаючих предметів. При висуванні драбини необхідно дотримувати кут нахилу її  $60^\circ$ . При роботі з лафетним стволем автодрабина може бути висунута тільки на дві третини своєї довжини (сходи АЛГ-17 висувається на повну довжину). Особливу обережність при підйомі по автодрабині та роботі на ній варто дотримувати в зимовий час при замерзанні колін і сходинок.

Колінчатий автопідйомник повинен установлюватись на рівному місці або і на ділянці з ухилом не більше  $10^\circ$ . Вправи виконуються розрахунком з трьох чоловік. По команді «Колінчатий автопідйомник (вказати місце) — став» водій ставить автомобіль на зазначене місце, перемикає двигун на підйомний механізм і опускає опори. Пожежні-рятувальники № 1 і № 2 укладають під опори підкладки і піднімаються у корзину.

За допомогою важелів керування водій піднімає корзину до необхідної висоти. При тривалій роботі пожежних-рятувальників двигун автомобіля вимикається.

По команді «Відбій» водій звільняє механізм підйому від гальма та опускає кошик на опорну стійку, відключає механізм керування підйомником, забирає опори та підкладки.

При подачі з підйомника стволів, а також при проведенні рятувальних робіт загальна вага у корзині, не повинна перевищувати величини, вказаної в інструкції з експлуатації підйомника.

При швидкості вітру більш 10 км/с користатися автопідйомником не рекомендується.

## ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА БІЛЬШ ВИСОКОМУ РІВНІ

*В.О. Юрченко, к.т.н., доцент, ІДУЦЗ,  
В.І. Мазуренко, к.військ.н., доцент, ІДУЦЗ,  
О.С. Ковальов, к.військ.н., доцент, НУЦЗ України*

На сьогоднішній день в Україні підготовка спеціалістів цивільного захисту здійснюється у Національному університеті цивільного захисту України. Кількість слухачів, які навчаються за вказаними навчальними програмами незначна, а потреба спеціалістів за напрямом 1702 «Цивільний захист» в державі набагато більша.

Однією з найважливіших складових забезпечення ефективного виконання завдань, пов'язаних із запобіганням та ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, захистом населення і територій від їх негативного впливу є належна професійна підготовка працівників органів та підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України), до виконання завдань за призначенням, яку забезпечує галузева система освіти.

Організація навчання фахівців у сфері цивільного захисту, як засіб забезпечення професійної компетенції, розглядається як одне з першочергових завдань діяльності ДСНС України, без розв'язання якого неможливо забезпечити ефективність державного управління щодо створення сучасної системи попередження та реагування на надзвичайні ситуації в Україні.

Реформування системи цивільного захисту держави, яке проводиться останніми роками, життя в умовах ринкових відносин, новітніх інформаційних технологій потребує переосмислення існуючої практики підготовки кадрів для реалізації заходів безпеки населення і територій України.

Успішне рішення завдань з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій залежить від ефективної, що, у свою чергу, потребує професійної підготовки працівників органів та підрозділів ДСНС України до виконання завдань за призначенням, яку забезпечує галузева система освіти.

У 2010 році до Переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста та магістра, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27.08.2010 №787, включено нову спеціальність 7.17020102 “Управління у сфері цивільного захисту”, чим створено передумови для відокремлення напрямів підготовки спеціалістів в галузі цивільного захисту від пожежної безпеки, пожежогасіння та аварійно-рятувальних робіт, що дозволяє забезпечити підготовку вищезгаданих фахівців середньої ланки управління на рівні державних та міжнародних освітніх стандартів, що підтверджується практикою діяльності протипожежних служб та служб цивільного захисту, вітчизняним та зарубіжним досвідом.

Відповідно до наказу МНС України від 05.04.2006 №200 “Про затвердження освітньо-кваліфікаційних вимог до заняття штатних посад рядового і начальницького складу МНС України”, наявність професійної вищої освіти в сфері цивільного захисту освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст” є обов'язковою для заміщення як найменше 40 посад в підрозділах оперативно-рятувальної служби, підпорядкованих головним управлінням ДСНС України.

Існуюча на теперішній час система підвищення кваліфікації посадових осіб з питань цивільного захисту в нашій державі за навчальними 108-годинними програмами (наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 24.01.2013 № 48 «Про затвердження Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів») не вирішує проблему підготовки спеціалістів. Призначені керівниками суб'єктів господарювання на штатну посаду спеціаліста з питань цивільного захисту осіб з інших галузей відбувається, за невеликим винятком, вимушено, за відсутністю необхідних. За даними контролюючих органів стану організації управління цивільним захистом на таких підприємствах, установах, організаціях та навчальних закладах достатня кількість питань з цивільного захисту вирішуються на не достатньому рівні.

#### Висновки:

Підрозділи ДСНС України вкрай потребують кваліфікованих фахівців з питань цивільного захисту, це також стосується тих працівників, які вже посідають відповідні посади, але не мають можливості навчатися на денній формі навчання, або не відповідають віковим критеріям вступу. Підготовка цієї ланки працівників вкрай необхідна для ДСНС України, і, в першу чергу, для працівників відповідної сфери, які вже працевлаштовані та не мають змоги навчатися на денній формі навчання. Саме тому існує нагальна потреба у фахівцях освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 7.17020102 «Управління у сфері цивільного захисту» за заочною формою навчання.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Наказ МНС України від 05.04.2006 № 200 «Про затвердження освітньо-кваліфікаційних вимог до заняття штатних посад рядового і начальницького складу МНС України».
2. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 24.01.2013 № 48 «Про затвердження Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів».
3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста. Галузь знань 1702 «Цивільна безпека». Спеціальність 7.17020102 «Управління у сфері цивільного захисту».
4. Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста. Галузь знань 1702 «Цивільна безпека». Спеціальність 7.17020102 «Управління у сфері цивільного захисту».



## З М І С Т

<b>Секція 1.</b>	
<b>Управлінські та економічні аспекти діяльності органів і підрозділів цивільного захисту</b>	
<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Фещенко А.Б.</i> Забезпечення інформаційної безпеки України в умовах надзвичайних ситуацій	3
<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Фещенко А.Б.</i> Організація і завдання державного центру управління у надзвичайних ситуаціях	5
<i>Волянський П.Б., Долгий М.Л., Терент'єва А.В.</i> Аналіз факторів впливу на адекватність заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій	7
<i>Гончарова Т.А.</i> Деякі аспекти стратегічного управління як теорії та практики в моделі українського менеджменту	9
<i>Григоренко Н.В.</i> Деякі аспекти організації надання платних послуг в сфері цивільного захисту	12
<i>Гудович О.Д., Тищенко В.О., Барило О.Г., Потеряйко С.П.</i> Основи планування життєзабезпечення населення у надзвичайних ситуаціях	14
<i>Журавель О.Г.</i> Вдосконалення структури інформації бази даних державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів на підставі дослідження обліково-звітнього документообігу лісопромислової галузі України	16
<i>Засунько С.С., Трандафілова М.Ю.</i> Оперативне управління державною службою надзвичайних ситуацій в особливих умовах	18
<i>Зацарний В.В.</i> Запобігання тероризму на робочому місці	20
<i>Іванов А.В., Михайлов В.М., Литвиновський Є.Ю., Парталян С.А.</i> Від інформативної до методологічної педагогіки – шлях до якості надання освітніх послуг навчально-методичними установами цивільного захисту	22
<i>Кулешов Н.Н., Баглик В.С.</i> О некоторых аспектах взаимодействия и координации в условиях чрезвычайных ситуаций	24
<i>Лазарев С.О.</i> Актуальність підвищення авіаційної складової у сучасній системі цивільного захисту	27
<i>Неклонський І.М.</i> Структурно-функціональна модель організації взаємодії сил ДСНС та НГУ під час реагування на НС	30
<i>Неклонський І.М.</i> Структурно-функціональний аналіз організації взаємодії між військовими підрозділами національної гвардії України та аварійно-рятувальними формуваннями державної служби України з надзвичайних ситуацій при виникненні надзвичайних ситуацій	32
<i>Писклакова О.А.</i> Синтез модели многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности	34
<i>Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б.</i> Анализ подверженности Республики Казахстан селевым явлениям	36
<i>Рогозин А.С., Заиграев Д.І., Макаренко І.В., Алейник О.Ю.</i> Подход к оптимизации количественного состава сил гражданской защиты на территории регионов	38
<i>Рогозин А.С., Лукиша Р.Т., Бабенко В.В., Мальон А.В.</i> Подход к оптимизации структур управления силами гражданской защиты	41
<i>Рогозин А.С., Семенников І.П., Воробйов А.В., Алейник О.Ю.</i> Подход к оптимизации количественного состава сил гражданской защиты на территории регионов	42

<i>Соболь А.Н., Собина В.А., Олениченко Ю.А.</i> Постановка задачі тепловизорного моніторингу пожегаров на полігонах твёрдых бытовых отходов	44
<i>Тютюник В.В., Шевченко Р.І., Калугін В.Д.</i> Науково-технічні основи створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій різного походження	46
<i>Чапля Ю.С.</i> Управління безпекою як складова системи управління у сфері цивільного захисту	48
<i>Яценко О.А.</i> Забезпечення соціальної безпеки при надзвичайних ситуаціях	50
<b>Секція 2.</b>	
<b>Механізми державного управління в сфері цивільного захисту</b>	
<i>Андреев С.О.</i> Про необхідність удосконалення концептуальних підходів щодо розуміння сутності й практичного призначення цивільного захисту як функції держави	52
<i>Вавренюк С.А.</i> Механізми формування сфери фізкультурно-спортивних послуг в вищих навчальних закладах ДСНС України	54
<i>Домбровська С.М.</i> Державні механізми підвищення конкурентоспроможності вищих навчальних закладів ДСНС України на ринку освітніх послуг	56
<i>Доміна А.О.</i> Сфера захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій як об'єкт державного управління	58
<i>Каптанов С.Ф.</i> Подальший розвиток та вдосконалення систем управління в сфері промислової та цивільної безпеки	59
<i>Ляшевська О.І.</i> Щодо удосконалення комплексу заходів управління	61
<i>Мельниченко О.А., Любиченко М.В.</i> Пожежна безпека лісів як об'єкт управління	63
<i>Мірошніченко Р.В.</i> Державні механізми запобігання надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	65
<i>Переверзін Ю.П.</i> Щодо місця ДСНС України в системі управління єдиною державною системою цивільного захисту	67
<i>Приходько Р.В.</i> Сутність концепції захисту населення і територій у випадку загрози і виникнення надзвичайних ситуацій	68
<i>Ромін А.В.</i> Механізми державного управління у сфері підготовки конкурентоспроможних фахівців з цивільного захисту	70
<i>Смірнова О.М.</i> Організаційно-правовий механізм державного регулювання психологічної складової цивільного захисту	72
<i>Харламова Ю.Є.</i> Державне регулювання підготовки кадрового потенціалу в системі цивільного захисту	74
<i>Шведун В.О.</i> Формування державних механізмів попереднього інформування населення щодо належної поведінки у надзвичайних ситуаціях за допомогою соціальної реклами	76
<b>Секція 3.</b>	
<b>Організація та проведення аварійно-рятувальних і спеціальних робіт під час ліквідації надзвичайних ситуацій</b>	
<i>Аветисян В.Г., Пікрасов М.М.</i> Використання програмних тренажерів в навчальному процесі	78
<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Феценко А.Б.</i> Організація діяльності підрозділів технічного захисту інформації в системі державної служби України з надзвичайних ситуацій	80

<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Фещенко А.Б.</i> Побудова системи підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій	82
<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Фещенко А.Б.</i> Система прогнозування состояний електромагнітної сумісності РЭС в районі ліквідації чрезвычайної ситуації	84
<i>Борисова Л.В., Загора О.В., Селеєнко Є.Є., Фещенко А.Б.</i> Системи персональної радіонавігації в задачах ліквідації надзвичайних ситуацій	86
<i>Бородич П.Ю., Андросович І.Ю., Ревенко Р.Г.</i> Порівняльний аналіз сучасних апаратів на хімічно-пов'язаному кисні, які використовуються в підрозділах ДСНС України	88
<i>Вальченко О.І.</i> Виявлення уражаючої дії спалаху газовітряної суміші, що може утворитися у житлових та промислових спорудах у результаті надзвичайної ситуації	89
<i>Васильєв С.В., Цюлковський В.І.</i> Розширення можливостей відділення на основному пожежному автомобілі, щодо проведення аварійно-рятувальних робіт	91
<i>Виноградов С.А., Консуров М.О.</i> Кінцево-елементна модель пристрою гідроімпульсного рійнування елементів будівельних конструкцій	93
<i>Виноградов С.А., Мисюра М.І., Консуров М.О.</i> Експериментальне дослідження роторного ґрунтометального механізму з лопатками у формі брахістахрони	94
<i>Виноградов С.А., Рудов І.О.</i> Аналіз сучасних засобів отримання компресійної вогнегасної піни	95
<i>Гринчишин Н.М., Бабаджанова О.Ф.</i> Роль сорбційних властивостей ґрунтів при ліквідації аварійних виливів нафти і нафтопродуктів	97
<i>Даброва Р.</i> Организация спасательных работ на воде в Республике Польша	99
<i>Дерев'яно І.Г.</i> Особливості пожежної небезпеки та гасіння пожеж на автозаправних станціях	101
<i>Елизаров А.В.</i> Снижение плотности задымления при пожарах в помещениях	103
<i>Елизаров А.В.</i> Средства коллективной защиты и обеспечения безопасного ведения оперативных действий газодымозащитниками	105
<i>Єлісєєв В.Н.</i> Математична модель оцінки готовності підрозділів сил цивільного захисту для виконання рятувальних робіт	107
<i>Калиновський А.Я., Ларін О.М., Чернобай Г.О.</i> Моделювання вібронавантаження візка для вибухонебезпечних вантажів із пневматичним підвішуванням другої ступені	109
<i>Ковалєв А.А.</i> Конструкции современных пожарных мотоциклов	111
<i>Ковалєв А.А., Кропивницький В.С.</i> К вопросу увеличения маневренности пожарного катера	113
<i>Ковальов П.А., Алейников А.І., Белоусов С.В.</i> Аналіз кількісних показників, що характеризують процес дихання	114
<i>Котов Г.В., Голуб О.В., Агазаде Т.Х.о</i> Применение модифицированной роторно-турбинной насадки при ликвидации чрезвычайной ситуации	117
<i>Коханенко В.Б., Назаренко С.Ю.</i> Планування проведення експерименту на визначення деяких механічних властивостей пожежного рукава типу «Т» діаметром 77 мм	119
<i>Коханенко В.Б., Яковлев О.М.</i> Зниження забруднення навколишнього	121

середовища та витрат палива пожежної автоцистерни шляхом заміни її системи водозаповнення насоса	
<i>Кулиш Ю.А.</i> Концепция проведения аварийно-спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях	123
<i>Кустов М.В.</i> Осаждение химических и радиационноопасных веществ атмосферными осадками	125
<i>Ларін О.М., Чернобай Г.О., Назаренко С.Ю.</i> Планування проведення експерименту на визначення поздовжньої жорсткості пожежного рукава діаметром 77 мм	127
<i>Лісняк А.А.</i> Загальні принципи гасіння пожеж всередині будівель	129
<i>Мелещенко Р.Г., Ленфира А.В., Ситников В.В.</i> Проблемы применения пожарной авиации при тушении ландшафтных пожаров	130
<i>Мирчев А.</i> Упрощенный метод для измерения отклонения от положения равновесия мобильных манипуляторов робота	132
<i>Молодика Є.А., Олійник А.В.</i> Особливості експлуатації мотузок при проведенні аварійно-рятувальних робіт	136
<i>Пінчук Д.О.</i> Розподіл обов'язків членів рятувальної команди при дорожньо-транспортних пригодах	138
<i>Поляков І.О., Белоус С.С.</i> Аналіз вузлів для зв'язування двох мотузок при проведенні рятувальних робіт	139
<i>Пономаренко Р.В., Шеремет О.М., Шахов С.М.</i> Аналіз вузлів для кріплення несучої та страхувальної мотузки при проведенні аварійно-рятувальних робіт	140
<i>Попов І.І., Шахов М.А.</i> Щодо оцінки наслідків надзвичайних ситуацій радіаційного характеру	141
<i>Рагимов С.Ю., Самарин В.А.</i> Выбор средств защиты от излучения в условиях работы в высокотемпературной среде	143
<i>Рагимов С.Ю., Самарин В.А.</i> Технические средства, используемые при аварийно-восстановительных работах для ликвидации последствий разрушений зданий и сооружений	146
<i>Рагимов С.Ю.</i> Визначення часу безпечного проведення аварійно-рятувальних робіт в будівлях з несучими металевими конструкціями	149
<i>Рогозін А.С., Гурник А.В.</i> Методи розрахунків дієвості авіації для пошуково-рятувальних робіт у надзвичайних ситуаціях	151
<i>Савченко А.В., Холодный А.С.</i> Новый подход при тушении пожаров на складах нефтепродуктов	154
<i>Сенчихін Ю.М., Петренко О.В.</i> Рятувальний пристрій для гравітаційного спуску з висот	157
<i>Сировой В.В.</i> Складові частини визначення «Обстановка пожежі»	159
<i>Смирнов О.М.</i> Доцільність та порядок проведення утилізація артилерійських освітлювальних снарядів до наземної артилерії, індексу С	160
<i>Собина В.О., Бондар В.В.</i> Збагачені киснем дихальні суміші для водолазних робіт	162
<i>Собина В.О., Бондар В.В.</i> Особливості режимів спусків при водолазних роботах підвищеної складності	164
<i>Соколов В.В.</i> Организация оказания первой медицинской и доврачебной помощи пострадавшим при катастрофах	166
<i>Тарнавський А.Б.</i> Дії персоналу АЕС та порядок проведення його евакуації під час виникнення радіаційних аварій	168

<i>Третякова Л.Д., Луц Т.Є.</i> Оцінка захисних властивостей спеціального одягу від зовнішніх іонізуючих випромінювань	170
<i>Тригуб В.В.</i> Аналіз технічних засобів ліквідації пошкоджень цистерн з небезпечними хімічними речовинами	172
<i>Тригуб В.В.</i> Прогнозування кількості рятувальників для проведення робіт при повенях	174
<i>Тригуб В.В., Черноморченко О.О.</i> Щодо питання розвитку і гасіння пожеж на хімічно-небезпечних об'єктах	177
<i>Федцов А.А., Горшков В.Г., Тимків Б.Г.</i> Дослідження роботи постового на посту безпеки ГДЗС	179
<i>Хижняк В.В., Гурник А.В.</i> Застосування авіації для боротьби з надзвичайними ситуаціями, викликаними заторно-закорними повеннями	180
<i>Чернуха А.А., Мартинович О.М.</i> Порівняльний аналіз групових засобів захисту органів дихання, які використовуються в підрозділах ДСНС України	183
<i>Чуб І.А., Неронов О.О.</i> Аналіз задач системи підтримки прийняття рішень при ліквідації розливів нафти	185
<i>Stegner J.</i> Using of hydraulic spreaders for rescue works	187
<b>Секція 4.</b>	
<b>Наглядово-профілактична діяльність у сфері пожежної та техногенної безпеки, цивільного захисту</b>	
<i>Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Єременко С.А.</i> Питання пожежної безпеки при знятті з експлуатації Чорнобильської АЕС	190
<i>Афанасенко К.А.</i> К вопросу о снижении горючести полимерных материалов путем озонирования	192
<i>Барабаш Г.О.</i> Антикорупційне законодавство – проблемні питання	194
<i>Бобрицький С.М., Кривулькін І.М., Ткаченко В.П., Дубина О.М.</i> Вибір наповнювача для виготовлення картону з пониженою горючістю	196
<i>Борисова А.С., Тищенко Е.А., Абрамов Ю.А.</i> Погрешность определения информационного параметра теплового пожарного извещателя	198
<i>Бугаёв А.Ю.</i> Зависимость критического диаметра огнепреградителя, установленного на амиакопроводе, от числа Пекле при изменении молекулярного веса воздуха	199
<i>Васильченко А.В.</i> Оценка опасности комбинированного воздействия взрыва и пожара на железобетонные изгибаемые конструкции	201
<i>Горносталь С.А., Петухова О.А.</i> Аналіз методів визначення коефіцієнту димоутворення різних матеріалів	203
<i>Григоренко О.М.</i> Вплив димопригнічуючих добавок на термічну та термоокиснювальну стійкість азот-, фосфоровмісних епоксиполімерів	205
<i>Гуцуляк Ю.В., Артеменко В.В., Яковчук Р.С.</i> Розрахунок межі вогнестійкості позацентрово-стиснутої залізобетонної колони	207
<i>Данілін О.М., Міндов Д.М.</i> Небезпека об'єктів хімічної промисловості	210
<i>Дейнека В.В.</i> Профілактика очищення природнього середовища від наслідків надзвичайних ситуацій	212
<i>Дудак С.О.</i> Пропозиції до зниження наслідків вибуху на підприємствах борошномельного виробництва	214
<i>Дурєєв В.О.</i> Застосування електронних тренажерів при вивченні приймальних контрольних приладів	216

<i>Дуреев В.О.</i> Потери напора кольцевых сетей систем водяного пожаротушения	218
<i>Катунін А.М.</i> Деполяризуючі властивості світловідбивних покриттів в складі променевиx інфрачервоних систем	220
<i>Кирилюк А.С.</i> Математические модели для расчета показателей пожаробезопасного остаточного ресурса силовых трансформаторов со случайной величиной расходуемого ресурса	222
<i>Коровникова Н.И.</i> Снижение горючести волокна нитрон	224
<i>Кулаков О.В.</i> Особливості категорування за вибухопожежною та пожежною небезпекою електромашинних приміщень	226
<i>Литвяк А.Н.</i> Исследование расходных характеристик распределительных сетей спинклерных автоматических систем водяного пожаротушения помещений класса ОН1	228
<i>Масло С.В., Кузнецов П.А.</i> Підвищення безпеки працівників когенераційної станції за допомогою системи автоматизації	229
<i>Миргород О.В., Корогодська А.М.</i> Вогнетривкі бар'єри в'язучі матеріали на основі шпінелі	232
<i>Михайлюк А.П.</i> Пример расчета доли индивидуального риска обусловленной ограничениями в надежности нескольких производственных предохранительных устройств	233
<i>Мурин М.Н.</i> Определение времени заполнения трубопроводов дренажных установок водяного пожаротушения	235
<i>Острроверх О.О.</i> Щодо посилення відповідальності у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки	237
<i>Паніна Е.А., Гусева Л.В.</i> Вплив на системи охоронно-пожежної сигналізації грозових і комутаційних перенапруг	239
<i>Панина Е.А., Гусева Л.В.</i> Построение автоматизированной системы прогноза погоды с использованием нейронных сетей	240
<i>Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Пічугін М.Ф., Трофименко Ю.В., Остапова А.М.</i> Наукові проблеми використання енергетичної обробки інформації в радіолокаторах бічного огляду	242
<i>Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Пічугін М.Ф., Трофименко Ю.В., Остапова А.М.</i> Спосіб використання Марківської апроксимації процесу ведення гарантованого контролю техногенної безпеки	253
<i>Положешний В.В.</i> Організація підготовки особового складу пожежної охорони та персоналу на АЕС	255
<i>Полтавський М.М.</i> Розширення кола потенційно небезпечних об'єктів, які підлягають паспортизації, на підставі дослідження обліково-звітного документообігу газової галузі промисловості	257
<i>Роянов О.М.</i> Шляхи підвищення безпеки нафтопереробних заводів як потенційно небезпечних об'єктів	259
<i>Рудаков С.В., Михалевич Б.П.</i> Повышение пожарной безопасности атомных станций путем оценивания состояния изоляции кабельных изделий	261
<i>Рябінін І.М.</i> Зворотна тяга як дефлаграційне горіння	263
<i>Сторожук А.Ю.</i> Тенденції розвитку засобів захисту повітроводів	264
<i>Тесленко А.А.</i> Об одном из путей влияния химического состава воздуха на индивидуальный риск	266

<i>Трегубов Д.Г., Тарахно О.В.</i> Особливості розрахунку температури самоспалахування альдегідів	268
<i>Федоренко Д.С., Словінський В.К.</i> Особливості обстеження основ та фундаментів аварійних будівель (споруд)	270
<i>Федоренко Р.М., Грінченко Є.М., Соколов Д.Л.</i> Аналіз надійності стінки резервуару в експлуатації	272
<i>Федоренко Р.М., Грінченко Є.М., Соколов Д.Л.</i> Оцінка експлуатаційної надійності сталевого резервуару	274
<i>Федоренко Р.М., Грінченко Є.М., Соколов Д.Л.</i> Побудова поля індивідуального ризику для прилеглої території нафтобази	276
<i>Федоренко Р.М., Грінченко Є.М., Соколов Д.Л.</i> Побудова поля колективного ризику для прилеглої території нафтобази	278
<i>Ференц Н.О.</i> Аналіз техногенної небезпеки гірничих виробок калійних мінеральних добрив	280
<i>Фесенко Г.В., Д'яконов В.І., Грязнова С.А.</i> Дослідження впливу часу пожежі на станції метрополітену на площу вогнища пожежі і масову витрату диму, що видаляється	282
<i>Хряпінський А.П.</i> Процедури контрольно-наглядової діяльності у сфері містобудування: поняття та зміст	284
<i>Чиркіна М.А.</i> Розробка радіаційнобезпечних будівельних матеріалів для забезпечення техногенної безпеки	286
<i>Чуб І.А., Матухно В.В.</i> Моделирование размещения пожароопасных объектов с минимизацией загрязнения окружающей среды аэрозольными продуктами горения	288
<i>Чупир В.П., Сольоний С.В.</i> Питання вдосконалення функціонування енергоблоку АЕС	290
<i>Шаршанов А.Я.</i> Определение радиуса разлета пожароопасных искр горючих материалов	292
<i>Щербак С.М., Петухова О.А., Горносталь С.А.</i> Умови використання пожежних кран-комплектів для гасіння пожеж у висотних житлових будівлях	294
<i>Щербина В.С.</i> Деякі аспекти щодо моделей комплексної оцінки рівня пожежної небезпеки адміністративно-громадських закладів	296
<b>Секція 5.</b>	
<b>Забезпечення якості вищої освіти в процесі підготовки фахівців для органів та підрозділів служби цивільного захисту</b>	
<i>Букін М.П.</i> Механізми адміністративно-правового регулювання проходження служби працівниками підрозділів ДСНС України	298
<i>Іващенко О.А.</i> Вдосконалення системи професійної підготовки майбутніх фахівців служби цивільного захисту	300
<i>Игнатьев А.М.</i> Перспективы использования интеллектуальной обработки текстовой информации сети интернет в учебном процессе	302
<i>Ищук В.М., Новиков Н.С., Шейба О.Л.</i> Особенности проведения пожарно-тактического занятия курсантами проходящими учебную практику в территориальных подразделениях ГСЧС Украины	304
<i>Кибальна Н.А.</i> Категорія педагогічної майстерності у практиці викладача вищого навчального закладу цивільного захисту	305
<i>Ковалевська Т.М.</i> Сутність правового виховання	307

<i>Коленов О.Н., Стратий Д.В., Кирилов Н.Ю.</i> Порядок планирования практического занятия	309
<i>Кулешов М.М.</i> Щодо проблем наглядової діяльності та підготовки державних інспекторів з пожежної і техногенної безпеки	310
<i>Луценко Т.О.</i> Інноваційні механізми розвитку наукової діяльності в вищих навчальних закладах ДСНС України	312
<i>Маляров М.В., Шуліка В.О.</i> Використання прикладних програм для автоматизації обліку поточних та підсумкових оцінок слухачів	313
<i>Мороз В.М.</i> Напрями удосконалення механізму обрання та призначення керівників вищих навчальних закладів: державно-управлінський аспект	315
<i>Мороз В.М., Мороз М.В.</i> Програма подвійного диплому як джерело підвищення якості вищої освіти	318
<i>Мороз М.В.</i> Довіра як елемент державного механізму управління якістю вищої освіти	320
<i>Ненько Ю.П.</i> Розвиток мотивації курсантів до вдосконалення культури професійного мовлення у ВНЗ ДСНС України	323
<i>Острроверх О.О.</i> Модель формування інтеграційних теоретичних знань курсантів вищих навчальних закладів ДСНС України	325
<i>Покалюк В.М.</i> Особливості навчальної адаптації курсантів ВНЗ державної служби України з надзвичайних ситуацій	327
<i>Сергієнко Н.П.</i> Комунікативна компетентність як фактор успішності професійної діяльності працівників ДСНС України	329
<i>Ушакова І.М.</i> Формування професійної мотивації майбутніх працівників ДСНС України за час навчання у ВНЗ	331
<i>Хмиров І.М.</i> Формування позитивного психологічного клімату у навчальних групах вищого навчального закладу ДСНС України	333
<i>Христич В.В.</i> Використання сучасних технологій в оцінюванні якості знань в процесі підготовки фахівців для органів та підрозділів служби цивільного захисту	334
<i>Чумила Е.А.</i> Совершенствование психофизической подготовки курсантов учебных заведений МЧС Республики Беларусь	336
<i>Чумила Е.А., Мисюль Е.С.</i> Занятия ПСС как способ повышения уровня профессиональной подготовки курсантов МЧС Республики Беларусь	338
<i>Шевчук А.М.</i> Психолого-педагогічні особливості дистанційного навчання в системі післядипломної освіти фахівців у сфері цивільного захисту	339
<i>Щербак С.М., Зуй О.С., Стаюльський С.В.</i> Особливості роботи з автодрабиною на практичних заняттях	341
<i>Юрченко В.О., Мазуренко В.І., Ковальов О.С.</i> Підготовка спеціалістів цивільного захисту на більш високому рівні	343

Відповідальний за випуск В.О. Собина

Технічний редактор В.О. Самарін

Підписано до друку 08.09.2014 р.

Друк. арк. 9,8

Тир. 200

Ціна договірна

Формат А 5

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94