

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ:
ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА»**

21-22 листопада 2019 року

Харків - 2019

«Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика»: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: НУЦЗУ, 2019. – 304 с.

У матеріалах конференції наведено результати наукових досліджень у фері цивільного захисту, що направлені на вдосконалення діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Розглянуто методологічні принципи та підходи до вдосконалення системи цивільного захисту, методи, моделі та засоби запобігання, попередження, локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій. Переважну увагу приділено практичній направленості наукових досліджень та досвіду науковців інших країн.

Особлива увага приділена питанням розробки інформаційних технологій попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру та медицини катастроф.

Матеріали конференції призначені для використання фахівцями сфери цивільного захисту, науковими та науково-педагогічними працівниками, слухачами закладів вищої освіти.

Редакційна колегія:

Володимир АНДРОНОВ – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України;

Сергій АРТЕМ'ЄВ – кандидат технічних наук, доцент;

Ігор БЕЛОЗЬОРОВ – доктор медичних наук, професор;

Сергій ГОВАЛЕНКОВ - кандидат технічних наук, доцент;

Валентина КОМЯК – доктор технічних наук, професор;

Володимир КОЛОСКОВ – кандидат технічних наук, доцент;

Олександр МЄТЄЛЬОВ – кандидат технічних наук, доцент;

Євген НІКОЛЕНКО – доктор медичних наук, професор;

Олександр ТАРАСЕНКО – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

** Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність матеріалів наданих до збірника.*

© Національний університет цивільного захисту України, 2019.

Шановні колеги!

У виданні матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика» представлені результати наукових досліджень, що направлені на вдосконалення діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у сфері цивільного захисту.

Рятування людини у будь-якій надзвичайній ситуації — благородний, відповідальний і, водночас, небезпечний і складний шлях тих, хто за покликом серця обрав професію рятувальника. Їх професіоналізм, готовність упередити й ліквідувати наслідки будь-яких надзвичайних ситуацій, завжди стояти на варті життя і спокою людей, надавати необхідну допомогу постраждалим, відповідальність і мужність викликають заслужену повагу й шану громадян України.

Служба порятунку “101” - єдина служба, що завжди поруч із людьми, завжди у повній оперативній готовності. Висококваліфіковані фахівці своєї справи, яких готують заклади вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій у сфері цивільного захисту, завжди були, є і будуть взірцем високої професійної підготовки.

Викладачі і науковці розвивають систему наукових досліджень, орієнтованих на подальшу реалізацію інновацій у практичних підрозділах ДСНС України, допомагають практичним працівникам формувати науково-методологічні засади, принципи та підходи до розбудови системи цивільного захисту, розробляти інноваційні підходи, методи та засоби запобігання, попередження, локалізації, ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій, реалізувати сучасні інформаційно-комунікативні технології з метою скорочення негативних наслідків надзвичайних ситуацій.

Учасникам конференції бажаю натхнення, успіхів у роботі, нових наукових результатів!

Ректор Національного університету цивільного захисту України,
доктор наук з державного управління, професор Володимир САДКОВИЙ

СЕКЦІЯ 1. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИСТЕМ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПОДАЧІ ВОДНЮ ЯК ЕТАП ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ПОЖЕЖОВИБУХОБЕЗПЕКИ

Ю.О. Абрамов, доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник Національного університету цивільного захисту України;

В.Г. Борисенко, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України;

В.І. Кривцова, доктор технічних наук, професор, професор кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України.

Водень є одним із перспективних енергоджерел і, внаслідок своїх фізико-хімічних властивостей, має все більше використання в ракетно-космічній та автомобільній промисловостях. Однією із проблем при його використанні є забезпечення пожежовибухонебезпеки на відповідному рівні. Слід зазначити, що одним з шляхів щодо розв'язання цієї проблеми є використання методів та засобів контролю технічного стану систем, що орієнтовані на використання водню і які адаптовані до властивостей таких систем. Одним із таких методів контролю технічного стану на прикладі систем зберігання та подачі водню є метод, в основі якого лежить використання частотних характеристик газогенератора [1].

Технічна реалізація одного із методів контролю систем зберігання та подачі водню може здійснюватись із використанням інформації на основі синфазної $U_1(T)$ та квадратурної $U_2(T)$ складових тиску $P(t)$ в порожнині газогенератора на інтервалі T . Ці складові описуються виразами

$$\begin{aligned} U_1(T) &= \omega_0 \int_0^T P(t) \sin \omega_0 t dt; \\ U_2(T) &= \omega_0 \int_0^T P(t) \cos \omega_0 t dt, \end{aligned} \quad (1)$$

де ω_0 – кругова частота тест-сигналу на вході газогенератора.

Для газогенератора системи зберігання та подачі водню має місце

$$\tau = U_2(T) [\omega_0 U_1(T)]^{-1}, \quad (2)$$

де τ – постійна часу газогенератора.

Результат контролю технічного стану системи визначається за допомогою критерію

$$|\tau - \tau_0| \leq \varepsilon, \quad (3)$$

де τ_0 – нормативне значення постійної часу газогенератора системи зберігання та подачі водню.

Приклад технічної реалізації такого методу контролю технічного стану системи зберігання та подачі водню наведено в роботі [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Abramov Yu. Design of control algorithm over technical condition of hydrogen generators based on hydro-reactive compositions [Text]/ Yu. Abramov, V. Borisenko, V. Krivtsova // Eastern – European Journal of Enterprise Technologies. – 2017.–Vol. 5, ISSUE 8(89).– P. 16-21. Doi: 10.15587/172.9 – 4061. 2017. 112200.
2. Абрамов Ю.О. Технічне забезпечення пожежної профілактики системи зберігання та подачі водню/Ю.О. Абрамов, В.І. Кривцова// Проблеми пожежної безпеки.– Харьков: НУГЗУ, 2019. – Вып. 45.– С.3-7.
3. Пат. 131810 Україна, МПК С01В 3/06, F17С 13/00. Система зберігання та подачі водню / Абрамов Ю.О., Кривцова В.І.; власник Національний університет цивільного захисту України. – № 201809407; заявл. 17.09.2018; опубл. 25.01.2019, Бюл. №2.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБІТ ПРИ ВИЛУЧЕННІ НЕБЕЗПЕЧНО ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ІЗ ПРИМІЩЕНЬ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

В.Г. Аветісян, кандидат технічних наук, доцент, доцент Національного університету цивільного захисту України,

Ю.М. Сенчихін, кандидат технічних наук, доцент, професор Національного університету цивільного захисту України

Особовий склад оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ), з ряду причин, не у всіх випадках може забезпечувати оперативні дії щодо локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій в зонах

фактичного хімічного зараження небезпечними хімічними речовинами (НХР). Це зв'язано, у першу чергу, з тим, що на сьогоднішній день не всі засоби індивідуального захисту особового складу, які стоять на озброєні в більшості пожежно-рятувальних підрозділів, мають відповідні коефіцієнти захисту.

Аналіз показав, що цьому напрямку приділяється відповідна увага, але на сьогоднішній день в остаточному вигляді, комплексно, це питання не вирішено. Тому проведення високо ємких, небезпечних для людини робіт в зонах хімічного зараження, як у плановому режимі, так і при ліквідації наявних надзвичайних ситуацій, а також їхніх наслідків відбувається з високим ризиком для життя.

Планується обґрунтувати необхідність розробки, виготовлення та впровадження в практичну діяльність механічного транспортного засобу з дистанційним керуванням для проведення робіт на дільницях з особливо високою безпекою. Вузли й агрегати такого пристрою повинні виконувати функції: транспортування його до місця роботи, збору й переміщення хімічно-небезпечних речовин, які вступили в реакцію, збору й транспортування НХР у контейнер, переміщення контейнера, а також повернення механізму у вихідне положення.

Пристрій прибирання та транспортування НХР (ППТ) забезпечує виконання наступних функцій:

- контроль рівня ГДК НХР, які зберігаються в приміщенні;
- мінімальне пилоутворення при підборі, транспортуванні й пересипанні НХР;
- заповнення змінного контейнеру в обсязі до 75%, та до 100 кг по масі;
- виключення застійних місць на шляхах транспортування;
- легкозйомність та чистота підбору (запобігання пилоутворення);
- надійність та простота обслуговування.

Конструкція ППТ полягає в тому, що до несучої рами прикріплені шасі транспортного засобу. Вони функціонально розділяються на три вузли:

- пристрій підбору;
- вібротранспортний пристрій;
- транспортно-завантажувальний пристрій.

Пристрій підбору являє собою ківш-шкребок, розташований під деяким кутом до обрїю й постачений двома обертовими в протилежні сторони елементами, що загрибають. Зазначені елементи містять лопатки певного профілю, що транспортують фракцію речовин до кромки конструктивно організованого вирізу який представляє собою, фактично місце завантаження вібротранспортного вузла.

Обертання елементів, що загрибають, забезпечується одним електродвигуном закритого типу, крутний момент від якого передається

через ланцюгову передачу на дві конічні передачі, що забезпечують протилежне обертання елементів, що загібають. Ці елементи, обертаються зі швидкістю рівної 2,5 об/сек. Сам ківш-шкребок має можливість зміни кута стосовно обрїю за допомогою електромагнітного приводу, що забезпечує поворот ковша - шкребка на осі кріплення його до фундаменту в крайнє верхнє положення, характерне для транспортного положення ППТ. Крайнє нижнє положення кромки ковша характерно для робочого положення.

Пристрій підбору функціонує в такий спосіб. Ківш-шкребок, за рахунок зусилля, що штовхає, шасі, нагортає на себе фракції НХР, які, потрапляючи в сектор руху лопаток, що загібають, рухаються по нахилі нагору до крайки вирізу. Потім цей матеріал «провалюється» у проріз і попадає у вібротransпортний трубопровід, з'єднаний з ковшем-шкребок герметично.

Вібротransпортний пристрій являє собою трубопровід круглого перетину, вантажонесучий елемент підвішений до шасі гнучкими елементами (пружинами) певної твердості. Місце завантаження вантажонесучого трубопроводу герметично з'єднано з вертикальним транспортно-завантажувальним пристроєм.

Вібротransпортний пристрій має ексцентриковий (кривошипно-шатунний) привід із твердими шатунами й функціонує в такий спосіб. НХР попадають у вантажонесучий трубопровід, що робить симетричні коливання. Для забезпечення переміщення вантажу в заданому напрямку привід устанавлюють таким чином, щоб лінія дії спрямованої сили, що обурює, $P=P_0 \cdot \sin \omega t$, що розвивається приводом, становила певний гострий кут β з поздовжньою віссю конвеєра, який називається кутом напрямку коливань. Цей кут направляється в межах $\beta=20...30^\circ$. Оскільки в процесі коливань частки вантажу роблять мікро польоти (мікро кидки), то вантаж буде транспортуватися в тому поздовжньому напрямку, у якому спрямований відрізок лінії дії сили, що обурює, над поздовжньою віссю конвеєра (або над верхнім рівнем шару вантажу в трубї). Для забезпечення вантажонесучому елементу строгого напрямку прямолінійних коливань, привід конвеєра обов'язково повинен розташовуватися так, щоб лінія дії сили, що обурює (або рівнодіюча двох сил від двох моторів вібраторів) проходила через центр інерції всієї коливальної системи.

У протилежному випадку (лінія дії сили, що обурює, зухвалоного коливання, не проходить через центр інерції) виникають додаткові крутні коливання, що несприятливо впливають на процес переміщення вантажу.

Для розглянутого випадку, при повній симетричності системи в поперечній площині, центр інерції збігається із центром ваги системи, координати якого визначаються відомими законами теоретичної механіки.

Далі перемішуваний вантаж з горизонтального вантажонесучого

трубопроводу попадає через патрубок у вертикальний гвинтовий конвеєр (шнек).

Вертикальний гвинтовий конвеєр складається з підвішеного вгорі на опорному підшипнику вала зі стрічковими гвинтовими лотками, що обертаються в циліндричному кожусі (трубі), і приводу. Рух насипного вантажу нагору й уздовж вертикального гвинта відбувається в такий спосіб. Вантаж, що попадає через забірний отвір із вантажонесучого трубопроводу віброконвейєру до вертикального гвинта, приводиться останнім в обертання. При цьому вантаж відцентровою силою притискається до поверхні циліндричного кожуха й під дією сили тертя об неї й власної ваги відстає у своєму русі від гвинтової поверхні, тобто обертається з меншою кутовою швидкістю, чим кутова швидкість гвинта. Отже, вантаж одержує відносний рух уздовж осі гвинта, роблячи абсолютний рух по гвинтовій траєкторії, але зі значно меншою осьовою швидкістю, чим швидкість переміщеної по цьому гвинті необертової гайки.

Фракції НХР, доставлені шнеком до розвантажно-завантажувального елемента попадають у спеціальний контейнер.

Висновки. З огляду на складність і багатофункціональність пристрою що розробляється, він має наступні якості: дистанційність зміни робочого інструмента й швидкозношуваних деталей; легкість ремонту; застосування швидко рознімних з'єднань; відсутність застійних місць у системі «паропроводів» і місць нагромадження на робочому органі; забезпечення можливості застосування біозахисту й самоочищення; оснащення пристроєм аварійного припинення робіт і приведення в безпечне положення рухливих органів, а також витягу установки з небезпечної зони.

ЕЛЕМЕНТИ І МАТЕРІАЛИ СУЧАСНИХ ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЕВАКУАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Л.А. Андрющенко, кандидат технічних наук, науковий співробітник
Національного університету цивільного захисту України;*

*О.М. Кудін, доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
професор кафедри фізико-математичних дисциплін Національного
університету цивільного захисту України;*

*В.В. Горінова, кандидат наук з держуправління, старший науковий
співробітник Національного університету цивільного захисту України;
Д.О. Медведєва, курсант Національного університету цивільного захисту
України.*

Фотолюмінесцентні евакуаційні системи (ФЕС) набувають в останні роки все більше застосування для оснащення споруд, будівель,

транспортних засобів, тощо. Елементи таких ФЕС володіють тривалим післясвіченням, добре помітним в умовах темряви або задимлення. ФЕС зазвичай складається з наступних елементів:

- евакуаційні знаки, в тому числі для підлоги, що вказують напрямок евакуації;
- знаки безпеки (попереджувачі, розпорядчі, знаки що позначають і забороняють);
- допоміжна інформація для швидкої евакуації (позначення поверхів, пояснювальні таблички, позначення дверних ручок, екрани, маркування стін, прорізів дверей, поручнів сходів, ступенів, вказуючи знаки на підлозі – для виділення безпечного шляху евакуації і перешкод);
- позначення постійних і тимчасових небезпечних зон.

В даному повідомленні розглянуті як переваги і особливості ФЕС, так і властивості матеріалів, що використовуються для виготовлення елементів евакуаційної системи. Відзначено, що головною особливістю елементів ФЕС є можливість реалізації протяжної світлової розмітки на шляхах евакуації з рівномірним розподілом яскравості по площі (довжині) елемента. Ця особливість забезпечує більш ефективну орієнтацію людей, що опинилися у надзвичайній ситуації в задимленому приміщенні або повній темряві, дозволяє їм не тільки швидко без паніки, відшукати евакуаційний вихід, але і успішно подолати при цьому сходи, обійти колони, виступаючі кути стін, виробниче обладнання та інші перешкоди. Можливість добре орієнтуватися в умовах задимлення і в темряві дозволяє персоналу об'єкта і рятувальникам активно діяти і протистояти аварії. Низьке положення елементів ФЕС є фактором, що забезпечує збільшення параметра видимості на шляхах евакуації в умовах задимлення. До того ж така система набагато більше відповідає напрямку погляду особи, яка намагається знайти вихід з небезпечного приміщення. Конструктивно ФЕС виконуються з урахуванням вимог ергономіки і сучасного дизайну, що в повній мірі відповідає особливостям і стилю будь-якого приміщення.

Показано, що сучасні конструктивні елементи ФЕС не містять фосфору та інших шкідливих і радіоактивних добавок. Серед люмінофорів одним із найбільш перспективних матеріалів є алюмінат стронцію, який має високу яскравість і тривале післясвічення, яке досягає 10 і більше годин. В якості активатора використовують рідкоземельні елементи – європій і диспрозій. Люмінофор $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu,Dy}$ є біологічно і хімічно інертним матеріалом, має високу термічну стійкість і вологостійкість. Люмінесцентна основа фосфоресцентних елементів повинна володіти стійкістю до стирання, займання та інших зовнішніх впливів. За інтенсивністю свічення вимогам максимальної помітності відповідають матеріали (фотолюмінісцентні плівки, пластики, або фарби) компанії AcmeLight. Істотний вплив на інтенсивність свічення фосфоресцентного

елемента надає вибір матеріалу підкладки, на яку наноситься люмінофор, місця розміщення написів і певний дизайн транспарантів. Ретельний підбір матеріалу підкладки, точне дозування пігменту і певний розмір гранул, а також відпрацьований дизайн самого покажчика є гарантією того, що написи і розмітка будуть добре помітні в умовах темряви.

Згодом вимоги безпеки постійно підвищуються, в зв'язку з цим паралельно розробляються нові матеріали і технології [1], які сприяють підтримці необхідного рівня безпеки. Люмінесцентні захисні покриття, що мають свічення у зеленій і червоній області спектру, розглянуто авторами у [2]. В даному повідомленні запропоновано підходи до створення фотолюмінісцентних і світловідбивних елементів на основі полідіметилсілоксанового каучуку з кінцевими трівінілсілокси-групами і розгалуженого вінілсілоксанового олигомера, що твердіє за реакцією поліпрієднання. Отримані зразки характеризуються високою прозорістю, так пропускання затверділої композиції, що призначена для створення фотолюмінісцентних елементів, складає більше 95% при товщині шару 2 мм в діапазоні довжин хвиль 280 - 600 нм. В якості люмінофора, в процесі досліджень обрано порошок $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu},\text{Dy}$ з розміром зерна 40-60 мкм. У темряві, енергія, накопичена люмінофором, випромінюється у вигляді фосфоресценції з максимумом, що відповідає довжині хвилі 520 нм. Це відповідає яскравому зеленому світлу, який легко помітний людиною. Вказані обставини покращують ефективність рятувальних робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. L.A. Andryushchenko, E.L. Vinograd, V.P. Gavrilyuk, B.V. Grinev, A.M. Kudin, T.A. Charkina // Instruments and experimental techniques. 1997. Vol. 40 (4). P. 454-456.
2. L.A. Andryushchenko, A.M. Kudin, V.I. Goriletsky, B.G. Zaslavsky, D.I. Zosim, T.A. Charkina, L.N. Trefilova, D. Renker, S. Ritt, D.A. Mzavia // Nuclear Instruments and Methods in Phys. Research. 2002. Vol. A486. P. 40-47.

НАФТОВІ ПЛАТФОРМИ: НЕБЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА ПРАЦЮЮЧИХ

С. Асланов, заступник головного інженера з техніки безпеки виробничого об'єднання «Азнафта», Державної нафтової компанії Азербайджанської Республіки «SOCAR»;
О. Шароватова кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України

Нафтова платформа - це складний інженерний комплекс, призначений для буріння свердловин, видобутку нафти і газу, що

залягають на дні морів і океанів на глибині понад 1,5 км. Технологічний цикл роботи нафтових платформ вкрай складний і пожежонебезпечний.

Роботу нафтової платформи характеризують такі небезпечні речовини, як: сира нафта, природний газ і газ сірководень, які супроводжують видобуток і фонтанування; важкі метали, бензол та інші забруднюючі домішки, наявні в сирій нафті; азбест, формальдегід, соляна кислота та інші небезпечні хімікати і речовини; природні радіоактивні речовини та обладнання з радіоактивними джерелами. При неправильному зберіганні та порушеннях використання в технологічному процесі усі перераховані речовини становлять загрозу виникнення аварійних ситуацій.

Світова практика демонструє ряд причин, за якими виникають аварії на нафтовій платформі. Серед основних з них: порушення цілісності несучих/опорних конструкцій, відмови/неполадки обладнання; людський фактор; нерозраховані природні впливи; зовнішні впливи техногенного характеру; неконтрольований викид нафти і/або газу зі свердловин.

Крім наведених вище, істотний вплив на особливості діяльності в умовах нафтових платформ, поряд з кліматичними, здійснюють такі небезпечні і шкідливі фактори виробничого середовища, як: інтенсивний виробничий шум, загальна та локальна вібрація, недостатнє освітлення, забруднення робочої зони небезпечними хімреагентами і газами. Небезпеками виступають і наявність високих температур в апаратах і трубопроводах (загроза отримання опіку), і наявність електрообладнання (ризик ураження струмом), і наявність високого тиску в апаратах і трубопроводах (загроза травм).

Отже, як і будь-який інший виробничий об'єкт, нафтова платформа, є місцем підвищеного ризику. По-перше, це пов'язано з тим, що платформа знаходиться у відкритому морі і через це додається ряд небезпечних факторів. По-друге, нафтова платформа є одночасно добувним, виробничим і транспортуючому підприємством.

Таким чином, сукупний вплив кліматичних і виробничих факторів підвищує ймовірність виникнення нещасних випадків і серйозність їх наслідків.

Відтак, на зниження ризику виникнення аварійних ситуацій і нанесення шкоди персоналу на морських платформах спрямовані жорсткі вимоги безпеки. Тривале перебування на морських платформах персоналу також зумовлює суттєві вимоги щодо створення для нього сприятливого виробничого і побутового середовища.

Однак, незважаючи на використання сучасного обладнання та новітніх технологій, робота на морських видобувних платформах залишається однією з найважчих і найнебезпечніших. Обслуговування та ремонт нафтових морських платформ здійснюють безліч робочих різних спеціальностей: бурильників, монтажників, зварювальників, електриків,

машиністів. Велика частина робіт проводиться на відкритій території платформи.

Вочевидь, забезпечити безпеку людини на об'єктах нафтогазового виробництва на морі набагато складніше, ніж на суші. У разі виникнення надзвичайної ситуації на суші людина має можливість покинути аварійний об'єкт, у відкритому морі такої можливості немає. При аварійній ситуації на нафтових платформах існує ризик потрапляння людини в воду. Така ситуація являє додатковий ризик для життя і здоров'я працівників і, відповідно, створює передумови для розробки заходів захисту у подібних ситуаціях.

Аналіз нещасних випадків, що трапляються у нафтогазовидобувній галузі, визначає напрями удосконалення профілактики виробничого травматизму, серед яких пріоритетними є:

- контроль якості проведення перевірки знань та інструктажів з охорони праці на підприємствах;
- проведення якісного і своєчасного періодичного медогляду працівників;
- перевірка дотримання графіків технічного огляду та ремонту обладнання та устаткування;
- проведення роз'яснювальної роботи з персоналом;
- контроль властивостей спеціального одягу, що повинен сприяти зменшенню ризику для здоров'я і життя (екстремальне потрапляння в воду) при його застосуванні робочими видобувних платформ;
- контроль забезпечення колективними та індивідуальними рятувальними засобами відповідно до Міжнародної конвенції з охорони людського життя на морі (герметичні закритого типу шлюпки, виготовлені з вогнезахисних матеріалів, надувні рятувальні плоті, що спускаються, евакуаційні системи тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Мулюкіна О.А., Мокіна В.А., Слизова А.Н. [и др.] Нефтяные платформы, как объект повышенного риска: анализ причин и последствий возможных чрезвычайных ситуаций// Вопросы технических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. IV междунар. науч.-практ. конф. № 4(3). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 18-22.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ПОЖЕЖНИХ АВТОЦИСТЕРН ВІД ПОРИ РОКУ

*Д.Ю. Белюченко, викладач кафедри
Національного університету цивільного захисту України*

Відповідно до [1] оперативне розгортання сил і засобів - це приведення сил і засобів пожежно-рятувальних підрозділів в стан готовності для виконання поставлених завдань під час пожежі, процес взаємодії номерів оперативного розрахунку на пожежних автоцистернах між собою і дій із застосуванням пожежно-технічного обладнання. Цей процес особливо з урахуванням пори року вимагає чіткої взаємодії і узгодженості особового складу, що є запорукою успішного і своєчасного введення сил та засобів на пожежі. До чинників які впливають на дії з оперативного розгортання відноситься: осадки, висота сніжного покриву, вітер, стан ґрунту, температура, а також інші метеорологічні умови, котрі можуть бути тривалими, наприклад мінусова температура та сніжний покрив в зимовий час, туман, ожеледиця.

Оперативне розгортання в умовах низьких температур ускладнюється можливістю пробоїв в роботі насосна рукавних систем, відмовою роботи пожежної техніки та протипожежного водопостачання, скрутність рухів при проведенні дій з оперативного розгортання та можливістю обмороження особового складу. У цих умовах дії особового складу повинні бути спрямовані на прискорення оперативного розгортання сил і засобів пожежно-рятувальних підрозділів

Згідно з нормативними документами одним із критеріїв, за яким оцінюється ефективність підготовки пожежних-рятувальників до проведення оперативних розгортань пожежних автоцистерн, є час проведення оперативного розгортання. У зв'язку з цим були проведені експериментальні дослідження, в яких брали участь курсанти третього курсу Національного університету цивільного захисту України та пожежні штатних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України. Методика проведення натурних експериментальних досліджень відповідала методиці, яка наведена в [2].

За отриманими результатами було здійснено порівняльний аналіз виконання типових оперативних розгортань на пожежних автоцистернах легкого та важкого класів з урахуванням умов пори року, а саме літній та зимовий час.

Аналіз отриманих результатів показує, що математичне очікування часу оперативного розгортання для однотипних варіантів суттєво відрізняється не тільки в залежності від класу пожежної автоцистерни, але й від рівня підготовленості особового складу та від впливу несприятливих

метеорологічних чинників, що значно ускладнили дії оперативного розгортання пожежно-рятувальної техніки. Визначено що більшій мірі ці чинники вплинули на результати курсантів, в меншій мірі на результат професійних пожежних.

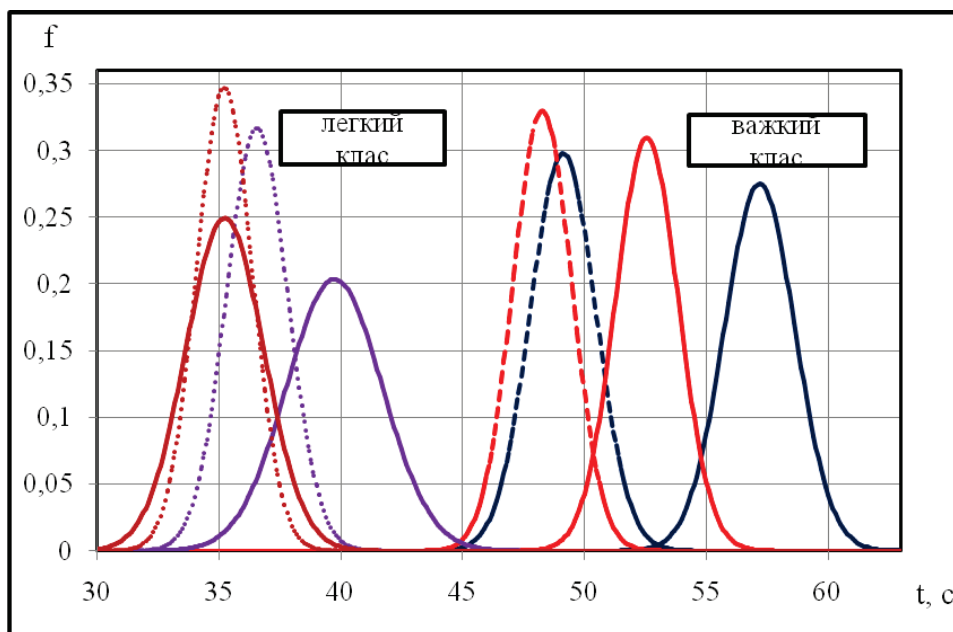


Рис.1. Розподіл часу виконання оперативного розгортання автоцистерн легкого та важкого класів в залежності від пори року (синій колір – зима, червоний – літо) та рівня підготовленості пожежних (суцільна лінія – курсанти, пунктирна – пожежні штатних підрозділів)

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. Наказ МВС України № 340 від 26.04.2018 р.
2. Стрілець В.М. Порівняльний аналіз виконання оперативних розгортань на пожежних автоцистернах різного класу / В.М. Стрілець, Д.Ю. Белюченко, Є.В. Іванов / Проблеми пожежної безпеки - 2018. - № 43. - С.168-177.
3. NFPA 1720, Standard for the Organization and Deployment of Fire Suppression Operations, Emergency Medical Operations, and Special Operations to the Public by Volunteer Fire Departments Режим доступу: http://www.niordc.ir/uploads/nfpa_1720_-_2004.pdf.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУОП У ФІЛІЇ
«ЛОЗІВСЬКИЙ РАЙАВТОДОР»
ДП «ХАРКІВСЬКИЙ ОБЛАВТОДОР»
(М. ЛОЗОВА, ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

*Бондаренко С.В., студент магістратури Національного
університету цивільного захисту України;
Артем'єв С.Р., кандидат технічних наук, доцент, завідувач
кафедри кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки
Національного університету цивільного захисту України.*

Охорона здоров'я і життя людини є найголовнішим напрямом соціальної політики нашої держави. Створення безпечних умов праці є необхідною складовою виконання поставленого завдання. Це встановлено законами України, які визначають основні положення з охорони праці, серед яких: Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування».

Зокрема, у ст. 43 Конституції України визначено: «Кожен має право на належні, безпечні й здорові умови праці». Це положення Конституції визначає сутність державної політики в галузі охорони праці, однією з основних складових якої повинно стати створення високоефективних систем управління охороною праці на об'єктах.

Актуальність виконаного дослідження полягає у проведенні на конкретному підприємстві аналізу стану виконання заходів охорони праці, пожежної безпеки та ефективності функціонування системи управління охороною праці.

Мета проведеного дослідження полягала у тому, що на підставі проведеного аналізу стану виконання заходів охорони праці у Лозівському райавтодорі провести перевірку виконання даних заходів на підприємстві, стан усунення недоліків за результатами попередніх перевірок, провести дослідження важкості та напруженості праці за професією «акумуляторник» з наданням певних висновків та рекомендацій.

Практичною цінністю дослідження було проведення перевірки стану виконання заходів охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві, аналіз стану усунення недоліків за результатами попередніх перевірок та особиста участь у проведенні досліджень важкості та напруженості праці за професією «акумуляторник», надання керівництву підприємства висновків та рекомендацій стосовно покращення стану функціонування СУОП на підприємстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України №398 від 27.06.2006 р. – «Про затвердження рекомендацій щодо побудови системи управління охороною праці на виробництві».
2. Колективний договір філії «Лозівський райавтодор» ДП «Харківський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України».

АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ КОЛЕКТОРІВ МІСТА МЕЛІТОПОЛЬ

О.В. Бригада, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України

В.В. Зарубін, студент Національного університету цивільного захисту України

Каналізаційні трубопроводи водовідведення є одними з найнебезпечніших об'єктів техногенної безпеки, критичний стан яких загрожує безпеці міста та життєдіяльності його мешканців. Залізобетонні каналізаційні колектори м. Мелітополя будувались в 70-80-х роках минулого століття. Загальна протяжність мереж каналізації м. Мелітополя складає 166,90 км, у тому числі: - головних колекторів - 19,6 км; - вуличних каналізаційних мереж - 73,6 км; - внутрішньоквартальних і внутрішньодворових мереж - 73,7 км [1].

За останні п'ять років спостерігається невтішна динаміка аварійних ситуацій в місті. В результаті корозійних процесів склепіння трубопроводів практично зруйновані. До найбільш зруйнованих ділянок можна віднести колектори на наступних вулицях: 50-річчя Перемоги, Гризодубової (від вул. Ломоносова до вул. Осипенка, від вул. Гризодубової до вул. Чкалова), Олександра Невського (від вул. Покровської до вул. Університетської) [2]. Термін експлуатації цих колекторів становить від 23 до 55 років. Орієнтовна вартість реконструкції каналізаційних колекторів складає більше 20 млн. грн. Крім того, асфальтове покриття деяких ділянок вулиць, якими прокладено колектори, знаходиться у вкрай незадовільному стані і потребує проведення капітального ремонту. Але без перекладання колекторів проведення асфальтування вулиці є недоцільним.

Для забезпечення нормального функціонування каналізаційних мереж м. Мелітополя проектом передбачено капітальний ремонт зруйнованих колекторів: прокладка труб з полівінілхлориду, які мають високу антикорозійну стійкість до агресивного хімічного впливу і здатні зберігати свою функціональність протягом 50-ти років [2, 3]. Крім того,

необхідно регулярно проводити моніторинг стану залізобетонних трубопроводів з метою запобігання надзвичайним ситуаціям на цих спорудах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Програма План дій зі сталого енергетичного розвитку міста Мелітополя на період до 2020 року: веб-сайт. URL: https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/20836_1450852727.pdf
2. Реконструкція колекторів м. Мелітополя: веб-сайт. URL: http://mlt.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=12050&Itemid=1
3. Розпорядження КМУ «Про затвердження розподілу у 2019 році обсягу субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на здійснення природоохоронних заходів на об'єктах комунальної власності»: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2019-%D1%80/print>

КОНТЕКСТНИЙ ПІДХІД У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

*Н. П. Вовк, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри управління у сфері цивільного захисту Черкаського
інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

Професійна підготовка кваліфікованого фахівця у вищій школі значною мірою залежить від використання нових та інноваційних педагогічних технологій, а також переорієнтації традиційно-репродуктивного навчання на інноваційно-творче. Насьогодні використовується ряд інноваційних методів навчання, ефективних яких підтверджено якістю засвоєння матеріалу, високим рівнем розвитку знань, умінь, навичок та результатами навчання. У вивченні фахових дисциплін нашу увагу привертає контекстне навчання, основною характеристикою якого є моделювання не тільки предметного, але й соціального змісту майбутньої професійної діяльності, яке реалізується на практиці за допомогою системи інноваційних форм і методів роботи. Таке навчання надає цілісності, системної організованості, практичності й особистого переходу діяльності в професійну з відповідною зміною потреб і мотивів, цілей, дій. Контекстне навчання забезпечує перехід, трансформацію пізнавального змісту знанням, що засвоюються, на практичні, професійні вміння й навички. Сутнісною ознакою контекстного навчання є моделювання цілісного змісту майбутньої професійної діяльності;

засобами формування знань стають контури професійної діяльності, а тому абстрактні теоретичні положення щільніше зближуються з реаліями обраного фаху. Саме на основі контекстного навчання відбувається реалізація середовищного підходу, що є перспективним напрямом процесу модернізації сучасної вищої освіти [3].

Відповідно до навчального плану підготовки майбутніх фахівців служби цивільного захисту за спеціальністю «Пожежна безпека», ОКР «магістр», є вивчення дисципліни «Управління у кризових ситуаціях». Зміст лекційного та практичного курсів цієї дисципліни сприяє не лише накопиченню теоретичних знань, а й відпрацюванню практичних навичок у штучно створених умовах професійної діяльності. Прикладом використання контекстного навчання у вивченні даної дисципліни є інформаційна лекція, на якій відбувається передавання та засвоєння професійно важливої інформації. Під час проблемної лекції чи семінара-дискусії простежуються предметний та соціальний контексти майбутньої професійної діяльності: моделюються дії фахівців, які обговорюють суперечливі теоретичні питання та проблеми. Під час розгляду теми «Управління надзвичайними ситуаціями з елементами кризового менеджменту», вивчення якої має на меті ознайомлення з основними завданнями управління в НС та розгляд можливості використання елементів кризового менеджменту при підготовці управлінських рішень в процесі ліквідації наслідків НС, - застосування методу контекстного навчання дозволяє створити умови, максимально наближені до реальних, а також збільшити частку практичної роботи здобувача (з акцентом на прикладну).

Під час розгляду компонентів та фаз у процесі кризового менеджменту та управління НС здобувачам пропонується схема (схема 1), у якій визначено дії упереджувальної, реактивної та рефлексивної компоненти. Кожна фаза у розвитку НС є специфічним викликом та загрозою для суб'єктів управління, й передбачає різні підходи та засоби дій. За даною схемою пропонується розібрати ряд надзвичайних ситуацій: вибух газу в житловому будинку, пожежна в будівлі із підвищеною поверховістю, відмова електромереж і як наслідок, відсутність водопостачання у місті, відмова роботи електромереж, пожежа на торф'яниках, пожежа на об'єкті із масовим перебуванням людей та ряд інших надзвичайних ситуацій.

У процесі використання методології «контекстного підходу» під час викладання фахових дисциплін у процесі підготовки майбутніх фахівців служби цивільного захисту у ЗВО ДСНС України нами виділено ряд переваг. Зокрема, дана методологія спрямована на поступове насичення навчального процесу елементами професійної діяльності, тобто створення її умовних (квазіпрофесійних) моделей.

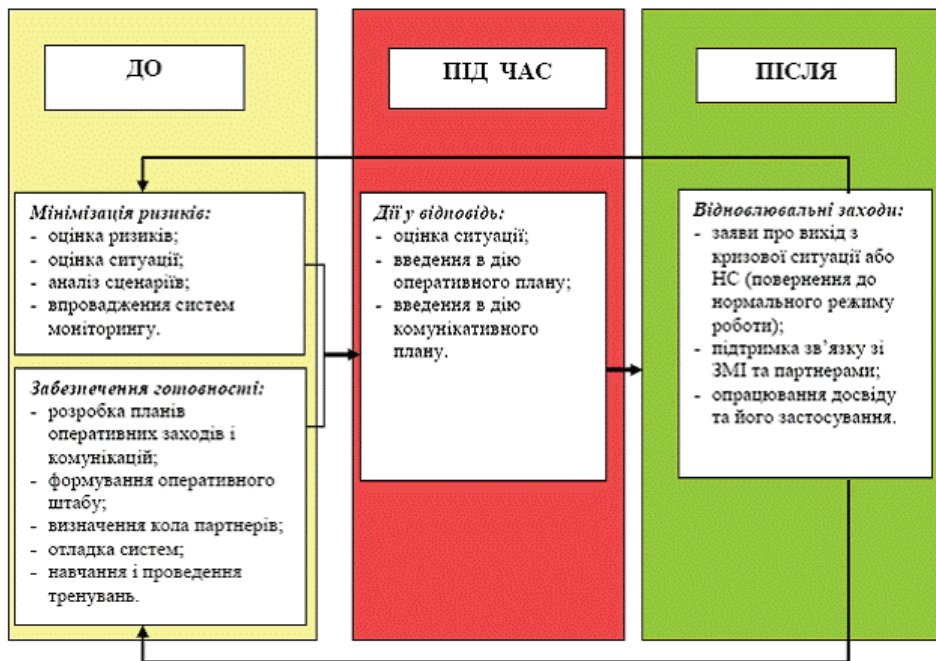


Схема 1. Процес кризового менеджменту та управління НС

При контекстному навчанні основним є не передавання інформації, а розвиток здібностей здобувачів компетентно виконувати професійні функції, вирішувати професійні проблеми та завдання, тобто опанувати цілісну професійну діяльність. У таких умовах відбувається перехід діяльності від навчання до формування навичок виконання професійних обов'язків. Здобувач усвідомлює, що було (усталені зразки теорії і практики), що є (виконувана ним пізнавальна діяльність) і що буде (модельовані ситуації професійної діяльності). Все це мотивує пізнавальну діяльність, і, як наслідок, навчальна інформація й сам процес учіння набуває особистісного смислу, інформація перетворюється в особисті професійні знання здобувача.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вербицький А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А.А. Вербицький. – М.: ИЦ ПКПС. – 2004. – 84 с.
2. Кризовий менеджмент та принципи управління ризиками в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій: монографія / С.О. Гур'єв, А.В. Терент'єва, П.Б. Волянський. – К.: [б. в.], 2008. – 148 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІНІМІЗАЦІЇ ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ПОСТРАЖДАЛИХ ІЗ ЗОН ВИКИДУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

*С.С. Говаленков, начальник відділу центру інформаційних технологій
Національного університету цивільного захисту України.*

Метою експерименту з евакуації постраждалих із зон витоку газоподібної небезпечної хімічної речовини (НХР) було визначення можливості скорочення часу розвідки за рахунок використання різних засобів захисту в зонах хімічного забруднення.

Територія, прилегла до місця викиду НХР, розбивається на 3 зони:

- 1-а зона («гаряча зона») знаходиться в безпосередній близькості до епіцентру НС, особовий склад здійснює ліквідацію аварії в засобах з максимально можливим захистом. В експерименті шлях для особового складу рятувальників з цієї зони склав 9 метрів;
- 2-а зона («с») - на межі зони встановлюються стволи для подачі розпиленої води для осадження НХР; для захисту особового складу використовуються ізолюючі протигази. В експерименті шлях для особового складу рятувальників з цієї зони склав 30 метрів;
- 3-я зона («холодна зона») - з цієї зони підлягає евакуації населення і технічний персонал підприємства; для захисту досить фільтруючого протигаза. В експерименті шлях для особового складу рятувальників з цієї зони склав 100 метрів.

На першому етапі експерименту рятувальники використовували універсальний захисний костюм Trellesem для евакуації постраждалого з трьох зон. На другому етапі використовували універсальний захисний костюм Trellesem для евакуації з 1-ї зони та 2-ї зони, а з 3-ї зони - костюм «Рятувальник-3У». На третьому етапі використовували універсальний захисний костюм Trellesem для евакуації з 1-ї зони та 2-ї зони, а з 3-ї зони - костюм «Рятувальник-2У». На четвертому етапі використовували універсальний захисний костюм Trellesem для евакуації з 1-ї зони, а з 2-ї та 3-зон використовували ізолюючий протигаз АСВ-2М. На п'ятому етапі для евакуації з 1-ї зони використовували універсальний захисний костюм Trellesem, а з 2-ї та 3-зон використовували респіратор Р-30.

Відобразимо швидкість руху рятувальників при евакуації постраждалих з зон ураження на рис. 1.

За результатами проведеного експерименту видно, що використання більш легких засобів індивідуального захисту дає скорочення часу евакуації постраждалих до 31%.

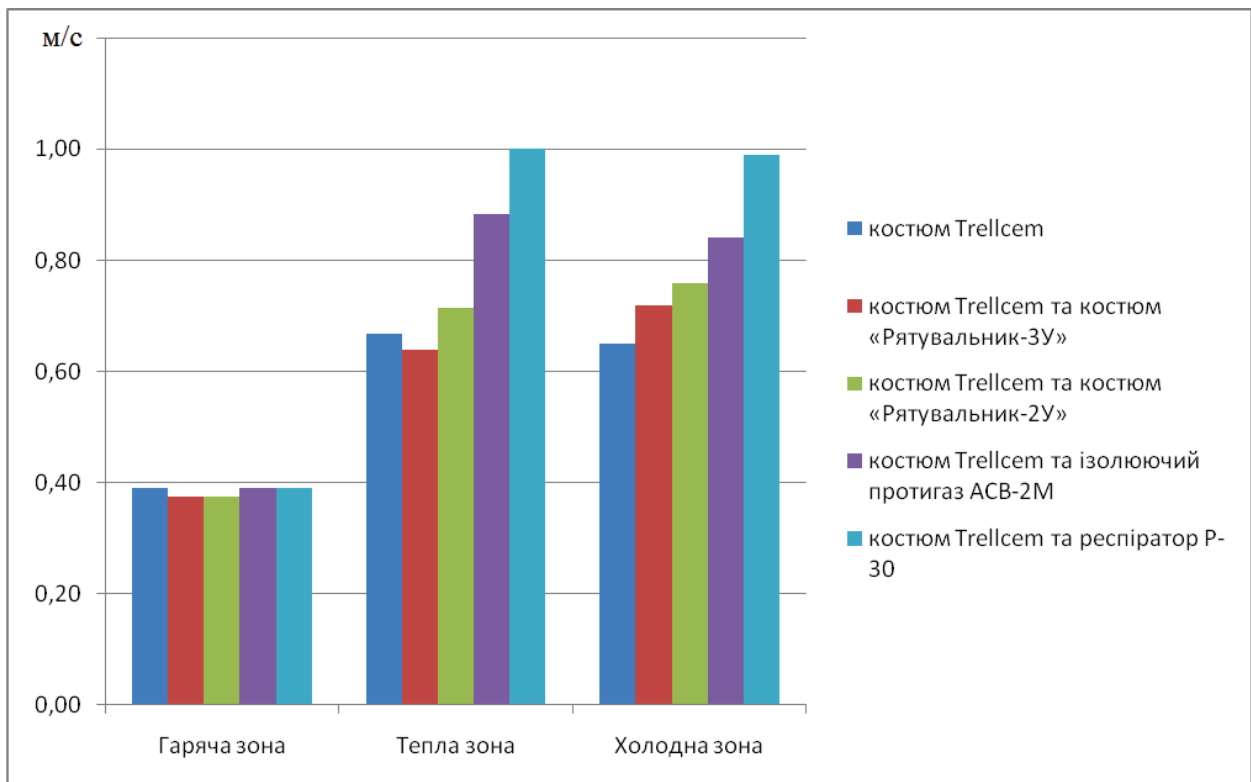


Рис. 1. Швидкість руху рятувальників при евакуації постраждалих з зон ураження (м/с)

Таким чином, на великих відстанях (при проведенні, наприклад, робіт по постановці водяних завіс) рятувальники можуть бути в ізолюючих апаратах поверх захисного одягу.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІЛЕННЯ ШАХТНИХ ГАЗІВ ПРИ МЕХАНІЧНОМУ РУЙНУВАННІ ВУГІЛЛЯ

*Ю.В. Гамій, аспірант Донецького національного технічного університету;
В.К. Костенко, доктор технічних наук, професор, професор Донецького національного технічного університету*

Для забезпечення пожежної безпеки та попередження загазувань виїмкових ділянок на вугільних шахтах необхідним є проведення досліджень процесів виділення оксиду вуглецю та інших газів при веденні виїмкових робіт і в період їх зупинки.

Методика досліджень процесів виділення оксиду вуглецю полягає в наступному:

- проводять відбір за маркам вугілля (Д,ДГ,Г,К,Ж) що розробляють українські шахти в підземних умовах від пластового вибою зразків вугілля розміром від двох до п'яти сантиметрів загальною масою біля двох кілограмів;

- в лабораторних умовах за допомогою електричного млина виконують механічне руйнування навіски вугілля протягом фіксованого часу;

- визначають концентрації наступних газів: оксид вуглецю (CO), метан (CH₄), кисень (O₂), вуглекислий газ (CO₂), водень (H₂) в камері млина після подрібнення навіски вугілля за допомогою газоаналізатора «Кристал 2000-М»;

- визначають температуру всередині камери млину до і після руйнування навісок механічним способом щоб уникнути термодеструкції вугільного матеріалу;

- проводять визначення класифікації зразків вугільних проб з розрушаємості;

- руйнування вугільних зразків проводять при декількох часових інтервалах і визначають відповідні концентрації газів: оксиду вуглецю, метану, кисню, двооксиду вуглецю, водню;

- будують діаграми зміни концентрації шахтних газів та встановлюють закономірності їх динаміки при різній інтенсивності розтрощення вугілля.

Згідно до результатів проведених досліджень формують бази даних по критичним значенням розрушаємості вугілля та закономірностям виділення шахтних газів що є основою для розробки науково - обґрунтованих рекомендації для практичного використання для оксиду вуглецю, метан, кисень, вуглекислий газ, водень, перевищення яких призводить щодо попередження або виявлення на початкових стадіях пожеж і вибухів в шахтах, загазованості на виїмкових дільницях, отруєнь робітників тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко В.К. Изменение физических свойств углегазового массива под влиянием очистных работ / В.К. Костенко, А.Б. Бокий/Геотехнічна механіка : міжвід, зб. Наук. Праць. Вип. 80. – Дніпропетровськ: Ін-т Геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – 2008. – С. 90-97.
2. Костенко В.К. Предупреждение самонагревания угля в зонах геологических нарушений / В.К. Костенко, Е.Л. Завьялова//Уголь Украины. – 2009. – №7. – С. 22-24.

Modern Trendin Development of Fire Protective Polymer Composition Based on Silicon Organic Materials

*M.N. Goroneskul, aspirant, National University of Civil Defence of Ukraine;
L.A. Andryushchenko, PhD, researcher, National University of Civil Defence of
Ukraine;*

*V.G. Borisenko, PhD, associate professor, National University of Civil Defence
of Ukraine;*

A.M. Kudin. Dr.Sci., professor, National University of Civil Defence of Ukraine

Successful elimination of the consequences of man-made disasters is largely determined by the quality of life-saving ammunition. The firefighter's clothing, as a means of protection, is intended to compensate for the influence of dangerous and harmful factors, protecting the rescuer and thus stabilizing his working capacity. It has been shown in review [1] that possibility of increasing the level of protection of personnel from the effects of harmful factors in the elimination of the consequences of accidents due to the use of organosilicon materials to create protective coatings of clothing. However, some issues relating to the development of flame retardants remain unresolved. This is due to the fact that although silicone rubbers have a higher thermal resistance than other polymers, they have a low burning rate without the formation of burning droplets, a low level of toxic emissions [2], but the resistance to ignition of these materials is not sufficient.

This report discusses development trends in the field of flame retardant materials based on an organosilicon polymer base. Particular attention is paid to modern methods of creating fire-retardant coatings for cotton and synthetic fabrics with dirt, water, oil resistance, and self-cleaning ability. The analysis of scientific, technical and patent literature revealed the following:

1. The current trend in the further improvement of firefighters protective uniforms is the development of protective coatings for multifunctional purposes.
2. The thermal stability and fire resistance of organosilicon composition can be improved by introducing nanosized fillers into compound. A positive effect is achieved by reducing the rate of heat generation during combustion.
3. It is shown that a decrease in a large concentration of environmentally friendly aluminum hydroxide $\text{Al}(\text{OH})_3$ is possible due to the introduction of another flame retardant, a functionally modified aluminosilicate (OB, organobentonite), into the silicone rubber composition. Reducing the concentration of $\text{Al}(\text{OH})_3$ allows you to increase the whole range of physical and mechanical properties of products without loss of fire resistance.
4. It was found that the introduction of nanosized titanium dioxide into the composition of high molecular weight siloxane rubber SKTV allows you to get a photocatalytic coating with a self-cleaning effect, without compromising

other properties of the protective rubber-fabric material, such as fire resistance and resistance to aggressive environments.

5. The efficiency of introducing fluoroalkylsilane and hydrophobic nanosized SiO₂ into the composition of organosilicon compositions cured by the polyaddition reaction is shown to create superhydrophobic coatings with high resistance to boiling water, acids, and pollution.

6. A promising technique for producing fire retardant coatings on the surface of fabric materials is the method of molecular layered assembly, as well as the sol-gel technique. Both methods can increase the fire resistance of protective coatings with a slight increase in weight.

7. To slow down the processes of heat and mass transfer, it is advisable to use phospho-nitrogen-containing organosiloxane coatings. A positive effect is achieved due to the decomposition of the additive with an endothermic effect in a narrow temperature range.

REFERENCES

1. Tarakhno E.V., Andryushchenko L.A., Kudin A.M., Trefilova L.N. Application of organosilicon polymers for flameproof clothing // Problems of Fire Safety. – 2014. – №36. – P.243-265.

2. Andryushchenko L.A., Kudin A.M., Muntyan V.K., Trefilova L.N. Fire resistant and ceramic-forming compositions on a base of silicon rubber // Problems of Fire Safety. – 2016. – №40. – P.12-21.

НОВІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО ХАРАКТЕРИСТИК ЗНАКІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ Й ЕВАКУАЦІЇ ТА ОСНАЩЕННЯ НИМИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

*Гулик Ю.Б., науковий співробітник Українського науково-дослідного
інституту цивільного захисту;*

*Кравченко Р.І., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник Українського науково-дослідного
інституту цивільного захисту*

Актуальність зазначеної роботи пов'язана з вирішенням проблеми підвищення рівня безпеки життя та здоров'я людей, майна, охорони навколишнього природного середовища шляхом гармонізації національних стандартів з міжнародними і європейськими нормативними документами.

На сьогоднішній день в Україні діють національні стандарти на знаки пожежної безпеки та евакуації, які не відповідають міжнародним та європейським стандартам. У міжнародних та європейських нормативних документах використовуються знаки пожежної безпеки та евакуації, які

відрізняються за формою і кольором та знаки, що взагалі відсутні в національних нормативних документах.

Об'єкт досліджень – знаки пожежної безпеки та евакуації.

Предмет досліджень – вимоги до технічних характеристик знаків пожежної безпеки та евакуації і оснащення ними будівель та споруд.

Мета роботи – удосконалення вимог до знаків пожежної безпеки та евакуації шляхом гармонізації національних стандартів з міжнародними і європейськими нормативними документами.

Для реалізації поставленої мети було проведено науково-дослідну роботу «Провести дослідження та удосконалити вимоги до знаків пожежної безпеки та евакуації». НДР виконувалась на замовлення Департаменту запобігання надзвичайним ситуаціям ДСНС України згідно з пунктом 9 Плану наукової і науково-технічної діяльності УкрНДЦЗ на 2018 рік.

Основні результати досліджень:

1. Проведено аналіз вимог нормативно-правових актів і будівельних норм з пожежної безпеки та виявлено, що посилання на Технічний регламент знаків безпеки і захисту здоров'я працівників [1] відповідно до законодавства України у сфері технічного регулювання надано лише в нормативних актах з пожежної безпеки для ринків України та будівель і споруд Служби зовнішньої розвідки України. Відсутнє посилання на такий документ у Правилах пожежної безпеки в Україні.

2. Проведено аналіз вимог Технічного регламенту [1], нормативно-правових актів і будівельних норм з пожежної безпеки та встановлено, що у цих документах є посилання на неактуальні національні (ДСТУ) та міждержавні (ГОСТ) стандарти щодо знаків пожежної безпеки та евакуації.

3. Проведено аналіз міжнародних, європейських та національних стандартів щодо знаків пожежної безпеки й евакуації та встановлено, що перегляду потребують ДСТУ ISO 6309:2007, ДСТУ ISO 7010:2009, ДСТУ ISO 3864-1:2005, ДСТУ ISO 9186-1:2008, ДСТУ ISO 16069:2012, ДСТУ ІЕС 62034:2010 у зв'язку з прийняттям нових редакцій EN ISO 7010:2012, ISO 3864-1:2014, ISO 3864-4:2011, ISO 9186-1:2014, ISO 16069:2017, EN 62034:2012.

4. Проведено аналітичні дослідження і визначено комплекс міжнародних, європейських і національних стандартів ISO 3864, EN ISO 7010:2012 (із змінами), ДСТУ ISO 17398:2012, ISO 23601:2009, ISO 17398:2012, ДСТУ EN 60598-2-22, ISO 16069:2017, EN 50172:2004, ІЕС 60364-5-56:2018, ІЕС 62034:2012, які встановлюють нові технічні вимоги до знаків пожежної безпеки й евакуації та вимоги до оснащення ними будівель і споруд і застосування яких доцільне для надання презумпції відповідності цих знаків вимогам Технічного регламенту [1] та в майбутньому вимогам Технічного регламенту засобів цивільного захисту, що на теперішній час проходить процедуру прийняття Кабінетом Міністрів України.

5. Проведено аналітичні дослідження і доведено, що положення міжнародного і європейського стандартів ІЕС 60364-5-56:2018 та HD 60464-5-56:2018 в частині вимог до вогнестійких кабелів не забезпечують відповідність вимогам Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд.

За результатами виконання НДР та з метою реалізації в Україні нових вимог міжнародних та європейських стандартів щодо знаків пожежної безпеки та евакуації розроблено такі національні стандарти:

- ДСТУ EN ISO 7010:2019 (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки - На заміну ДСТУ ISO 7010:2009 та ДСТУ ISO 6309:2007;

- ДСТУ EN 1838:2019 (EN 1838:2013, IDT) Світлотехніка. Освітлення аварійне;

- ДСТУ EN 50172:2019 (EN 50172:2004, IDT) Системи евакуаційного освітлення;

- ДСТУ ISO 23601:2019 (ISO 23601:2009, IDT) Ідентифікація безпечності. Знаки на планах евакуації

Зазначені вище стандарти затверджені наказом ДП «УкрНДНЦ» № 174 від 24.06.2019 [2] і набувають чинності з 01.07.2020.

Результати науково-дослідної роботи використовуватимуться Державною службою України з надзвичайних ситуацій та іншими органами виконавчої влади при розробленні нормативно-правових актів у сфері пожежної безпеки, охорони праці та будівництва, виробниками знаків безпеки, органами з оцінки відповідності, органами державного нагляду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2009 р. № 1262 «Про затвердження Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників» (Офіційний вісник України від 07.12.2009 - 2009 р., № 92, стор. 76, стаття 3118).

2. Наказ ДП «УкрНДНЦ» № 174 від 24.06.2019 «Про прийняття та скасування національних стандартів» [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт Українського агентства зі стандартизації – Режим доступу http://uas.org.ua/wp-content/uploads/2019/07/N174_24-06-2019.rtf.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НА НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

О. М. Дулгерова кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри управління у сфері цивільного захисту Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;

Т. М. Кришталь доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри управління у сфері цивільного захисту Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

Техногенна безпека характеризує стан захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Техногенна безпека – відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, а також у суб'єктах господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення[1].

Забезпечення техногенної безпеки, захист населення, об'єктів економіки територій від негативних наслідків надзвичайних ситуацій є невід'ємною частиною державної політики у сфері національної безпеки, однією з найбільш важливих функцій центральних органів державної виконавчої влади.

Забезпечення техногенної безпеки – сукупність дій органів влади, суб'єктів господарювання, керівників (власників) та відповідальних осіб об'єктів, спрямованих на запобігання аваріям, аварійним та надзвичайним ситуаціям техногенного характеру на небезпечних об'єктах та небезпечних територіях[2].

Забезпечення техногенної безпеки на об'єкті відповідно до Кодексу цивільного захисту України покладається на суб'єкт господарювання.

Згідно положень правил техногенної безпеки до основних заходів забезпечення техногенної безпеки на небезпечних об'єктах відносять:

- оцінку ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру на підпорядкованих небезпечних об'єктах відповідної галузі;
- інформування органів влади, сил цивільного захисту про основні загрози на небезпечних об'єктах з метою вжиття ними ефективних заходів захисту населення, промислових і сільськогосподарських об'єктів від надзвичайних ситуацій техногенного характеру;
- інформування органів управління та сил цивільного захисту про аварійні та небезпечні ситуації, розвиток яких призвів або міг призвести до аварії і завдати шкоди життю та здоров'ю населення і навколишньому середовищу;
- розміщення інформації про заходи безпеки та поведінку населення на випадок виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру на

офіційних веб-сайтах, інформаційних стендах та в засобах масової інформації;

- організацію заходів із захисту своїх працівників від шкідливого впливу надзвичайних ситуацій техногенного характеру;

- утворення об'єктових формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту, створення необхідної для їх функціонування матеріально-технічної бази, забезпечення готовності таких формувань до дій за призначенням;

- здійснення навчання працівників правилам техногенної безпеки;

- підтримання готовності створених диспетчерських служб;

- розроблення аварійних планів об'єктів, де здійснюється практична діяльність, пов'язана з радіаційними або радіаційно-ядерними технологіями;

- розроблення планів локалізації та ліквідації аварій;

- декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;

- створення, експлуатації і технічного обслуговування автоматизованих систем раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення у разі їх виникнення;

- створення та утримання в робочому стані засобів зв'язку, аварійно-рятувальної техніки та обладнання і використання їх за призначенням;

- створення об'єктового матеріального резерву для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та проведення невідкладних відновлювальних робіт;

- здійснення за власні кошти заходів, що зменшують рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру;

- розроблення заходів щодо забезпечення техногенної безпеки з урахуванням досягнень науки і техніки, позитивного досвіду із зазначеного питання;

- фінансування витрат у порядку та обсягах, необхідних для повного і якісного забезпечення вимог техногенної безпеки.

Таким чином, під системою забезпечення техногенної безпеки ми розуміємо сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання аваріям, аварійним та надзвичайним ситуаціям техногенного характеру на небезпечних об'єктах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 30.08.2013 р. № 5403-VI / Відомості Верховної Ради України. – 2013. – № 34-35. – Ст. 458.
2. Про затвердження Правил техногенної безпеки: Наказ МВС України від 05.11.2018 № 879. [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1346-18>.

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ОБ'ЄМІВ В РЕЗЕРВУАРАХ НАФТОПРОДУКТІВ

*Землянський О.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

У міжнародній практиці експлуатації резервуарів для зберігання нафти та нафтопродуктів прийнято виділяти декілька рівнів нафтопродуктів у резервуарах. Перевищення допустимих робочих рівнів рідин може призводити до різного роду аварій. За умови наповнене я резервуару вище максимального робочого рівня можливе руйнування елементів конструкції резервуару, вилив нафтопродуктів чи унеможливлується роботи генераторів піни системи пожежогасіння. Під час зниження рівня нафтопродуктів до певного мінімального рівня в місці встановлення приймального отвору може утворитися вир, що призводить до зміщування нафтопродуктів з повітрям і як наслідок порушення нормальних умов експлуатації обладнання обліку та перекачування.

Знаходження рівня нафтопродуктів в межах від мінімального робочого до максимального робочого забезпечується нормальною роботою систем резервуарного парку. Під час перевищенні рівня нафтопродуктів вище максимального робочого рівня припиняється робота насосів з наповнення резервуарів. Однак процес зупинки насосів має певну інерційність, також нафтопродукти можуть збільшувати свій об'єм при нагріванні, крім того можливі порушення роботи в системах технологічного контролю.

Забезпечення безпеки під час експлуатації резервуарних парків є складною задачею і забезпечується за рахунок функціонування різних систем, зокрема автоматизованих систем раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення. Для ідентифікації загрози або моменту виникнення надзвичайної ситуації в такій системі виділяють докритичне та критичне значення контрольованого параметру – рівня рідини в резервуарі. Однак на сьогоднішній день відсутні нормативно визначені підходи до визначення конкретних значень цих параметрів. Тому існує необхідність обґрунтування методик для визначення значень докритичних та критичних параметрів рівня нафти та нафтопродуктів у резервуарах.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-76:2014. Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення. – Київ : Мінрегіон України, 2016. – 38 с

2. Zemlyansky O. N. et al. Features of information systems for forecasting pollution zone and decision support systems in chemical accidents //Construction, materials science, mechanical engineering. – 2016. – №. 93. – С. 85-92.

СОВРЕМЕННЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СПАСАНИЯ НА ВОДЕ

*В.А. Казябо, начальник отдела исследований аварийно-спасательной
техники и оборудования;*

*И.Н. Гончаров, ведущий научный сотрудник отдела исследований
аварийно-спасательной техники и оборудования;*

*Ю.И. Шавель, старший научный сотрудник отдела исследований
аварийно-спасательной техники и оборудования, Учреждение «Научно-
исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь*

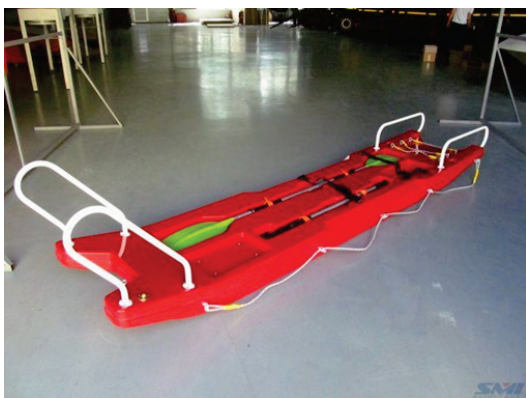
В рамках развития оснащённости подразделений современным аварийно-спасательным оборудованием и снаряжением была изучена целесообразность и возможность разработки и постановки на производство спасательных досок для аварийно-спасательных работ на воде.

С целью проведения эффективности проведения спасательных работ на воде (льду) рассмотрены основные типы и возможность применения пожарными аварийно-спасательными подразделениями спасательных средств различных типов.

Совместно с предприятиями Республики Беларусь были проработаны возможности разработки, изготовления и постановки на производство, пластиковых и надувных (из армированного ПВХ) спасательных досок различных конструкций, возможных к транспортировке и применению на основной пожарной аварийно-спасательной технике самостоятельно и совместно с гидроциклами. Проведена опытная эксплуатация различных типов спасательных досок.

В настоящее время на территории республики производится (осуществляется разработка, постановка на производство) ряда спасательных досок (рис. 1).

Основными недостатками пластиковых спасательных досок являются их большие габариты и, как следствие, сложности с размещением и транспортировкой на пожарной аварийно-спасательной технике, а также достаточно высокая стоимость. В качестве положительных моментов необходимо отметить высокую прочность и надёжность, устойчивость к механическим повреждениям, большой срок службы.



ООО «СМИавтотранс»



ООО «Арилон-М»



ИП «Дмитрович»



ЧПУП «Вивакс плюс»

Рис. 1. Спасательные доски (Республика Беларусь)

В качестве положительных особенностей надувных спасательных досок следует отметить более компактные размеры (по сравнению с пластиковыми) и меньшую стоимость, возможность применения лодочного мотора, буксировки по снегу снегоходом (с дополнительным чехлом), отрицательных – низкую стойкость к механическим повреждениям и необходимость дополнительных временных и материальных затрат на приведение в рабочее и транспортное состояние.

В результате реализации научно-исследовательской работы проанализирован существующий на территории Республики Беларусь рынок спасательных досок для спасения на водах (льду), проработаны возможности организации производства отечественными предприятиями указанного аварийно-спасательного оборудования различных исполнений и модификаций, проведена оценка их эксплуатационных свойств и технических характеристик исходя из потребностей подразделений МЧС Республики Беларусь.

РАЦІОНАЛЬНЕ ТРАСУВАННЯ СТРУМЕНІВ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ ПРИ ЇХ ДИСТАНЦІЙНОМУ ПОДАВАННІ

І.К. Кириченко, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України;

К.М. Остапов, кандидат технічних наук, викладач Національного університету цивільного захисту України.

З початку 1990-х років у світі із застосуванням води ліквідувалося близько 82% пожеж. У цьому сенсі слід особливо підкреслити, що незважаючи на всі переваги води, вона має істотний недолік, який полягає у великих її втратах за рахунок стікання з похилих поверхонь, що істотно знижує її вогнегасну ефективність і призводить до додаткових збитків від стікання води на розташовані нижче поверхи.

Суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини (ВГР), дозволяє застосування гелеутворюючих складів (ГУС), використання яких дозволяє зменшити побічні збитки від проливу води в десятки разів.

Однак специфічні особливості прийомів подачі ГУС, які складаються з двох окремо збережених і роздільно-одночасно поданих компонент на об'єкти пожежогасіння, на даний момент майже не розглядалися, що в принципі не дозволяло досить ефективно і широко використовувати ГУС на практиці.

Для забезпечення вимог ДСТУ та безпечної реалізації ГУС була розроблена дослідна установка гасіння гелеутворюючими складами АУГГУС-М, яка дозволяє здійснювати подавання двох компонент ГУС на відстань до 10 метрів, тим самим реалізуючи їх більш безпечно. Однак, дослідження по гасінню модельних вогнищ установкою АУГГУС-М показали, що використання даної установки без відповідного відпрацювання тактико-технічних особливостей подачі, а саме більш детально розгляду траєкторій руху одиночними та бінарними струменями компонент ГУС, не дозволяє використовувати їх максимально ефективно на практиці.

Метою роботи є забезпечення раціонального трасування струменів складових ГУС при подаванні їх на відстань 10 метрів, за рахунок дослідження траєкторій їх руху при різноманітних кутах нахилу стволів розпилювачів установки АУГГУС-М.

Дослідження особливостей роботи пристроїв і установок пожежогасіння здійснюється, як правило, досліdnим шляхом і поєднанням його з математичними методами теорій, що базуються на експериментальному матеріалі. Тому на початку експериментальних досліджень вивчалася можливість представлення руху одиночних і

бінарних розпилених струменів ГУС до умовних об'єктів пожежогасіння у вигляді ліній, які відтворюють їх осьові траєкторії.

В таблиці 1, як приклад застосування математичної обробки експериментальних даних, приведені усереднені результатів оцінки середньоарифметичних значень координат точок, що належать лініям, які спрощено відтворюють осьові траєкторії розпилених струменів ВГР.

Табл. 1. Усереднені значення координат “реперних” точок розділених за трьома етапами траєкторій руху струменів ВГР.

Точка №		1	2	3	4	5	6	7	8
Струмінь №1	X ₁ (м)	0,6	1,7	3	4,2	5,6	6,8	8,2	9
	Z ₁ (м)	1,2	1,4	1,6	2	2,1	2	1,6	1,7

Як і очікувалося, рух струменів обох компонент ГУС на об'єкт пожежогасіння, здійснювався параболічними траєкторіями. Тому, за допомогою отриманих фото і відео матеріалів, можливо досить точно встановити геометричні параметри траєкторій руху ГУС [1].

Подальша обробка і аналіз цього матеріалу можуть бути здійснені на основі відповідних графіків, таблиць, математичних залежностей, що побудовані різними методами. Серед найбільш поширених методів, які перетворюють табличні дані експериментів до всіляких кривих, зручних при аналізі досліджуваних процесів, є відомий метод найменших квадратів (МНК). Тут, на підставі значень координат вузлових точок (реперних точок) рівномірно поділеної сітки з кроком $\Delta n = (a \leq x_1 < \dots < x_n \leq b)$, визначають табличні данні, які формують відповідним шляхом,

Більш загальним методом, де зазначена сітка поділена не рівномірно, з орієнтуванням на поширені дослідження, використовують різновид МНК – метод інтерполяції табличних даних поліномами Лагранжу $L_n(x) = L_n(f; x)$, такими, що $L_n(x_k) = f(x_k)$.

На підставі «знятих» з фотоматеріалів осереднених експериментальних значень координат траєкторій розпилених струменів ВГР, що подаються в точку умовного осередку пожежі, на початковій стадії досліджень будемо користуватися цим методом.

Будемо вважати, що визначена за реперними точками натурального експерименту параметрична крива траєкторії струменя відповідає залежностям координат від часу третього степеня. Тоді рівняння для осьової лінії траєкторії струменя ВГР запишеться в вигляді:

$$\begin{aligned} X(t) &= A_1(\alpha)t^3 + B_1(\alpha)t^2 + C_1(\alpha)t, \\ Z(t) &= A_2(\alpha)t^3 + B_2(\alpha)t^2 + C_2(\alpha)t, \end{aligned} \quad (1)$$

де α – кут нахилу до горизонту ствола; t – поточний час.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко І.К. Дистанційна подача гелеутворюючих сполук установкою АУГГУС-М / І.К. Кириченко, В.В. Сировой, К.М. Остапов // Проблеми пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2018. – Вып. 43. – С. 64-72. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7841>

РОЗВИТОК ТЕХНІКИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ ВОДЯНИМ АЕРОЗОЛЕМ У ПРИМІЩЕННЯХ

К.В. Коритченко, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Д.П. Дубінін, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Національного університету цивільного захисту України;

Д.М. Думчикова, курсант Національного університету цивільного захисту України.

Гасіння пожежі у приміщеннях будівель, де можуть перебувати люди, дуже ускладнені. До таких будівель відносяться громадські, житлові, а також адміністративно-офісні приміщення. На цих об'єктах продовж 2018 року виникло 31677 пожеж, що складає 40,3 % від їх загальної кількості. Унаслідок пожеж на цих об'єктах загинула 1851 людина (94,6 % від загальної кількості загиблих в Україні на пожежах) [1].

За наявності людей в приміщеннях будівлі, де виникла пожежа, виникає суперечлива задача. З одного боку, необхідно забезпечити доступ свіжого повітря до приміщень для створення умов для дихання людей, які потенційно могли там залишитись у зв'язку зі втратою свідомості, або люди опинились у заблокованих приміщеннях внаслідок руйнування будівлі, тощо. Зокрема, загибель людей на пожежах, в основному, відбувається переважно від отруєння продуктами неповного згорання. З другого боку, нагнітання свіжого повітря сприяє поширенню пожежі. В результаті, пожежі, які виникають усередині будівель, розповсюджуються назовні через 20-30 хвилин за зачинених вікнах та дверях, а за відчинених – протягом декількох хвилин [2].

В умовах сильної задимленості виникають труднощі з евакуації людей з приміщень, у визначенні осередку пожежі, в орієнтуванні рятувальників під час переміщення та доставки пожежно-технічного обладнання. Тому потреба у видаленні диму є надзвичайно актуальною під час проведення оперативних дій з гасіння пожежі.

В роботі запропоновано техніку гасіння пожежі, що заснована на подвійній дії водяного аерозолю. За умови формування аерозолю у частині приміщень, де не відбулося значного зростання температури, цей аерозоль підтримує умови для нормального дихання людини та забезпечує осадження диму. Зміна дії аерозолю відбувається у разі його потрапляння у частину приміщень, де відбулося значне зростання температури. В цій області відбувається інтенсивне охолодження зони горіння в результаті випаровування крапель аерозолю та зменшення концентрації кисню за рахунок його витіснення парами води. Таким чином відбувається інтенсивне гасіння пожежі.

Зі спеціальної установки [3] з високою продуктивністю забезпечується подача дрібнодисперсного водяного аерозолю. Цей аерозоль просувається по приміщенню, не усуваючи умови для дихання людини. Осадження часток диму на краплях води призводить до зростання маси крапель та осадження важких крапель. В результаті видалення диму покращуються умови для дихання та зростає видимість у приміщенні, що сприяє ефективному проведенню оперативних дій. З подальшим рухом аерозолю по приміщенню та його потрапленні у високотемпературну зону відбувається інтенсивне охолодження зони горіння за рахунок випаровування крапель води. Пароутворення призводить до різкого зменшення концентрації кисню. Це в комплексі зумовлює стрімке гасіння пожежі.

Для проведення експериментальних досліджень застосовувалась установка пожежогасіння періодично-імпульсної дії, до якої приєднувався ствол для створення водяного аерозолю. подача води у ствол здійснювалась вихровим насосом БВН 0,32-35 У1.1 з ємності для води.

Вогнегасна здатність методу гасіння оцінена за охолоджувальним ефектом та ефектом зменшення концентрації кисню. Відомо, що питома теплоємність води складає $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\times\text{К})$ [4]. Отже, під час нагрівання 1 л води з температури $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $100 \text{ }^\circ\text{C}$, від осередку пожежі буде відібрано енергії у 335 кДж. Питома теплота пароутворення води дорівнює 2260 кДж/кг. Тому випаровування 1 л води відніме ще 2260 кДж від осередку пожежі. Таким чином, охолоджувальний ефект буде дорівнювати 2595 кДж/кг. Ефект зменшення концентрації кисню розраховано за парціальним тиском. Приймаємо, що пари води витісняють повітря та газоподібні продукти згорання з приміщення. Розрахунок проведено на прикладі приміщення з розмірами $5\times 3\times 3 \text{ м}$, загальним об'ємом 45 м^3 . Визначено, що для витіснення повітря та газоподібних продуктів згорання з приміщення, необхідно 36 л води.

Завдяки запропонованій техніці гасіння пожежі водяним аерозолем температура в приміщенні знижується, дим осідає, осередок пожежі стає видимим і з'являється можливість більш ефективно здійснювати гасіння пожежі та проводити рятувальні та пошукові роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубінін Д.П. Тенденції розвитку імпульсних вогнегасних систем для гасіння пожеж дрібнорозпилим водяним струменем / Д.П. Дубінін, К.В. Коритченко, А.А. Лісняк, Є.М. Криворучко// Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2019. – № 45. – С. 41-47. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/9027>.
2. Дубінін Д.П. Технічні засоби пожежогасіння дрібнорозпилим водяним струменем/ Д.П. Дубінін, К.В. Коритченко, А.А. Лісняк, // Про- Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2018. – № 43. – С. 45-53. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7022>.
3. Improving the installation for fire extinguishing with finely-dispersed water / Dubinin D., Korytchenko K., Lisnyak A., Hrytsyna I., Trigub V. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, Issue 10 (92). P. 38–43. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127865>.
4. Соколович, Ю.А. Фізика [Текст] / Ю.А. Соколович, Г.С. Богданова. – Х.: Ранок, 2010. – 384 с.

ЛОКАЛІЗАЦІЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ВИБУХОВИМ МЕТОДОМ

К.В. Коритченко, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;
Д.П. Дубінін, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Національного університету цивільного захисту України.

Щорічно на нашій планеті виникає до 400 тисяч лісових пожеж, що ушкоджують близько 0,5% загальної площі лісів і що викидають в атмосферу мільйони тонн продуктів згорання.

Для локалізації лісових пожеж знайшли широке застосування методи припинення поширення горіння шляхом створення протипожежних бар'єрів, зокрема, різноманітні способи створення мінералізованих смуг, протипожежних розривів, протипожежних заслонів, тощо. В даний час створення протипожежного бар'єру здійснюється фізико-механічним або вибуховим способом. Фізико-механічний спосіб використовується при створенні бар'єру за допомогою інженерної техніки і ручних засобів, а вибуховий спосіб – за допомогою шнурових або накладних зарядів. Перевагою вибухового способу створення протипожежного бар'єру є можливість його використання у важкодоступних для техніки ділянках місцевості і на важких ґрунтах. В цьому випадку вибуховий спосіб дозволяє підвищити продуктивність створення протипожежного бар'єру.

У роботі розглянуто спосіб локалізації лісових пожеж за рахунок

створення протипожежних бар'єрів за допомогою об'ємного вибуху [1]. Запропонований варіант формування паливно-повітряної суміші в шланговому заряді за допомогою струменя відпрацьованих газів інженерної техніки. На відміну від відомих варіантів, розроблена техніка локалізації пожеж дозволяє мобільно і якісно формувати в заряді паливно-повітряну суміш, близьку до стехіометричного складу. Це дозволяє застосовувати ацетилен, пропан, бутан, і їх суміші як паливо. Розроблена техніка дозволяє мінімізувати витрати палива на створення протипожежних бар'єрів.

Проведенні експериментальні дослідження підтвердили доцільність застосування вибухового способу для локалізації лісових пожеж шляхом створення протипожежних бар'єрів за допомогою об'ємного вибуху.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубінін Д.П. Математичне моделювання вибуху заряду з суміші вибухонебезпечних газів для створення протипожежного бар'єру / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // Проблеми пожежної безпеки. – Х. 2016. – № 40. – С. 84 – 89. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol40/dubin.pdf>.
2. Сиротенко А.М. Экспериментальное исследование способа создания противопожарных разрывов объемными шланговыми зарядами / А.М. Сиротенко, Д.П. Дубинин, К.В. Корытченко // Проблеми пожежної безпеки. – Х. 2011. – № 30. – С. 234 – 241. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/729>.

ОСОБЛИВОСТІ КАТЕГОРУВАННЯ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ ТА ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ ПІДЗЕМНИХ РЕЗЕРВУАРІВ ДЛЯ ЗБЕРЕГАННЯ ЛЕГКОЗАЙМИСТИХ РІДИН

*О.В. Кулаков, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри
Національного університету цивільного захисту України*

Одним із способів зберігання легкозаймистих рідин (ЛЗР) є їх зберігання у підземних резервуарах [1]. Вихідним параметром при проектуванні виробничих споруд є їх категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою [2].

Згідно п. 3.12 [2] «зовнішня установка – установка, апарати і устаткування якої розміщені ззовні будинку на одному технологічному майданчику і пов'язані між собою єдиним технологічним процесом виробництва, транспортування та переробки продукції ...». Таким чином, підземні резервуари для зберігання ЛЗР з введенням [2] необхідно

категорувати за вибухопожежною та пожежною небезпекою як зовнішні установки.

Якщо проаналізувати метод розрахунку горизонтального розміру зони, що обмежує пароповітряні суміші із концентрацією ЛЗР вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я (НКМПП), та метод розрахунку надлишкового тиску у разі згоряння пароповітряної суміші ЛЗР з киснем повітря на відстані 30 м від зовнішньої установки (параграф 10.1 [2]), то задача визначення критерію, за якого резервуар буде віднесено до категорії А₃ (для ЛЗР, що мають температуру спалаху не більше ніж 28°C у закритому тиглі) або Б₃ (для ЛЗР, що мають температуру спалаху більше ніж 28°C у закритому тиглі) зводиться до визначення площі можливих відкритих отворів резервуару (люк оглядового колодязя, клапани різного призначення тощо), за якої горизонтальний розмір R_{НКМПП} зони, що обмежує пароповітряні суміші із концентрацією ЛЗР вище НКМПП, буде не менше 30 м, або розрахунковий надлишковий тиск ΔP у разі згоряння пароповітряної суміші ЛЗР з киснем повітря на відстані 30 м від зовнішньої установки перевищуватиме 5 кПа.

Якщо площа відкритих отворів резервуару буде такою, що установки неможливо віднести до категорій А₃ або Б₃, то необхідно розрахувати інтенсивність теплового випромінювання від вогнища пожежі на відстані 30 м від зовнішньої установки з метою визначення причетності зовнішньої установки до категорії В₃.

ЛІТЕРАТУРА

1. Подземные хранилища нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов: СНиП 2.11.04-85. Дата начала действия 01.01.1987.

2. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою: ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Чинний від 2017-01-01.

THE CONCEPT OF FORMING ACOUSTIC ENGINEERING AND TECHNICAL METHODS OF IMPROVING THE TECHNOGENIC SAFETY OF POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS

A.A. Levterov, Ph.D., Senior Researcher, Associate Professor, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkov, Ukraine

R.I. Shevchenko, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Head of Division, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkov, Ukraine

Problem actuality. The potential threat of fire requires the involvement of new, modern approaches and methods to the analysis of a fire safety situation, which can prevent the occurrence of a fire. All acceptable new technologies are

used to ensure the reliability of the fire safety system emerging in any field of science and technology. The development of physics and chemistry of combustion processes has been allowed, in recent years, to study and use the effect of acoustic emission (AE). It is advisable to consider this effect for early diagnosis of a possible source of ignition.

Acoustic emission as an applied tool for detecting fire in warehouses and in airplanes has been reported in [1]. This study indirectly fixes the effect of AE on objects, not associating it with the combustion process of the substance itself.

The method of detecting a seat of emergency situations due to a fire using AE due to the peculiarities of this phenomenon (high sensitivity, ease of signal registration, wide coverage area even in hard-to-reach places, the possibility of obtaining a quick response, the ability to classify the level of hazard, the possibility of identification) provides several advantages for early detection seat.

From the point of view of fire safety, chemical processes in combustible substances that cause a fire are of interest.

In [2, 3], the possibility of early detection fire using the AE method has been considered and the experimental technique and design and software support were developed.

Signals AE that accompany chemical combustion reactions are built under the condition of the existence of a time series. A description of such processes is given by the concept of a fractal [4]. The main property of fractals is a fractional dimensionality, in contrast to the usual one-, two- and three-gauging dimensionality.

In the analysis of time series, two tasks are traditionally distinguished: identification (determining the dimensionality of the investment that generated the investigated series) and predicting the behavior of the series.

To obtain data for identification will be use a fractal analysis of each registered time series. The Hurst exponent - H determines the fractal properties of a series and is calculated by the method of normalized range or fractal R / S analysis and does not contain requirements for the distribution form [4].

Passing to the fractal dimension, we have $1 < D < 2$, that is, the randomness dimensionality of the time series recorded during the combustion of cellulose-containing substances lies between the curve ($D = 1$) and the plane ($D = 2$).

Preliminary experimental results can be divided into two groups. In one row are wood and paper ($0.3 < H < 0.32$), in the other - cotton wool, cardboard ($0.16 < H < 0.27$). The Hurst exponent depends on the structure of the molecules of the burning substance. Wood, paper, cotton - all of them contain cellulose in various proportions.

Conclusions. The totality of time series, amplitude-frequency characteristics characterizing AE, which is generated during the combustion of the investigated substances, has been obtained.

Using R/S analysis, the fundamental possibility of identifying the resulting time series has been shown. The dependence of the indicator N on the type of cellulose has been established.

Studies have been shown the possibility of using indicator N for the automated processing of acoustic information from an emergency seat as a result of a fire.

Acoustic engineering methods for improving technological safety, based on the AE principle, have several advantages (high sensitivity, ease of real-time recording, wide coverage area, the ability to obtain a quick response) and fundamentally expand the range of known methods for early detection of a man-made emergency seat due to fire.

Safety systems with special hardware that implement acoustic methods for identifying a burning substance, and are tuned to the functional specifics of potentially hazardous objects, fundamentally expand the capabilities of early detection methods and increase the reliability of identifying a seat of an emergency as a result of a fire.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kwan C., Zhang X., and Xu R. /Early fire detection using acoustic emissions// in IFAC Proceedings Volumes, june 2003.–P. – 351 – 355.

2. Левтеров А.А. Использование эффекта акустической эмиссии при раннем обнаружении возгорания целлюлозосодержащих материалов объектовой подсистемой универсальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в Украине/ В.Д. Калугин, В.В. Тютюник // Прикладная радиоэлектроника. – Харьков. – ХНУРЭ. – Том. 16. – №1,2. – 2017.– С. 23 – 40.

3. Левтеров А.А. Методы идентификации процесса горения целлюлозосодержащих материалов на основе эффекта акустической эмиссии. / В.Д. Калугин, В.В. Тютюник // Проблемы пожарной безопасности. – Харків: НУЦЗУ, 2017. Вип. 42. С. 72 – 84

4. Э. Петерс Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории Хаоса в инвестициях и экономике, 2004.– М.: Интернет–трейдинг.– 304 с.

ПРИСКОРЕНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЯК СКЛADOVA ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАНИХ СИТУАЦІЙ

В.М. Лобойченко, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри Національного університету цивільного захисту України;

В.В. Байдушій, студент Національного університету цивільного захисту України;

В.О. Груздова, студентка Національного університету цивільного захисту України.

Значна частина надзвичайних ситуацій, що виникають сьогодні в світі, пов'язана з погіршенням якості води і призводить до погіршення стану довкілля, матеріальних збитків, і, часто, людських жертв [1]. В умовах постійно зростаючого антропогенного впливу їх причиною все частіше стають аварії на виробництвах, технологічні процеси або події, прямо чи опосередковано пов'язані з діяльністю людей.

Очевидно, що екологічні, економічні та соціальні витрати на запобігання виникненню надзвичайної ситуації будуть найменшими порівняно з її ліквідацією. Одним з елементів запобігання виникненню надзвичайних ситуацій виступає своєчасна та достовірна оцінка стану досліджуваних природних об'єктів, розташованих на певній території. Відповідний екологічний моніторинг можна проводити за низкою показників, при цьому вартість, час та складність досліджень можуть варіюватись значним чином. Пріоритетним в такому випадку буде інформативний параметр (або сукупність параметрів), визначення якого є недорогим та експресним. На сьогодні є актуальним питання оцінки стану окремих об'єктів навколишнього середовища з використанням простих та експресних підходів для запобігання виникненню надзвичайної ситуації або її своєчасної ідентифікації.

Метою роботи є дослідження стану природних об'єктів як складової запобігання виникненню можливої надзвичайної ситуації природного чи техногенного характеру на прикладі окремих водних джерел Красноградського району Харківської області (Україна).

В роботі проведено оцінку стану водних ресурсів з використанням параметра електропровідності та коефіцієнта ідентифікації. Визначення цих показників є простим, недорогим та експресним [1, 2]. Досліджено чотири водних об'єкта (підземні та поверхневі води) (рис. 1), проби відбирались щомісячно протягом зими – літа 2019 р. В зазначеному районі здійснюється газовидобувна та сільгоспдіяльність, які опосередковано можуть впливати на стан водних об'єктів [3]. Високі значення електропровідності (3,0 – 5,5 мСм/см) відповідають підвищеному

солевмісту та перевищують значення нормативів для питних вод. Відмічається варіабельність коефіцієнтів ідентифікації досліджуваних водних джерел (0,1 – 1,6), що підтверджує коливання в якісному та кількісному складі цих вод та вірогідну вибірковість антропогенного впливу на окремі об'єкти. Подальший лабораторний аналіз фізико-хімічними методами окремих зразків води показав перевищення вмісту окремих катіонів та аніонів в низці проб.

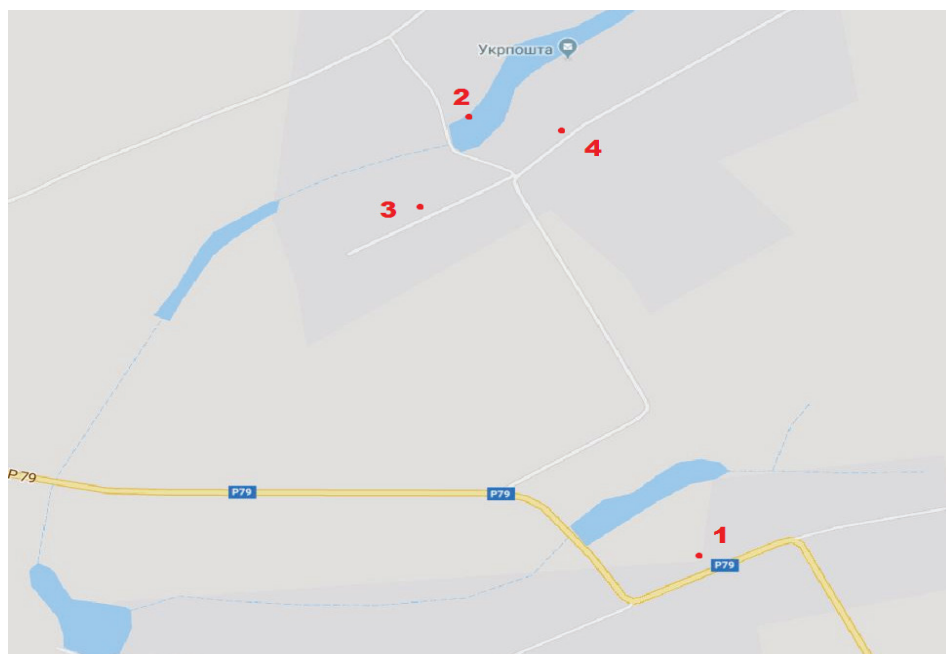


Рис. 1. Розташування досліджуваних водних об'єктів Красноградського району Харківської області (Україна).

Вищезазначене вказує на непридатність використання досліджуваної води з питною метою, а запропонований підхід з швидким визначенням електропровідності та коефіцієнта ідентифікації водних розчинів й прискореною оцінкою стану водних об'єктів може бути використаний як елемент запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного чи техногенного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. V. Loboichenko, V. Strelec. The natural waters and aqueous solutions express-identification as element of determination of possible emergency situation. *Water and Energy International*. 2018. Vol. 61/RNI, No 9. P. 43-51.
2. V. Loboichenko, V. Andronov, V. Strelec. Evaluation of the metrological characteristics of natural and treated waters with stable salt composition identification method. *Indian Journal of Environmental Protection*.

2018. Vol. 38, Iss. 9. P. 724 - 732. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8287>

3. В.В. Байдужий, В.А. Груздова, В.М. Лобойченко. Исследование влияния газодобывающей и сельскохозяйственной деятельности на состояние гидросферы. Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны. Сборник тезисов и докладов Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов. 15 марта 2019 г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2019. С. 32 – 34.

ТЕХНОГЕННІ ЗАГРОЗИ У ЗОНІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ

*О.Д. Малько, кандидат військових наук, доцент Національного
університету цивільного захисту України*

Наслідками воєнних дій на Донбасі, окрім людських втрат, є багаторазове збільшення техногенних небезпек. Донбас є однією з найбільших і найнебезпечніших природно-техногенних геосистем у світі з високою щільністю потенційно небезпечних об'єктів, які несуть велику небезпеку для людей і навколишнього середовища.

Нині площа цього промислового регіону становить до 20 тис. км², на його території проживає біля 7 млн осіб і розміщено більш ніж 4 000 потенційно небезпечних об'єктів й об'єктів підвищеної небезпеки. Більша частина техногенно-небезпечних об'єктів залишилася на території, непідконтрольній Україні. Серед промислових підприємств, пошкоджених у результаті бойових дій, найбільш небезпечною ситуація склалася на коксохімічних заводах Авдіївки, Єнакієво та у Ясинуватій, металургійних та хімічних підприємствах Донецька та Горлівки.

До найбільш небезпечних промислових об'єктів Донбасу відносяться:

- шахта "Юний комунар" (Юнком);
- підприємства, які використовують закриті радіонуклідні джерела іонізуючих випромінювань (ДІВ);
- радіоактивний могильник у Донецьку;
- концерн "Стирол";
- Авдіївський коксохімічний завод;
- численні дамби ТЕС та фільтрувальні станції.

14 квітня 2018 року на неконтрольованій Україною шахті "Юний комунар", у якій у 1979-році був проведений дослідницький ядерний

вибух, було повністю припинено водовідведення. Об'єкт переведено із "сухої" у стан "мокрої" консервації. Наслідки затоплення шахти «Юнком» важко передбачити. Якщо вода розмие радіоактивний ґрунт, ґрунтові води, забруднені радіоактивними матеріалами, можуть потрапити в річки Кальміус та Сіверський Донець, а потім в Азовське та Чорне моря.

На території ОРДЛО опинилися 73 суб'єкти господарювання, які використовували 1192 одиниці закритих радіонуклідних джерел іонізуючого випромінювання. Без контролю залишилися сховища на території Донецька - Донецького казенного заводу хімічних виробів, ДП "Спеццентр "Вуглеізотоп" і ПрАТ "Донецьксталь - металургійний завод", де зберігаються майже 500 закритих радіонуклідних джерел іонізуючого випромінювання та ядерний могильник. У 2014 році інфраструктуру підприємства "Донецький спеціалізований комбінат" було пошкоджено. Окрім прямої загрози радіоактивного забруднення територій від джерел іонізуючого випромінювання є небезпека їх використання як засобів скоєння терористичних актів.

З точки зору хімічних ризиків, найбільшу загрозу складає ПрАТ «Концерн СТИРОЛ» (м. Горлівка Донецької обл.), яке спеціалізувалося на виробництві аміаку, карбаміду, аміачної селітри, полістиролу, а також неорганічних солей та органічних смол. На території підприємства зберігається велика кількість небезпечних речовин, у тому числі аміак, що є дуже небезпечним для жителів міста та прилеглих населених пунктів. Велику небезпеку складає Донецька фільтрувальна станція, яка розташована «на нейтральній смузі» між Авдіївкою та Ясинуватою і знаходиться в епіцентрі бойових дій. Тут на складах зберігається хлор, який є надзвичайно токсичним, у разі його витоку в результаті попадання снаряду.

Дуже небезпечний об'єкт – Держинський фенольний завод, розташований на близько до лінії розмежування, на території, підконтрольній Україні. Це підприємство хімічної промисловості, єдине на території СНД з централізованою переробкою фенольної, нафталінової, піридинової сировини, як побічних продуктів високотемпературного коксування кам'яного вугілля. Якщо на заводі, внаслідок попадання снарядів, виникне пожежа і станеться вибух то забрудненою буде не тільки територія навколо довколишнього міста Торецька, але і Горлівки, Єнакієвого, Донецької агломерації.

Серйозну техногенну загрозу становить наявність великої кількості затоплених і напівзатоплених шахт на території Луганської та Донецької областей, що мають постійний гідравлічний зв'язок з діючими шахтами. Нині зі 150 вугільних шахт діючими є лише 24 шахти. Шахтні води забруднюють водоносні горизонти, розмивають родючі шари ґрунту, витісняють на поверхню шахтний газ метан.

Наслідком руйнування хвостосховищ – відстійників у результаті бойових дій є потрапляння токсичних відходів у річки, що є джерелами питного господарського водопостачання Донбасу та прилеглих регіонів.

Отже внаслідок військових дій на Сході України виникла велика кількість техногенних небезпек, які створюють додаткові природно-техногенні загрози та ризики для екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності населення, що проживає на цих територіях

ЛІТЕРАТУРА

1. С. П. Іванюта. Екологічні і техногенні загрози у зоні військового конфлікту на Сході України. Стратегічна панорама №1- 2017 С.53-60.

2. Окупований Донбас може залишитися без питної води – розвідка URL://tsn.ua/ukrayina/na-okupovaniy-donbas-mozhut-pripiniti-vodopostachannya-pitnoyi-vodi-645597.html.

3. О. Шуть. Постріл у природу: як військові дії руйнують довкілля в зоні АТО. URL:// <https://nashkiev.ua/vlast/infografika/posiril-ou-prirodou-yak-viys-kovi-dii-vplivayut-na-ekologiyu-ou-zoni-ato.html>

ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ АВАРІЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

О.Д. Малько, кандидат військових наук, доцент Національного університету цивільного захисту України

Техногенний стан України потребує пошуку нових підходів до прогнозування ризику аварій і регулювання безпеки об'єктів техногенної сфери. У більшості країн світу такий підхід здійснюється на основі сучасної парадигми ризик-орієнтованого підходу (РОП). Основні принципи РОП наступні [1]:

- рівень безпеки кожного громадянина, виробництва чи суспільства загалом має визначатися рівнем ризику;
- безпека — це прийнятний рівень ризику;
- ризик у кожному окремому випадку має враховувати всі джерела, фактори і обставини, що сприяють появі та розвитку небезпеки;
- ризик є добуток імовірностей небажаної події та її наслідків, що дозволяє визначити недопустимі зони ризику;
- усі заходи щодо запобігання небезпеці мають визначатися за допомогою розрахунків, узгоджених з досвідом фахівців.

Наведені принципи РОП передбачають визначення та аналіз на імовірному полі недопустимих зон ризику. Подальшим логічним продовженням цього підходу, на нашу погляд, є створення математичної

моделі на основі проектування зон недопустимого ризику на простір параметрів та показників технічної системи (далі по тексту ТС). За допомогою створеної математичної моделі, надалі, розглядається випадок цієї проекції при проведенні періодичного виміру параметрів та показників ТС (в умовах постійного моніторингу). Це дозволяє здійснити розробку пропозицій щодо запобігання надзвичайної ситуації.

Побудована, з врахуванням зазначених зауважень, математична модель ТС має віддзеркалювати основні якості техногенної складової, як складної системи та дозволити отримувати кількісну оцінку цих якостей, а також відповідати визначеним вимогам [2]:

- достатньо повно описувати елементи системи та взаємозв'язки проміж ними;
- базуватися на переліку початкових даних, які є у наявності, або можуть бути отримані;
- урахувувати невизначеність параметрів системи та зв'язку між її елементами;
- дозволяти отримувати прогноз розвитку системи за часом;
- дозволяти отримувати інформацію, яка не існує безпосередньо;
- обов'язково представляти взаємозв'язки і заємозалежності у формальному вигляді;
- дозволяти проводити розрахунок в масштабі реального часу;
- бути достатньо простою та адекватною;
- забезпечувати необхідну надійність тощо.

З метою найбільшої відповідності до наведених вимог, для прогнозування ризику аварії ТС пропонується використовувати дворівневу математичну модель з випадковими вхідними параметрами [3]. На першому рівні математична модель будується на основі системно-структурного підходу, тобто ТС визначається як складна система, яка складається з різних, навіть за природою, підсистем. Кожна підсистема (на другому рівні моделі) буде характеризуватися вектором вхідних взаємопов'язаних параметрів, які мають випадкову основу

$$\bar{X} = \{ X_{i_1}, X_{i_2}, \dots, X_{i_j}, \dots, X_{i_{n_i}} \}, i = \overline{1, m}, \quad (1)$$

де m – кількість підсистем, які моделюються у складі системи ТС; n_i – розмір вектору параметрів i – ої підсистеми ТС, а також вектором вихідних параметрів

(вектором показників підсистеми)

$$\bar{Y}_i = \{ Y_{i_1}, Y_{i_2}, \dots, Y_{i_{r_i}} \}, \quad (2)$$

де r_i - розмір вектору показників i – ої підсистеми.

Важливо зазначити, що компоненти векторів параметрів та показників підсистеми заміряються у моменти часу t_1, t_2, \dots, t_k . Звідси, зв'язок між вектором показників підсистеми і вектором її параметрів (безпосередньо модель) пропонується, як варіант, описувати з використанням багатofакторних лінійних регресійних математичних залежностей типу

$$\bar{Y}_i = \| A \| \bar{X}_i, \quad (3)$$

де $\| A \|$ - матриця коефіцієнтів регресії $i - oї$ підсистеми розміром $r_i \times n_i$. [4].

Використання наведених залежностей дозволяє, з одного боку, достатньо просто зв'язати випадкові компоненти вектору параметрів, а з іншого, оцінити кількісно (з допомогою коефіцієнтів регресії) реальний вплив кожної компоненти вектору параметрів. Коефіцієнти регресії визначаються за допомогою статистичної обробки компонент векторів параметрів та показників підсистеми. Звідси появляється можливість за допомогою, наприклад, методів компонентного аналізу виділити цей вплив і розробити алгоритм управління ризиком.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.О. Морозов. Наукові основи впровадження ризик-орієнтованого підходу в управлінні техногенно-екологічною безпекою (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 17 червня 2015 р.) // Вісник НАН України – 2015 - №8 - С. 24-31.
2. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів. Навч. посіб. – К.:Книжкове видавництво НАУ, 2013 – 201с.
3. Степанишин В. М. Побудова моделі кореляційного аналізу для дослідження багатofакторних процесів і явищ / В. М. Степанишин, Л. О. Тисовський // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2012. – № 736 - С. 133-138.
4. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – Киев: Техника, 1982 - 208с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ВИСОТИ

А.В. Максимов, викладач кафедри Національного університету цивільного захисту України

На сьогодні відомо, що рятувальні служби повинні йти «пліч-о-пліч» з технічним прогресом, а значить: мати на озброєнні відповідну техніку та спеціальні засоби. Особливо це стосується підрозділів, що займаються

евакуацією потерпілих з висоти у разі виникнення надзвичайних ситуацій, як на багатоповерхових житлових і промислових спорудах, так і на туристичних висотних об'єктах. На сьогодні на території України організацію пошуково-рятувальних робіт при спеціалізованих аварійно-рятувальних загонах Головних управлінь Державної служби України з надзвичайних ситуацій в областях забезпечують: групи аварійно-рятувальних робіт на висотах (у містах) і гірські пошуково-рятувальні частини (в гірській місцевості).

Прикладом є надзвичайна подія, 2 квітня 2015 року в Харкові на канатній дорозі в центральному парку культури і відпочинку ім. М.Горького. Внаслідок технічної несправності на висотах 10м і 20м сталася зупинка вагончиків з людьми на канатній дорозі. Рятувальні роботи тривали близько 6 годин, після закінчення було врятовано 12 людей.

Також актуальною проблемою на сьогодні є проведення пошуково-рятувальних або аварійно-рятувальних робіт у замкнутих просторах, а також евакуація постраждалих із глибин колодязів, колекторів, провалів, печер тощо. Тільки за останні 3 роки на Україні відбулися 10 надзвичайні подій, але найбільш резонансне сталося 11 жовтня 2013 у Львові, а саме: двоє малолітніх дітей провалилися у відкриті каналізаційні люки в результаті чого вони загинули. Особовий склад рятувальних підрозділів проводив пошукові роботи біля доби, а в місцях, де неможливо було пройти рятувальникам - застосовувалися відеокамери-роботи на пульті управління, які можуть опускатися на глибину 90 метрів і обстежувати територію.

На жаль на сьогодні не всі рятувальні підрозділи оснащені відповідним пошуково-рятувальним спорядженням. На нашу думку, в кожному рятувальному підрозділі повинен бути мінімальний набір індивідуального і групового спорядження, призначеного для пошуково-рятувальних робіт у замкнутих просторах, який розрахований на відділення з 3-х осіб, а саме:

1. тринога рятувальна з тросової лебідкою - 1 шт.,
2. індивідуальні страхувальні системи - 3 шт.,
3. косинка рятувальна - 1 шт.,
4. апарат на стислому повітрі з лицьового маскою - 3 шт.,
5. карабіни с муфтою - 10 шт.,
6. каска рятувальника із налобним ліхтарем - 3 шт.,
7. мотузка рятувальна (12 мм) 60 м - 2 шт.,
8. захисний одяг - 3шт.,
9. рукавички шкіряні - 3 пари,
10. карабіни з муфтою - 10 шт.,
11. відеокамера-робот на пульті управління - 1шт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Висотно-рятувальна підготовка. Техніка рятувальних робіт на висоті: практ. посіб. / Укладачі: Р.Г. Мелешенко, А.В. Максимов -Х.: НЦЗУ, 2018.
2. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. Наказ МВС України №340 від 26.04.2018 р.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УЩЕРБА И ПОТЕРЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ И КАТАСТРОФ В РАМКАХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ИМПЛЕМЕНТАЦИИ СЕНДАЙСКОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ПО СОКРАЩЕНИЮ РИСКА БЕДСТВИЙ НА 2015-2030 ГГ.

*Е.М. Маслыко, старший научный сотрудник отдела исследований в области гражданской защиты, Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»
МЧС Республики Беларусь*

В Республике Беларусь создана система представления и анализа информации, которая необходима для оценки последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и определена основными организационно-правовыми документами [1-3]. Актуальным остается вопрос оценки ущерба от ЧС, решение которого позволит определить эффективность вышеуказанных мероприятий и величину понесенных затрат.

Глобальной целью и ожидаемым результатом существенного снижения риска бедствий и потерь, выражающихся в гибели людей, а также в числе людей, чье жилье и средства к существованию были повреждены (разрушены) в период чрезвычайных ситуаций, является участие политического руководства всех стран на всех уровнях. Выполнение Республикой Беларусь обязательств по достижению Целей устойчивого развития, а также целевых задач Сендайской рамочной программы на 2015–2030 годы осуществляется под руководством Национального координатора и Совета по устойчивому развитию в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 25.05.2017 № 181 «О национальном координаторе по достижению ЦУР».

Для достижения этой цели настоящей Рамочной программой [4] предусмотрено решение таких задач, как сокращение прямых экономических потерь от бедствий и уменьшение ущерба, причиняемого бедствиями.

Для оценки результатов предусмотренных СРП определены семь глобальных целевых задач (А-Г):

(А) к 2030 году добиться значительного снижения уровня смертности в результате бедствий, чтобы в период 2020–2030 годов среднее количество таких смертей в расчете на 100 000 человек было меньше, чем в 2005–2015 годах;

(В) к 2030 году добиться значительного сокращения количества пострадавших людей в общемировом масштабе, чтобы в период 2020–2030 годов среднее общемировое число людей, пострадавших от бедствий, было на 100 000 человек меньше, чем в период 2005–2015 годов;

(С) к 2030 году сократить прямые экономические потери от бедствий относительно мирового валового внутреннего продукта (ВВП);

(D) к 2030 году значительно уменьшить ущерб, причиняемый бедствиями важнейшим объектам инфраструктуры, и ущерб в виде нарушения работы основных служб, включая медицинские учреждения и учебные заведения, в том числе за счет укрепления их потенциала противодействия;

(Е) к 2020 году значительно увеличить число стран, принявших национальные и местные стратегии снижения риска бедствий;

(F) значительно расширить международное сотрудничество с развивающимися странами посредством предоставления им достаточной и непрерывной поддержки в целях подкрепления принимаемых ими на национальном уровне мер для осуществления настоящей Рамочной программы к 2030 году;

(G) к 2030 году значительно улучшить ситуацию с наличием систем раннего оповещения, охватывающих разные виды угроз, и информации и оценок относительно риска бедствий и расширить доступ к ним людей.

Для сбора данных и анализа показателей мониторинга прогресса в отношении глобальной целевой задачи (С) Сендайской рамочной программы в Республике Беларусь потребовалась оценка уровня определения ущерба от чрезвычайных ситуаций. В 2018 году утверждена Национальная стратегия по снижению риска возникновения ЧС в Республике Беларусь на 2019–2030 годы, ожидаемым результатом внедрения которой является к 2030 году значительное уменьшение ущерба, причиняемого ЧС важнейшим объектам инфраструктуры, и ущерб в виде нарушения работы основных служб. Кроме этого, Национальная стратегия предполагает разработку методики по оценке ущерба от ЧС природного и техногенного характера, проект которой разработан специалистами Белорусского государственного экономического университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 24.12.2015 г., № 331-З // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2002.

2. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 19 фев. 2003 г., № 17 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2003.

3. Об утверждении Инструкции о порядке работы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций и их комиссий по чрезвычайным ситуациям по определению объемов финансовой поддержки юридическим, физическим лицам и индивидуальным предпринимателям, имуществу которых нанесен ущерб в результате чрезвычайных ситуаций, решении других вопросов, касающихся ликвидации последствий этих ситуаций в пострадавших районах: Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, Министерства финансов Респ. Беларусь, Министерства экономики Респ. Беларусь, 18 авг. 2006 г., № 40/276/136: в ред. Постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, Министерства финансов Респ. Беларусь, Министерства экономики Респ. Беларусь от 25.06.2010 г., № 28/78/106 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2006.

4. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015-2030 г.г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.unisdr.org/files/43291_russiansendaiframeworkfordisasterri.pdf.

ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ПРИЗВОДЯТЬ ДО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ

А.В. Михайлова, заступник начальника науково-організаційного відділу Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту,

С.М. Чумаченко, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних систем Національного університету хімічних технологій

Збройні зіткнення на території проведення Операції Об'єднаних Сил Донбасу можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій

воєнного характеру. Внаслідок можливого ураження різних потенційно-небезпечних об'єктів, що є джерелами небезпеки, якими насичений регіон Донбасу, існує явна загроза, котра може призвести до безпосереднього ураження людей чи об'єктів життєзабезпечення.

Аналіз нормативних джерел та наукових публікацій [1-5] дозволяє сформулювати наступний перелік джерел небезпеки:

1. Технічні пристрої та засоби A , які в свою чергу поділяються на: системи зброї A_1 (бойова $A_{1,2}$, службова $A_{1,3}$, цивільна $A_{1,4}$, зброя масового ураження $A_{1,5}$), військову техніку A_2 (наземна $A_{2,1}$, наводна $A_{2,2}$, підводна $A_{2,3}$, повітряна $A_{2,4}$) та боєприпаси A_3 (артилерійські та стрілецькі боєприпаси $A_{3,1}$, бомби $A_{3,2}$, гранати $A_{3,3}$, боєголовки та компоненти ракет і снарядів $A_{3,4}$, піротехнічні засоби $A_{3,5}$, торпеди $A_{3,6}$).

2. Хімічні джерела небезпеки B , до яких відносяться потенційно небезпечні об'єкти B_1 (заводи і комбінати хімічної і нафтопереробної галузі $B_{1,1}$, підприємства з виготовлення хімічно небезпечних речовин $B_{1,2}$, водонапірні станції та очисні споруди, де застосовують хімічно небезпечні речовини склади і бази з ядохімікатами $B_{1,3}$, транспортні засоби, що перевозять сильно діючі отруйні речовини $B_{1,4}$) та потенційно небезпечні хімічні речовини B_2 (промислові отрути $B_{2,1}$, лікарські препарати $B_{2,2}$, хімічні речовини побуту $B_{2,3}$).

3. Радіаційні джерела небезпеки C , до яких належать такі радіаційно-небезпечні об'єкти, як атомні електростанції (АЕС) C_1 , підприємства радіохімічної промисловості, що займаються збагаченням та регенерацією ядерного палива і переробкою та похованням радіоактивних відходів C_2 , науково-дослідні та дослідно-конструкторські організації, які працюють з ядерними реакторами або використовують радіоактивні речовини для проведення наукових досліджень C_3 , транспортні засоби, які мають ядерні енергетичні установки або перевозять радіаційно-небезпечний вантаж C_4 .

4. Техногенні джерела небезпеки D : гідротехнічні об'єкти D_1 , сховища газу, нафти і нафтопродуктів D_2 , об'єкти водопостачання та водовідведення D_3 , склади небезпечних і шкідливих речовин та заправні станції D_4 , теплоелектростанції (ТЕС) D_5 , трубопроводи і споруди на них D_6 , військові об'єкти та виробництва вибухових речовин D_7 .

5. Природні джерела небезпеки E : геологічні E_1 (землетруси $E_{1,1}$, зсуви $E_{1,2}$, провали $E_{1,3}$ і карсти $E_{1,4}$), гідрологічні E_2 (селі $E_{2,1}$, підтоплення $E_{2,2}$, паводки $E_{2,3}$, повені $E_{2,4}$), метеорологічні E_3 (циклони $E_{3,1}$, урагани $E_{3,2}$, смерчі $E_{3,3}$ тощо), геліофізичні E_4 (природні пожежі $E_{4,1}$), астрофізичні E_5 .

Таким чином, ймовірність виникнення надзвичайної ситуації воєнного характеру може статися за наявності хоча би одного з джерел небезпеки або за їх сукупністю [4]:

$$\Sigma = (A, B, C, D, E) \quad (1)$$

$$\text{де } A = \bigcup_{\gamma} A_{\gamma}; \quad B = \bigcup_{\alpha} B_{\alpha}; \quad C = \bigcup_{\beta} C_{\beta}; \quad D = \bigcup_{i} D_i; \quad E = \bigcup_{j} T_j.$$

Розглядаючи далі надзвичайну ситуацію воєнного характеру, можна вважати, що вона зумовлена випадковими зв'язками між джерелами небезпек, що зазначені вище.

З метою зменшення часу на виявлення джерел небезпеки і здійснення моніторингу за надзвичайною ситуацією у випадку, якщо така сталася, необхідне застосування сучасних інформаційно-телекомунікаційних засобів і систем моніторингу й оповіщення. Подальші дослідження авторів публікації будуть направлені на розробку засобів і моделей моніторингу й оповіщення та дослідження можливості їх поєднання у єдину інтегровану систему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 жовтня 2018 р. № 802 «Про затвердження Технічного регламенту вибухових матеріалів промислового призначення».
2. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 11 жовтня 2018 р. № 828, зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 05 листопада 2018 р. № 1249/32701 «Про затвердження Інструкції з організації забезпечення, зберігання та експлуатації озброєння в Національній поліції України».
3. Колечко В.М., Парталян А.С. Підхід до обґрунтування критеріїв оцінювання природно-техногенних загроз // Зб. Н аук. пр. № 2 (84). Київ: ЦНДІ ЗС України, 2018. С. 233-240. Інв. № 45879 (ЦНДІ ЗС України).
4. Биченок М.М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою. – К., 2005 р. – 196 с.
5. Кодрик А.І., Яковлев Є.О., Чумаченко С.М., Парталян А.С. Методичні підходи до геоінформаційного аналізу еколого-техногенних загроз для вуглепромислових районів Донбасу (на прикладі ПАО «Лисичанськвугілля» та ДП «Первомайськвугілля») // Математичне моделювання в економіці. Міжнародний науковий журнал, № 4 (13), жовтень-грудень 2018 р., С. 5-17.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

В.В. Могильниченко начальник відділу заходів захисту Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

А.І. Фомін старший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

Н.В. Корепанова науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

Б.О. Овчаренко молодший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту.

Одним із дієвих чинників ефективного функціонування системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та зменшення їх негативних наслідків є впровадження та реалізація інженерно-технічних заходів цивільного захисту (далі – ІТЗ ЦЗ), їх належне нормативне забезпечення.

ІТЗ ЦЗ повинні забезпечити:

– зниження негативного впливу джерел надзвичайних ситуацій (далі – НС) техногенного та природного характеру на території, будівлі, споруди та їх стійке функціонування;

– захист населення, яке проживає або працює на прилеглий території.

Ефективність ІТЗ ЦЗ залежить від належного нормативного забезпечення, зокрема в галузі будівництва, розроблення та включення цих заходів до містобудівної, проектної документації та реалізація їх під час будівництва та експлуатації.

Основним нормативним документом, що визначає вимоги до проектування ІТЗ ЦЗ, є ДБН В.1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)[1]. Вимоги до проектування захисних споруд цивільного захисту (сховищ та протирадіаційних укриттів) встановлено в ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту [2].

Протягом часу, що минув після прийняття зазначених вищевбудівельних норм, введено в дію Кодекс цивільного захисту України[3], Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»[4], постанову [5], низку підзаконних актів та переглянуто ДБН В.2.2-3:2014 [6],

ДСТУ Б А.1.1-92.В наслідок оновлення нормативної бази та високого темпу розвитку ІТЗ ЦЗ у країнах світу актуальності набуло питання щодо невідповідності вимог проектування ІТЗ ЦЗ у ДБН В.1.2-4-2006 [1] та окремих положень з укриття населення в ДБН В.2.2.5-97[2] чинному законодавству.

На замовлення Державної служби України з надзвичайних ситуацій УкрНДІЦЗу рамках науково-дослідної роботи за шифром «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту» (далі – НДР) було розроблено проект ДБН В.1.2-4:20XX «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту».

Під час проведення НДР була проаналізована діюча нормативно-правова база у сферах містобудівної діяльності, цивільного захисту та визначена проблема невідповідності чинного ДБН В.1.2-4-2006 сучасним вимогам щодо зазначених питань. В процесі виконання НДР проблемні питання були успішно вирішені та знайшли своє відображення у відповідних розділах нових будівельних норм ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту» [9], які затверджені наказом Мінрегіону України від 26.03.2019 року № 82 ДСК.

У ДБН В.1.2-4:2019 [9] ураховано вимоги Кодексу [2], нормативних актів, ДБН, національних стандартів у сфері цивільного захисту та будівництва, досвід країн світу з питань ІТЗ ЦЗ та зміни, що відбуваються у територіальному устрої держави щодо створення спроможних громад і дерегуляції. Також удосконалено вимоги на проектування (розроблення) ІТЗ ЦЗ у складі містобудівної та проектної документації:

- доповнено вимоги щодо проектування ІТЗ ЦЗ під час будівництва захисних споруд цивільного захисту, споруд подвійного призначення, та швидкосторуджуваних захисних споруд;

- доповнено вимоги щодо можливості використання метрополітенів для захисту населення у разі виникнення НС;

- переглянуто визначення небезпечних зон, визначено критерії та вимоги до магістралей для різних населених пунктів;

- встановлено вимоги до світлового маскуванню міських, сільських населених пунктів та об'єктів господарювання;

- визначено заходи щодо пристосування об'єктів комунально-побутового призначення для санітарної обробки людей, спеціальної обробки одягу, засобів індивідуального захисту та пересувного складу автотранспорту.

Шляхами удосконалення ДБН стосовно проектування захисних споруд цивільного захисту є запровадження сучасних положень щодо використання споруд подвійного призначення, швидкосторуджуваних захисних споруд цивільного захисту. Зазначені вимоги запроваджено у ДСТУ 8773:2018 [6] Зміні №3 ДБН В.2.2-5-97, розроблені УкрНДІЦЗ, яку затверджено Наказом Мінрегіону України від 27.12.2017 №342.

У зв'язку з затвердженням Зміни №3 ДБН В.2.2-5-97, до складу якої входить обов'язковий додаток 1, як окремий документ з грифом «для службового користування», виникла необхідність актуалізації додатка 1 ДБН В.2.2-5-97 до чинного законодавства шляхом розроблення Зміни №4.

У 2018 році УкрНДІЦЗ на замовлення ДСНС України було розроблено також Зміну №4 ДБН В 2.2-5-97, в якій удосконалено

спеціальні вимоги на проектування захисних споруд цивільного захисту Додатка 1 ДБН В 2.2-5-97, встановлено вимоги на проектування споруд подвійного призначення та урегульовано окремі вимоги з положеннями чинних законодавчих, нормативно-правових актів та нормативних документів з питань проектування будинків і споруд. Зміну № 4ДБН В.2.2-5-97 затверджено наказом Мінрегіону України від 26.03.2019 року № 83 ДСК.

Висновки:

ДБН В.1.2-4-2019«Інженерно-технічні заходи цивільного захисту» (ДСК) та ДБН В.2.2-5-97«Захисні споруди цивільного захисту» є основоположними у сфері цивільного захисту. Тому шляхами удосконалення державних будівельних норм стосовно проектування ІТЗ ЦЗ та захисних споруд цивільної захисту є запровадження сучасних положень щодо ІТЗ ЦЗ, використання споруд подвійного призначення, чинних законодавчих, нормативно-правових актів та нормативних документів з питань проектування будинків і споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.2-4-2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)»[Втратили чинність]
2. ДБН В.2.2-5-1997 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони: [Чинні від 1998-01-01] – Київ: Державний комітет у справах містобудування і архітектури, 1998. – 56 с.
3. Кодекс цивільного захисту України від 02 жовтня 2012 року № 5403- VI (Офіційний вісник України від 30.11.2012 – 2012 р., №89, с.9, стаття 3589, код акту 64336/2012)
4. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI (Офіційний вісник України від 18 березня 2011 – 2011 р., №18, С.131, стаття 3147)
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 р. № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту»;
6. ДБН 2.2.3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»[Чинні від 2014-10-01] – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 44 с.
7. ДСТУ 8773:2018 Склад та зміст розділу інженерно-технічні заходи цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів. Основні положення.
8. ДСТУ Б А.1.1-91:2008 Система стандартизації та нормування у будівництві. Вимоги до побудови, викладання, оформлення та видання будівельних норм (Чинний від 01.01.2010 р., Мінрегіонбуд, 2009 – 31с)
9. ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту» (ДСК)

**РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ВИМОГ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙНМЕНТА ДСП
«ЧОРНОБИЛЬСЬКА АЕС»**

*В.В. Ніжник, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
начальник науково-дослідного центру Українського науково-дослідного
інституту цивільного захисту;*

*О.О. Сізіков, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник Українського науково-дослідного
інституту цивільного захисту;*

*Я.В. Балло, кандидат технічних наук, заступник начальника центру-
начальник відділу Українського науково-дослідного інституту цивільного
захисту,*

В 2010 році на виконання доручення МНС України та в порядку виконання угоди між неінкорпорованим спільним підприємством VINCI Construction Grands Projects / Bouygues Travaux Publics - НОВАРКА і УкрНДІПБ МНС України розпочали роботу з розроблення індивідуальних технічних вимог (далі - ІТВ) пожежної безпеки на об'єкті пускового комплексу №1 Нового безпечного конфайнменту об'єкту «Укриття». ІТВ включали вимоги пожежної безпеки до забудови та благоустрою території, до конструктивних рішень об'єктів включаючи споруду самої Арки, до об'ємно-планувальних рішень для будинків та споруд, до систем пожежогасіння та димовидалення, до диспетчеризації та автоматизації, до електрообладнання та блискавкозахисту.

Враховуючи унікальність об'єкту, відсутність підходів щодо забезпечення пожежної безпеки для таких об'єктів, під час розроблення ІТВ використовувалися нестандартні наукові підходи, перш за все, враховуючи те, що Арка по суті є захисною спорудою від негативного впливу радіоактивного пилу та іонізуючого випромінювання на навколишнє середовище і її неможливо віднести ні до виробничих, ні до складських споруд, а застосування вимог щодо визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою є неможливим. Розроблено додаткові вимоги щодо забезпечення межі поширення вогню по конструкціям Арки - М0 та відповідності елементів обшивки (включаючи утеплювач) групі горючості не вище Г1, що супроводжувалось рядом натурних випробувань запропонованих проектантами матеріалів на пожежно-випробувальному полігоні УкрНДІПБ. На основі розроблених УкрНДІПБ ІТВ, Київенергопроект розробив проектну документацію та супроводжував проект на етапі його втілення.

Вперше було розроблено 3D модель об'єкту та розраховано прогрів сталевих елементів Арки в разі виникнення пожежі та обґрунтовано відповідні

протипожежні заходи та визначено вимоги до будівельних матеріалів. На рис.1 наведено розроблену 3D модель об'єкту

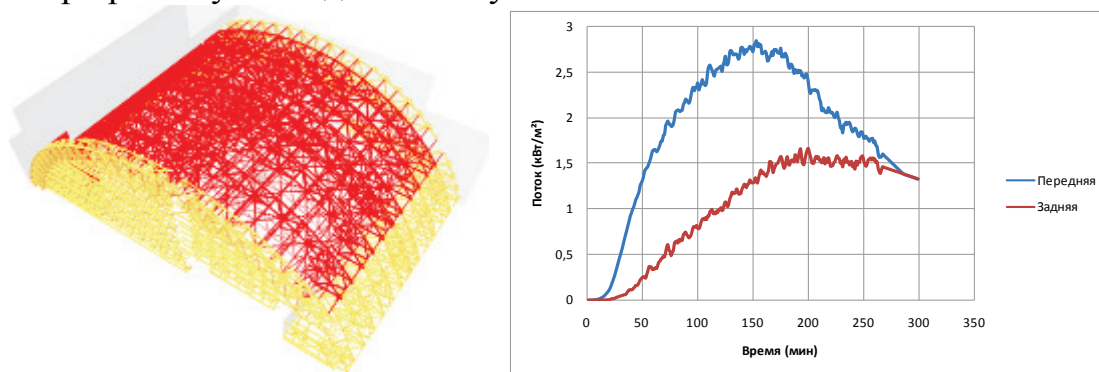


Рис. 1. Розрахунок значення впливу теплового потоку на металеві конструкції Арки в разі пожежі

Особливу увагу було приділено вимогам до системи протипожежного водопостачання, площадки в просторі Арки, на якій будуть проводитися роботи з фрагментації радіоактивних конструктивних елементів, вилучених з об'єкта «Укриття». Площадка підлягає захисту лафетними стволами (70 л/с), які також захищають покрівлю машинного залу та деаераторної покрівлі над реактором четвертого блоку ЧАЕС, та які розміщені на вишках висотою 90 м в кількості 3 одиниці рівновіддалено уздовж всієї споруди. На рис. 2 наведено фото вишок для встановлення пожежних лафетних стволів уздовж 4-го енергоблоку ЧАЕС.



а)

б)

Рис. 2. Фото Арки із зовні та вишок для лафетних стволів подавання піни де а – лафетні вишки розташовані уздовж четвертого блоку ЧАЕС; б – пожежна насосна станція, яка забезпечує роботу лафетних вишок.

Під час реалізації ІТВ в 2018-2019 роках одним із найскладніших питань було відпрацювання режиму роботи систем внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопроводу в режимі одночасного застосування внутрішніх пожежних кран-комплектів та пожежних гідрантів. Складність одночасної роботи цих систем полягала в режимах роботи основних насосів, які при малих витратах, наприклад, тільки при роботі пожежних кран-комплектів, створювали надмірний тиск в системі зовнішнього протипожежного водопостачання (до 17 МПа), та як

наслідок відсутність можливості встановлення пожежних гідрантів. Вирішення цього питання потребувало додаткового встановлення двох підірних насосів та відповідно переобладнання гідравлічних вузлів всієї насосної станції включаючи перепрограмування контролерів автоматики.

Також залишається важливим питання подальшої експлуатації та якісного обслуговування наявного обладнання, що входить до комплексу протипожежного захисту з врахуванням вимог виробників та технічних регламентів.

Висновок. За результатом роботи, розробки ІТВ та практичним введенням в експлуатацію систем протипожежного захисту Нового безпечного конфайнменту об'єкту «Укриття» вперше науково обґрунтовано та розроблено концепцію протипожежного захисту для об'єкту, в середині якого розпочнеться зворотній процес будівництва, а саме роботи з фрагментації конструктивних елементів четвертого енергоблока Чорнобильської АЕС та перетворення простору під спорудою в екологічно безпечну систему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нижник В. Индивидуальные технические требования по пожарной безопасности на объекте пускового комплекса №1 Нового безопасного конфайнмента объекта «Укрытие» Чернобыльской атомной электростанции (ПК-1 НБК) (с изменениями) // Нижник В., Сизиков О., Уханский Р., Балло Я. - УкрНДИГЗ, 2011-2019 г – 52 с.

2. Звіт про НДР «Провести дослідження та встановити вимоги пожежної безпеки на об'єкті пускового комплексу №1 Нового безпечного конфайнменту об'єкту «Укриття»» // УкрНДІПБ, 2010 Київ – 422 с

3. Закон України «Про загальні засади подальшої експлуатації зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення зруйнованого четвертого енергоблока цієї АЕС екологічно безпечну систему

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ КЛАСУ В НА ЕЛЕМЕНТИ СУСІДНІХ ОБ'ЄКТІВ

В.В. Ніжник, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник центру Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

Ю.Л. Фещук кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

С.В. Поздєєв, доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту.

Однією з причин поширення пожежі від одного будинку на інший є помилковість визначення протипожежних відстаней між такими

будинками (спорудами). Така ситуація зумовлює необхідність перегляду або удосконалення існуючих підходів щодо визначення протипожежних відстаней між будинками та спорудами. Існуючі табличні методи мають досить жорсткі підходи і не враховують конкретні особливості місцевості. Тому майбутнє – за розрахунковими методами. Одним із шляхів реалізації параметричного нормування протипожежних відстаней за рахунок дослідження процесів теплопередачі є методи математичного моделювання. В роботах [1-2] використано схожі методи. При цьому, процеси теплопередачі не розглянуто із точки зору вирішення питання щодо обґрунтування безпечних протипожежних відстаней між будинками. Таким чином створення математичної моделі для обґрунтування величини протипожежної відстані між будинками та її перевірка є актуально.

Мета дослідження: розроблення математичної моделі процесів теплового впливу факелу пожежі на елементи суміжних об'єктів за методами газодинаміки та її перевірки.

Математичне моделювання процесів теплового впливу факелу пожежі на елементи суміжних об'єктів за методами газодинаміки та експериментальні дослідження проводилися згідно із методикою [3]. Схему улаштування об'єктів досліджень, математичну модель та фото експериментального обладнання приведено на рис. 1.

Перевірку адекватності проводили за критеріями: абсолютних, відносних, середньоквадратичних відхилень та критерієм Фішера; відхилення між експериментальними даними та моделюванням не перевищує 20 %.

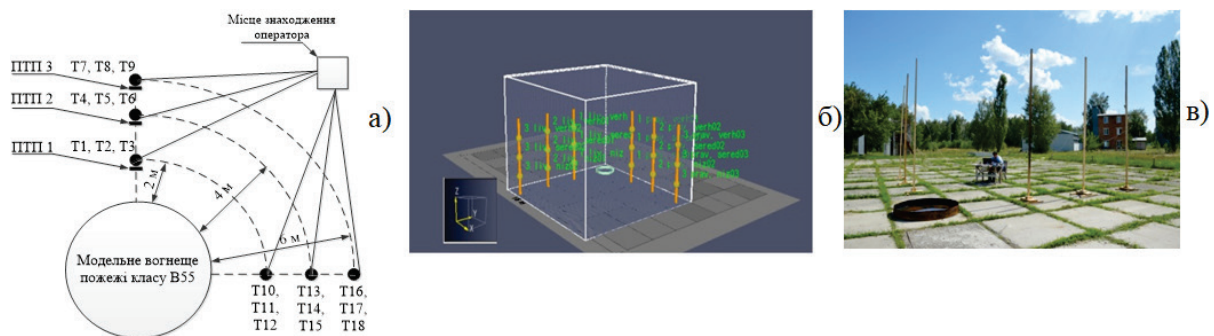


Рис. 1. а) схема улаштування об'єктів дослідження (Т1-Т18: термометри, ПТП1-ПТП3 приймач теплового потоку), б) графічна складова математичної моделі, в) фото експериментального обладнання

Результати математичного моделювання та експериментальних досліджень представлені у вигляді температурних розподілів (рис. 2 – 3).

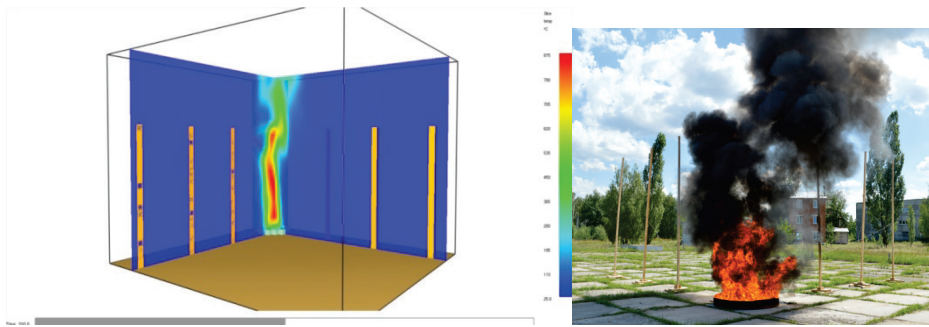


Рис. 2. Графічна модель горіння модельного вогнища класу В на 300 секунді під час математичного моделювання та вогневих досліджень

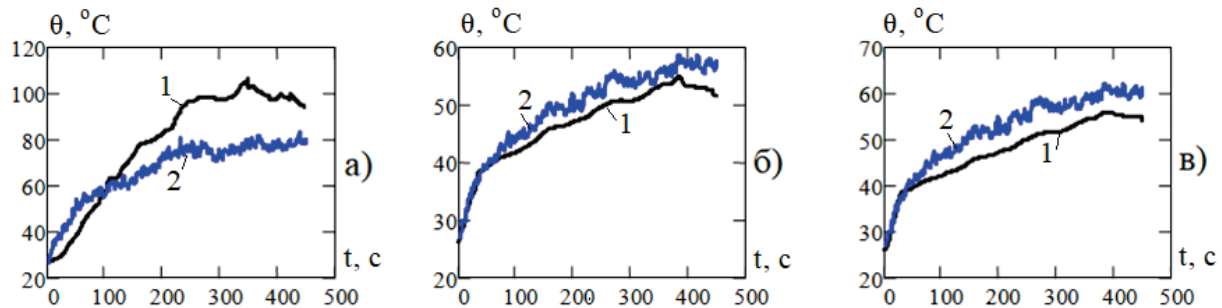


Рис. 3. Температурні залежності (1) – експериментальна крива, (2) – крива моделювання: а) по термопарі Т1, б) по термопарі Т4, в) по термопарі Т5

Висновки. Рішення математичної моделі процесів теплового впливу факелу пожежі класу В на елементи суміжних об'єктів може реалізуватися в програмному комплексі FDS із прийнятною збіжністю в порівнянні із експериментом. Отримані дані будуть використані під час обґрунтування протипожежних відстаней між будівлями за рахунок математичної моделі теплообміну між об'єктами під час пожежі за методами газодинаміки, а також під час обґрунтування алгоритму створення математичної моделі FDS тепломасопереносу під час горіння пожежі класу В.

ЛІТЕРАТУРА

1. Табунщиков Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с..
2. Olenick S. M. An Updated International Survey of Computer Models for Fire and Smoke / S. M. Olenick, D. J. Carpenter // Journal of Fire Protection Engineering. – 2003. – № 13. – S. 87–110.
3. Nizhnyk V. A method of experimental studies of heat transfer processes between industrial constructions / O. Kyrychenko, O. Tarasenko, A. Shvydenko, S. Hovalenkov // MATEC Web of Conferences 230, 02021 (2018). doi.org/10.1051/matecconf/201823002021.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СПОЛУКАМИ

*К.М. Остапов, кандидат технічних наук, викладач кафедри
Національного університету цивільного захисту України*

Застосування гелеутворюючих сполук (ГУС) дає можливість здійснювати гасіння за рахунок використання основних механізмів припинення горіння, а саме: ізоляції горючої речовини в зоні горіння, а також охолодження зони та горючої речовини [1]. В роботі [2] визначено позитивні властивості, що пов'язані з ефективністю гасіння пожеж ГУС, які суттєво впливають на гасіння. Одним з основних показником ефективності пожежогасіння гелеутворюючими складами є їх показник вогнегасної здатності. Дійсно, при гасінні твёрдих горючих матеріалів цей показник у ГУС, визначаючись співвідношенням маси вогнегасної речовини, що припадає на одиницю площі модельного вогнища пожежі, значно нижче, чим при використанні води. Хоча тут треба додати, що суттєвий вплив на вогнегасну здатність гасіння гелеутворюючими складами впливає діаметр розпилених крапель ГУС та інтенсивність їх подачі, що раніше не враховувалося.

В роботі [3] для застосування ГУС була розроблена портативна установка гасіння гелеутворюючими сполуками. Вогнегасна здатність ГУС при гасінні портативною установкою гасіння гелеутворюючими сполуками, модельного вогнища 1А (загальна площа 6 м^2) складає 1 кг/м^2 , що на $0,5 \text{ кг/м}^2$ краще показника гасіння водою. Одним з недоліків запропонованої установки є використання ствола-змішувача, який дозволяв здійснювати подачу ГУС тільки компактним струменем, що призводить до надмірної їх витрати і не дозволяє їх використовувати максимально ефективно.

В роботі [4] для підтвердження теоретичних розрахунків та результатів випробувань, щодо застосування ГУС для гасіння пожеж у квартирах, розроблена та виготовлена автономна установка гасіння гелеутворюючими складами (АУГГУС). Подача компонентів ГУС в якій, відбувається через окремі розпилювачі, що дає змогу, у разі необхідності, по чергово використовувати один розпилювач. Сумарна одночасна масова подача обох розпилювачів встановлена у межах $0,11 \div 0,13 \text{ кг/с}$. Вогнегасна здатність ГУС при гасінні установкою АУГГУС модельного вогнища 1А складає $0,75 \text{ кг/м}^2$, що в 2 рази краще за показник гасіння водою. Однак ця установка потребує розпилення ГУС двома окремими пристроями, що не дозволяє одному оператору достатньо точно подати ГУС на гасіння – основний недолік даного технічного засобу.

В роботі [5] при проведенні досліджень впливу режимів подачі ГУС на результати пожежогасіння була розроблена автономна установка

гасіння гелеутворюючими сполуками АУТГОС – П. Вогнегасна здатність ГУС при гасінні установкою модельного вогнища 1А складала 0,5 кг/м², що в 3 рази краще показника гасіння водою. Однак ця установка мала істотні недоліки: небезпечну для пожежного-рятувальника відстань подавання ГУС дистанцією в 1 метр та використання для утворення розпиленого струменя компонент ГУС – стисненого повітря.

В роботі [14] для реалізації використання ГУС на практиці розроблена автономна установка гасіння гелеутворюючими сполуками АУГГУС – М. Вогнегасна здатність ГУС при гасінні установкою АУТГОС – М, модельного вогнища 1А, складає 0,6 кг/м², що лише в 2 рази краще за гасіння аналогічного осередку пожежі водою. Габарити, вага, залучення декількох рятувальників (мінімум 3 особи) та спеціальної техніки для транспортування до місця гасіння пожежі є недоліками даної установки.

Підсумовуючи викладене можна зробити висновок, що взагалі існують засоби пожежогасіння гелеутворюючими сполуками. В звичайних умовах вони забезпечують пожежогасіння дрібнорозпиленними струменями з невеликих, небезпечних для пожежного-рятувальника відстаней, а також, – компактними та плоско-радіальними струменями з декілька більших відстаней. Але це відбувається з не завжди достатньою ефективністю їх використання, що пов'язано з завищеними витратами компонент ГУС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Saveliev D, Khrystych O, Kirieiev O, Chyrkina M. Binary fire-extinguishing systems with separate application as the most relevant systems of forest fire suppression // *European Journal of Technical and Natural Science*. 2018. №1, P. 31-36
2. Савченко А. В., Островерх О. А., Хмыров И. М., Ковалевская Т. М. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара // *Проблемы пожарной безопасности*. 2017. № 41, С. 154–161.
3. Киреев А. А. Исследование огнетушащего действия гелеобразующих составов на модельных очагах пожаров класса А из ДВП и ДСП // *Проблемы пожарной безопасности*. 2011. № 30, С. 83–88.
4. Савченко А. В., Островерх О. А., Семкив О. М., Холодный А. С.. Результаты комплексного исследования огнетушащей эффективности гелеобразующих систем для тушения пожаров в жилых зданиях // *Проблемы пожарной безопасности*. 2014. № 35, С. 188–193.
5. Абрамов Ю. А., Киреев А. А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средств повышенной эффективности применительно к пожарам класса А: монография / Харьков: НУЦЗУ, 2015, С. 254.
6. Установка дистанційного гасіння пожеж гелеутворюючими

сполуками: патент 118440 Україна. № 201701600; Заявл. 20.02.2017; Надр. 10.08.2017, Бюл. № 15. 5 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПОВІЩЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ СУБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У РАЗІ ЗАГРОЗИ ТА ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

К. М. Пасинчук, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри управління у сфері цивільного захисту Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

Кожен громадянин, відповідно до Конституції України, має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха, застосування зброї та на вимогу гарантованого забезпечення реалізації цього права від органів виконавчої влади, керівників підприємств, організацій, установ незалежно від форм власності і підпорядкування [1]. Конституція України не лише приєдналася до європейського бачення цього питання, а й визначила зміст і спрямованість функціонування нашої держави, принцип усієї практичної діяльності усіх органів та посадових осіб. Усвідомлення цього спонукало Верховну Раду України схвалити в кінці 2012 р. Кодекс цивільного захисту України [2].

Одним із головних заходів захисту населення від надзвичайних ситуацій є своєчасне оповіщення про небезпеку, обстановку, що склалася, а також інформування про порядок і правила поведінки в умовах надзвичайних ситуацій.

Техногенна безпека, поряд з політичною, воєнною, економічною, інформаційною та іншими видами безпеки, залишається одним з важливих складових елементів національної безпеки України, а її забезпечення - важливим аспектом діяльності держави у цьому напрямку.

Таке становище змушує постійно шукати нові, більш досконалі шляхи та способи запобігання надзвичайним ситуаціям, зниження кількісних і якісних показників збитків від них, у тому числі й шляхом удосконалення процесу правового регулювання суспільних відносин, що складаються у зазначеній сфері.

До основних нормативно-правових актів, що регулюють порядок оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту про загрозу та виникнення НС техногенного характеру можна віднести: Конституцію України, Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI «Кодекс цивільного захисту України», Закон України від 19.06.03 р. «Про основи національної безпеки України», Указ Президента України №20/2013 від

16.01.2013 року «Про деякі питання Державної служби України з надзвичайних ситуацій», Постанову КМУ від 27.09.2017 р. № 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту», Постанову КМУ № 11 від 09.01.2014 р. «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту», Наказ МВС від 26.12.2014 № 1406 «Про затвердження Положення про штаб з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації та Видів оперативно-технічної і звітної документації штабу з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації», Постанову КМУ від 17.06.2015 р. № 409 «Про затвердження Типового положення про регіональну та місцеву комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій» тощо.

Кодекс цивільного захисту України (ст. 30) визначає, що оповіщення – це доведення сигналів і повідомлень органів управління цивільного захисту про загрозу й виникнення надзвичайних ситуацій, аварій, катастроф, епідемій, пожеж тощо до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення. Оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій організовується з урахуванням структури державного управління в Україні, максимально прогнозованого характеру й рівня надзвичайних ситуацій [2].

Відповідно до ст. 31 Кодексу цивільного захисту України, інформацію з питань цивільного захисту становлять відомості про надзвичайні ситуації, що прогнозуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них.

Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію, зазначену в частині першій цієї статті, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі.

Інформація має містити дані про суб'єкт, який її надає, та сферу його діяльності, про природу можливого ризику під час аварій, включаючи вплив на людей та навколишнє природне середовище, про спосіб інформування населення у разі загрози або виникнення аварії та поведінку, якої слід дотримуватися.

Оприлюднення інформації про наслідки надзвичайної ситуації здійснюється відповідно до законодавства про інформацію [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України: станом на 1 грудня 2014 року / Верховна Рада України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту: [www/zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua).
2. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року / Верховна Рада України. [Електронний ресурс]. – Режим

доступу до сайту: [www/zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua). 3. Про основи національної безпеки: закон України від 19 червня 2003 року // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – Ст. 351.

2. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] : Закон України від 2 жовт. 2012 р. № 5403- VI. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5403>

ТЕХНОГЕННА ТА ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПІДЗЕМНОГО ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД КРИВБАСУ

М.В. Петльований, кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

О.В. Філоненко, аспірант кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

У Криворізькому залізрудному басейні сконцентровано 65% запасів залізних руд України. Вже понад століття видобуток залізних руд у Криворіжжі здійснюється відкритим та підземним способом. Щорічно підземним способом підприємствами ПАТ «КЖРК», ПрАТ Євраз «Суша балка», ПАТ «АМ Кривий Ріг» (загалом 8 рудників) із надр вилучається понад 10 млн. т залізної руди. Видобування залізних руд підземним способом здійснюється із застосуванням поверхово-камерної системи розробки (55%) та з підповерховим обваленням (45%)[1]. Вилучення рудних запасів за існуючою технологією не передбачає заповнення утворених підземних пустот, внаслідок чого зрушується масив гірських порід і на денній поверхні в околицях м. Кривий Ріг відбуваються незворотні процеси деформації з формуванням воронок просідання, що охоплюють значні площі. Об'єм утворених непогашених пустот за різними оцінками складає понад 30 млн. м³. Під загрозою зсувів та руйнування земної поверхні знаходяться цивільні й промислові об'єкти і навіть села.

У 2010 році відбулось значне руйнування земної поверхні на площі 16 га внаслідок її підробки шахтою «Орджонікідзе», яке, окрім високих збитків, призвело до людських жертв, зупинки шахти та перегляду технології гірничих робіт. Так, підприємство ВАТ «АМ Кривий Ріг» розробляє залізні руди в поверсі 955 – 1045 м, а в перспективі – горизонт 1135 м та з початком даної розробки при наближенні до виробленого простору шахти «Родіна», зростає ризик просідання земної поверхні з утворенням воронок, що може позначитися на будинках селища Жуківка. Окремі руйнування цивільних об'єктів селища внаслідок просідання земної поверхні відмічались і раніше. Крім того серію підземних

землетрусів (2007, 2010, 2013 роки) у Кривому Розі деякі вчені пов'язують з техногенною природою, зростанням напружень в зонах тектонічних порушень і деформацій геологічного середовища у зв'язку з розробкою рудних родовищ із застосуванням масових вибухів[2]. Підземні пустоти впливають також і на відкриту розробку родовищ. Так, при поглибленні кар'єрів з розвитком гірничих робіт відмічались випадки непередбачуваного розкриття підземних пустот старих шахт. Внаслідок зрушення масиву гірських порід також порушується гідрологічний режим підземних вод, що потрапляють разом з поверхневими по тріщинах у підземні пустоти та ускладнюють ведення гірничих робіт на нижчих горизонтах. Таким чином у гірському масиві проходять складні техногенні структурні перетворення геологічного середовища, що призводить до перерозподілу напружень в ньому, які здатні призвести до непередбачуваних природно-техногенних явищ.

Теперішній стан Криворізького регіону суттєво ускладнюється щорічним утворенням багатотонажних промислових відходів від функціонування підприємств гірничо-металургійного комплексу у вигляді розкривних кар'єрних та шахтних пустих порід, хвостів збагачення, металургійних шлаків, що завдає техногенного забруднення навколишньому середовищу. В регіоні налічується не менше 13 відвалів порід, 8 крупних хвостосховищ, 4 відвали металургійних шлаків, а площа порушених земель складає понад 10 тис. га [3]. В регіоні вже накопичено понад 10 млрд. т розкривних і пустих порід та більше 4,5 млрд. т хвостів збагачення. Інфільтрація речовин з накопичень техногенних відходів суттєво забруднює ґрунти та підземні води. Під складування техногенних відходів відводяться чисельні площі, які є цінними для сільськогосподарського користування.

Таким чином, у Криворізькому регіоні виникла суттєва техногенна та екологічна катастрофа, яка потребує термінового розв'язання. Вирішити цю проблему можливо шляхом синергетичного наукового підходу, який передбачатиме усунення небезпеки підземних пустот гірничих робіт шляхом їх повного або часткового заповнення твердіючими сумішами з використанням різних накопичених промислових відходів [4, 5], що дозволить збільшити частку їх утилізації, однак перш за все потрібно для умов діючих шахт науково обґрунтувати технологію заповнення пустот.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ступник Н.И., Письменный С.В. Перспективные технологические варианты дальнейшей отработки железорудных месторождений системами с массовым обрушением руды. *Вісник Криворізького Національного Університету*. 2012. Вип. 30.С. 3-6.

2. Пигулевский П.И., Свистун В.К., Щербина С.В. О сейсмическом событии в Кривбассе (Украина) и механизме его очага. *Вестник Воронежского государственного университета*. Сер. Геология. 2015. №1. С.102-108.

3. Review of man-made mineral formations accumulation and prospects of their developing in mining industrial regions in Ukraine / Petlovanyi M. and other. *Mining of Mineral Deposits*, vol. 13, №1. P. 24-38.

4. Кузьменко А.М., Петлёванный М.В. Состояние и перспективы развития закладочных работ на подземных рудниках Украины. *Геотехнічна Механіка*. 2013. Вип. 110. С. 89-97.

5. Petlovanyi M., Mamaikin O. Assessment of an expediency of binder material mechanical activation in cemented rockfill. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2019. vol. 14. № 20. P. 3492-3503.

ПІДГОТОВКА РОБІТНИЧИХ КАДРІВ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*В. М. Покалюк, кандидат педагогічних наук, доцент,
начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних
робіт Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

При гасінні пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків діяльність фахівців підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) пов'язана з негативними чинниками, небезпечними для їх життя і здоров'я, необхідністю виконання професійних завдань в умовах нервово-психічної, емоційної напруги та стресу. Для цього від особового складу потрібна мобілізація як фізичних, так і психофізіологічних резервів організму. Професійна діяльність рятувальників на сучасному етапі характеризується зростанням обсягу їхніх завдань, розширенням спектра виконуваних робіт і вдосконаленням методів їх здійснення, в тому числі за рахунок професійної мобільності фахівців і підвищення якості виконуваних робіт.

Досвід розвинених країн засвідчує, що одним із головних компонентів стрімкого економічного розвитку є якість підготовки фахівців робітничих професій, адже трудовий потенціал є одним із стратегічних ресурсів будь-якої держави. Поряд з цим важливою складовою удосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації в державі є саме підвищення якості підготовки кваліфікованих робітників для ОРС ЦЗ.

З урахуванням вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду професійної підготовки рятувальників, аналізу документальних і літературних джерел нами було виявлено суперечність між зростаючими

потребами структурних підрозділів ОРС ЦЗ в кваліфікованих робітниках з високим рівнем професійної підготовленості та застарілими методологічними, теоретичними і технологічними підходами для вдосконалення системи професійної підготовки кваліфікованих робітників, підготовлених до ефективної діяльності в екстремальних умовах надзвичайних ситуацій.

Вирішення даної проблеми можливе за умови концептуального обґрунтування та розроблення системи підготовки фахівців робітничих професій підрозділів ОРС ЦЗ до ефективної діяльності в нових складних умовах оперативної обстановки надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 01.07.2009 № 444 «Про затвердження Настанови з організації професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту».

2. Покалюк В. М. Педагогічні засади адаптації до умов професійної діяльності майбутніх фахівців пожежно-рятувальної служби у профільному вищому навчальному закладі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Черкаси, 2010. 20 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ О ТЕХНОГЕННЫХ ПОЖАРАХ

В.М. Проровский, начальник отдела статистики и анализа (ОСиА),

М.В. Ходин, старший научный сотрудник ОСиА;

Н.Д. Чистяков, старший научный сотрудник ОСиА, Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»;

А.Г. Иваницкий, кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожары в городах и сельских населенных пунктах являются самым распространенным видом чрезвычайной ситуации в Республике Беларусь и составляют более 99% от их общего числа.

В целях устранения имеющихся недостатков и совершенствования системы сбора, обработки и анализа данных о чрезвычайных ситуациях (ЧС) в 2015 году проведена НИР по изучению возможностей зарубежных типовых программных комплексов и подготовке технических требований для разработки необходимого программного обеспечения [1].

За 2016-2017 годы в рамках выполнения задания ГНТП разработан программный комплекс «Учет ЧС» (ПК), в котором отдельным модулем реализована возможность сбора данных по пожарам и их последствиям, их обработки и анализа[2].

При разработке учтены изменения, внесенные в правила учета пожаров и последствий от них.

Следует отметить следующие преимущества нового разработанного ПК:

- использование открытой архитектуры и свободно распространяемого ПО и технологий, что позволило сэкономить значительные средства за счет отказа от приобретения коммерческого ПО (СУБД, операционные системы, инструментальные библиотеки и т.п.);

- создана централизованная БД о пожарах, конвертированы в ПК данные за период с 2002 года, что позволяет проводить их анализ за большие периоды времени;

- реализация ПК в виде веб-приложения. Данное решение обеспечило возможность удаленного доступа к ПК без привязки к конкретному компьютеру, все операции выполняются в режиме онлайн. Значительно упростилось сопровождение и обновление ПК, т.к. все изменения вносятся только на одном централизованном ресурсе.

- возможность загрузки в БДПК внешних справочников «Реестр административно-территориальных единиц» (СОАТО) и «Реестр наименований улиц и дорог»;

- автоматическая загрузка данных из систем учета регистрации и обработки сообщений о пожарах, что позволяет на основе полученных оперативных данных создавать КУП и отслеживать связь между оперативными и учетными данными о пожарах;

- возможность учитывать не только пожары, но и загорания;

- поиск КУП в БД ПК с использованием гибкой системы управления критериями (параметрами) поиска с последующей выгрузкой данных в табличные редакторы;

- возможность сохранения в БДПК дополнительных материалов (тестовые, видео-, звуковые и графические файлы), относящихся к КУП;

- наличие банка подготовленных отчетов, которые могут использоваться повторно другими пользователями;

- гибкая система управления правами пользователей, позволяющая назначить как групповые, так и индивидуальные политики и права на работу с функциями и ресурсами ПК. Это позволяет повысить безопасность данных и обеспечить их конфиденциальность в зависимости от статуса пользователя;

- детальный аудит действий при работе с ПК для обнаружения фактов нарушений пользователями правил работы, изменения данных и т.п.;

– построение многомерных витрин данных для проведения аналитической работы. С помощью данной функции пользователи могут формировать статистические данные в разрезе указанных ими периодов и требуемых параметров;

– встроенная система сообщений, позволяющая пользователям оперативно устранять замечания по заполнению КУП.

В дальнейшем планируется разработка надстройки для интеллектуального анализа данных (DataMining) об обстановке с пожарами и последствий от них, хранящихся в ПК, с целью определения влияющих внешних параметров и результатов природных, социальных и других явлений и процессов для установления соответствующих зависимостей, повышения качества анализа, достоверности прогноза и качества проводимой работы по повышению уровня пожарной безопасности на объектах, в населенных пунктах и на территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технических требований и постановка задачи на создание программно-аппаратного комплекса учета пожаров в Республике Беларусь: отчет о НИР (заключ.) / Науч.-исслед. ин-т пожар. безопасности и проблем чрезвычайн. ситуаций МЧС Респ. Беларусь; рук. А.В. Жовна.– Минск, 2015. – 121 с.

2. Разработать программный комплекс сбора и анализа информации о чрезвычайных ситуациях и их последствиях : отчет о НИР (заключ.) / Науч.-исслед. ин-т пожар. безопасности и проблем чрезвычайн. ситуаций МЧС Респ. Беларусь ; рук.В.М. Проровский;исполн.: М.В. Ходин [и др.]. – Минск, 2017. – 54 с. – № ГР 20163551.

АНАЛІЗ ПРИЧИН ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД В УКРАЇНІ

І.С. Сагайдак, кандидат технічних наук, доцент;

Н.В. Дума, курсант,

Університет державної фіскальної служби України

Наразі система «людина-автомобіль-середовище» з точки зору управління стає дедалі складнішою. Адже при керуванні автомобілем водію необхідно протягом короткого проміжку часу аналізувати безліч моделей дорожньої ситуації, випереджаючи події, і приймати те чи інше рішення, намагаючись попередити можливе зіткнення. Тому, дорожньо-транспортну пригоду (ДТП) можна розглядати як збій цієї системи.

Щорічно в ДТП гине понад 1,3 млн осіб. За питомими показниками аварійності та наслідків ДТП Україна є одним з «лідерів» серед

європейських країн (6 місце). Якщо в середньому в країнах-членах ЄС на 100 тис. жителів припадає 5 загиблих у ДТП, то в Україні цей показник становить 9. А якщо врахувати ще й те, що в більшості державах ЄС на тисячу осіб зареєстровано майже вдвічі більше автомобілів, то українські реалії набагато сумніші[1].

Смертність на українських дорогах залишається стабільно високою ще з середини 2000-х років. А з 2015 р. щорічно на дорогах гине понад 3 тисяч українців, понад 30 тисяч – зазнають різноманітних травм, нерідко стаючи інвалідами на все життя[2].

Серед ДТП з постраждалими переважають такі види, як зіткнення, наїзд на пішохода, наїзд на перешкоду, перекидання (рис. 1)[3]. Проте, основними причинами великої кількості загиблих є: недотримання правил вантажних та пасажирських перевезень, грубе порушення правил дорожнього руху та необлаштованість українських доріг. Ці проблеми існують вже багато років, проте відчутного прогресу в їх вирішенні досі немає. Єдині, хто несе кримінальну та адміністративну відповідальність за смерті на дорогах, – водії транспортних засобів. Проте справедливо було б, якби відповідальність несло значно ширше коло осіб.

На нашу думку зменшення такої сумної статистики модно досягнути:

- впровадження системи автоматичної фото- та відеофіксації порушень правил дорожнього руху;

- створення ефективної системи транспортного сполучення, яка б відповідала потребам пасажирів (боротьба із незаконними пасажирськими перевезеннями; контроль над дотриманням безпеки пасажирських перевезень самими перевізниками через вимоги до обов'язкового обладнання усіх пасажирських автобусів тахографами та заборону здійснення перевезень пасажирів автомобілями, переобладнаними з вантажних);

- запровадження системи покарання у вигляді штрафних балів, через які водій може втратити посвідчення; такі дані мають бути відкритими для інших установ (банків, наприклад при наданні кредиту, при висуванні на виборну посаду тощо);

- покращення не лише дорожнього покриття і й безпекової інфраструктури на дорогах: відбійники, відповідна розмітка, облаштування місць для аварійних зупинок тощо;

- запровадження адміністративної відповідальності для пішоходів і велосипедистів за порушення правил дорожнього руху.

Для реалізації хоча б частини з переліченого потрібно не лише збільшення фінансування та подолання бюрократичної тяганини. Зацікавленими у змінах мають бути самі українці, адже кожен з нас – учасник дорожнього руху, який незважаючи на статус чи усвідомлення рівня своєї відповідальності, щодня ризикує своїм життям та життями своїх співвітчизників

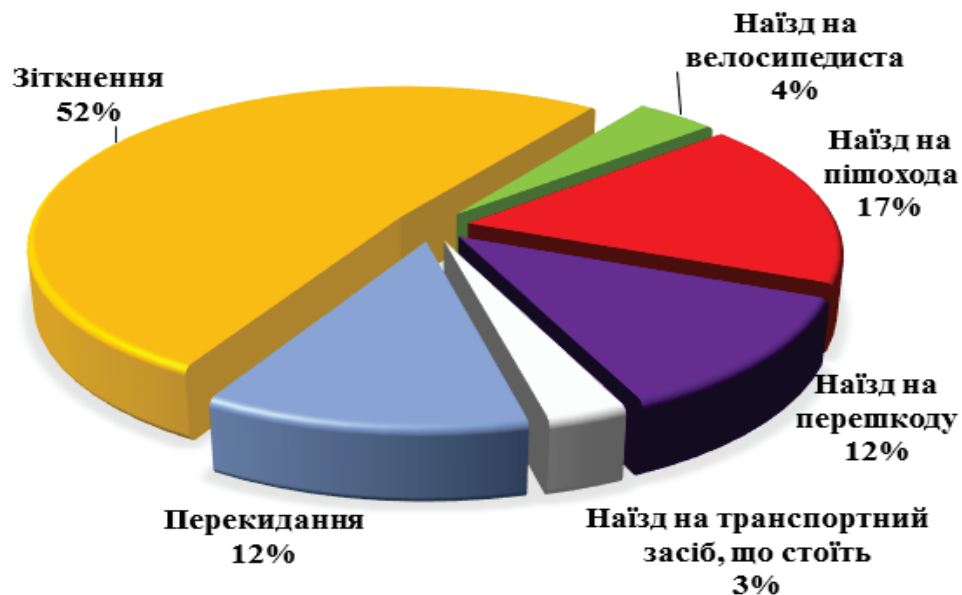


Рис. 1. Частка з постраждалими ДТП за видами пригод, 2018 р.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рейтинг стран по уровню смертности в ДТП. URL:<https://nonews.co/directory/lists/countries/mortality-road-traffic>.
2. Радчук. О. Дороги-вбивці: що не так із безпекою руху в Україні. *Слово діло*. URL:<https://www.slovoidilo.ua/2019/09/25/kolonka/aleksandr-radchuk/dorohy-vbyvczi-ne-tak-bezpekoju-ruhu-ukrayini>.
3. Статистика аварійності за 2018 рік. Офіційний веб-сайт Державного підприємства «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна». URL:<http://dorndi.org.ua/ua/statistika-avariynosti-za-2018-rik>

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ВІТЧИЗНЯНОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

*І.С. Сагайдак, кандидат технічних наук, доцент;
О.С. Шевчук студентка,
Університет державної фіскальної служби України*

Стан системи централізованого водопостачання та водовідведення України із року в рік характеризується такими критеріями, як дефіцит фінансових ресурсів, необхідних для належної експлуатації та обслуговування систем водопостачання; незадовільний технічний стан споруд, обладнання; недосконалість структури управління галуззю та

нормативно-правової бази для забезпечення її надійного і ефективного функціонування [1, 2].

Загальна протяжність вітчизняних водопровідних мереж становить понад 100 тисяч кілометрів, з яких 36,296 тис. км (34,9 %) – ветхих та аварійних, тобто таких, які вимагають термінової реконструкції (табл. 1).

Табл. 1. Стан вітчизняних водопровідних мереж, тис. км

Рік	Всього, тис. км	Потрібна заміна		Замінено	
		тис. км	%	тис. км	%
2017*	104,154	36,296	34,9	0,784	2,2
2016*	103,557	36,984	35,3	0,771	2
2015*	101,412	36,657	34,15	0,569	1,6
2014*	110,72	38,54	34,8	0,67	1,7
2013	132,67	48,23	35,0	1,04	2,1

* Без урахування окупованих територій

Джерело: складено авторами за даними Національних доповідей про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2013-2017 рр.

Усі водоканали України в сумі подають у мережу 3,8 млрд. м³/рік води, з яких понад третини втрачається при її розподілі (витікає, випаровується, розкрадається тощо). Так у 2017 р. ці втрати склали 35,78 %. Половина втрат у хронічних неплатежах [3].

Загальна протяжність каналізаційних мереж 34,650 тис. км, в т.ч. ветхих та аварійних – 13,043 тис. км (37,6 %). У 2017 р. було замінено лише 1,3 % від потреби. У 2018 р. було відведено (скинуто) 1573,41 млн. м³ стічних вод, з них пропущено та очищено на очисних спорудах майже 95% [3].

Наведені дані підтверджують критичний стан вітчизняного водопровідно-каналізаційного господарства, хоча галузь є однією з основних, адже має значний вплив на інші галузі, розвиток регіональних економік і, найголовніше, є невід’ємною складовою життєзабезпечення та добробуту населення.

Ситуація ускладнилася після того, як з 01.06.2019 р. повноцінно запрацювала нова модель ринку електроенергії, в результаті чого відбулось подорожчання електроенергії для підприємств на 25%. До того ж, нові правила передбачають, що усі підприємства мають надавати передплату за електроенергію. Водоканали не знаходяться у державній власності, а належать містам. Щоб не допустити припинення роботи водоканалів, міська влада датує підприємства з місцевих бюджетів. Але робити це постійно просто неможливо. Збиток галузі на кінець 2018 р. перевищив 6,5 млрд. грн. (близько 2% ВВП).

На підтримку галузі у 2011 р. була прийнята програма «Питна вода України», відповідно якій було передбачено фінансування на суму біля 3 млрд. гривень за рахунок Державного бюджету. На жаль, за всі попередні роки було виділено лише 208 млн. грн. Тоді як, за підрахунками експертів, сума коштів, яка потрібна для реконструкції підприємств водопостачання та водовідведення України становить близько 40 млрд. доларів [4].

Таким чином, з огляду на вищесказане можна зробити висновок, що водоканали знаходяться у полоні застарілих технологій, а висока частка енерговитрат банкрутує їх. Значить потрібна модернізація, яка вимагає значних коштів. Якщо не вжити термінових заходів для підтримки життєвонеобхідної галузі, то вже в найближчому майбутньому можна поставити під загрозу надання в Україні послуг централізованого водопостачання та водовідведення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Федулова С.О. Економіка підприємств водопостачання та водовідведення : навч. посіб. / С.О. Федулова; за ред. О.А. Півоварова. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2017. 300 с.

2. Крилова І.І. Аналіз сучасного стану сфери водопостачання та водовідведення в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 23. С. 118–125.

3. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2013-2017 рр. URL: <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zkh/teplovodopostachannya-ta-vodovidvedennya/natsionalna-dopovid/> (дата звернення: 14.10.2019).

4. Корніловська Н. З проекту бюджету на 2019 рік виключили кошти на підтримку програми водопостачання. URL: <https://ukrvodokanal.in.ua>

ОСОБЕННОСТИ ПОДВАГОННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В МЕТРО

*В.В. Сировой, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Національного університету цивільного захисту України;
И.К. Кириченко, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри
Національного університету цивільного захисту України.*

Для решения проблемы противопожарной защиты оборудования, находящегося под вагонами метро были изучены соответствующие источники информации, характеризующие возможности использования для пожаротушения подвижного состава (ПС) метрополитена порошковых огнетушителей. А именно: Тележечные ОП-50, которые применяют в

пределах станций метро; Ручные переносные ОП-5, используемые по месту возгораний в границах вагона. Локальные огнетушители самосрабатывающие ОСП-1, которые предназначены для пожаротушения небольших замкнутых объемов труднодоступных мест блоков питания собственных нужд (БПСН) и отсеков автоматической регулировки скорости (АРС). В результате выяснилось, что все они не вполне пригодны для тушения вибрирующих, не подрессоренных элементов подвагонного оборудования. Очевидно и то, что, с помощью ОСП-1 и с помощью ОП-5 защитить от пожара все подвагонное оборудование вагона фактически невозможно. В связи с чем распространения в метрополитенах Украины ОСП-1 не получили, а ОП-5 и сейчас размещают в каждом вагоне согласно формальным требованиям ПБ.

В настоящее время на станциях метрополитенов Украины в качестве первичных средств пожаротушения используют передвижные огнетушители порошковые ОП-50. Их конструктивно размещают на одноосных тележках ручной тяги и закрепляют на раме тележки с помощью хомутов и замков. Заполненный огнетушащим порошком баллон ОП-50 оборудован запорным устройством и раструбом подачи огнетушащего вещества (ОВ) в очаг пожара [1].

Инструкцией персоналу станции предписано по прибытию и остановке на станции загоревшегося электропоезда, необходимо: прежде всего, обесточить контактную сеть. При получении команды на тушение, тележку с ОП-50 доставить к горящему вагону. Наконец оператор открывает запорное устройство и направляет огнетушащее вещество на очаг пожара, причем – ориентировочно. То есть наугад, через доступное ему место, осуществляет локализацию или тушение возгорания вплоть до момента прибытия личного состава подразделений пожарных.

Однако эта конструкция малоэффективна для тушения пожаров в подвагонном пространстве, так как не позволяет прицельно и с достаточной полнотой «охватить» огнетушащим веществом очаг горения. Аналогичная архаическая система тушения пожаров в подвагонном пространстве. Более-менее приемлемой системой подвагонного пожаротушения можно считать способ и устройство по патенту РФ № 99120191. Здесь, задача решается за счет того, что несколько порошковых огнетушителей размещаются на раме специальной тележки узкой колеи (рис. 1). Узкоколейная тележка находится в углублении рельсового пути в дренажном лотке внутри основной колеи движения тележек вагонов метро.

Движущая тележку с огнетушителями сила тяги реализуется ее колесными парами, которые соединены с соответствующими тяговыми передачами, или же – со стационарно размещенным внутри дренажного лотка мотор-редуктором с тросовой лебедкой. Система управления движением тележки действует совместно с системой автоматической регулировки скорости поезда (АРС) и снабжена датчиком температур и

датчиком-тахометром, которые контролируют и управляют скоростью движения тележки узкой колеи в зависимости от факта приближения ее огнетушителей к очагу пожара в подвагонном пространстве. Режим отпирания запорных устройств огнетушителей управляется дистанционно с помощью системы блока управления.

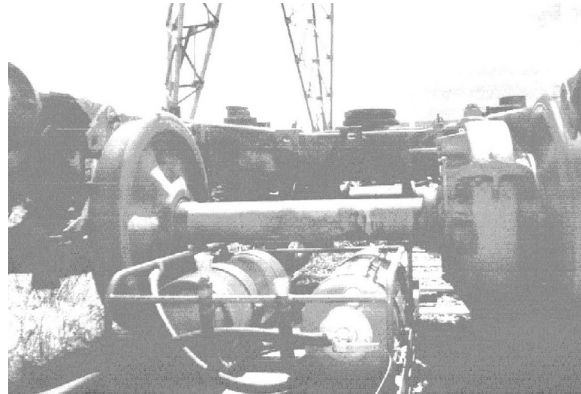


Рис. 1. Фото тележки для подвагонного тушения пожаров по патенту РФ № 99120191

Эффективность такого подхода возрастает до предельно возможного значения, снижая вероятность развития ситуации до активного горения. Оценивая положительно систему подвагонного тушения по патенту РФ отметим главный ее недостаток. Реальные потоки воздуха (сквозняки на станциях, в том числе и в подвагонном пространстве) безусловно, будут сносить частички огнетушащего порошка, которые осядут на рельсовое основание. К тому же они будут обеспечивать дополнительный приток кислорода воздуха, поддерживающего горение. А это нежелательно.

Таким образом, перечисленные выше средства подвагонного тушения в метро и изобретения, полностью не решают проблемы эффективного пожаротушения в подвагонном пространстве на станциях метрополитенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулаков П.З., Голендер В.А., Потетюев С.Ю., Ковалюх Р.В. Особенности взаимодействия работников метрополитена, пожарных и горноспасателей при чрезвычайных ситуациях (ЧС): Н.-т. журнал «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті», №3. – Харків: ХарДАЗТ, 2000. – С. 116-117.

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВАГОНОВ МЕТРО

*В.В. Сировой, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
Національного університету цивільного захисту України*

Пожарная опасность вагонов метро связана с объективно существующим классическим треугольником пожара: значительная пожарная нагрузка, принудительная и естественная вентиляция воздуха и наличие потенциальных источников зажигания, в основном электрических. Часто встречающиеся возгорания и пожары в метро указывают на все еще недостаточную защищенность пассажиров от пожаров в метрополитенах всего мира [1]. Действительно, пожарная нагрузка условно равномерно распределенная по полу и колеблется в пределах $45-50 \text{ кг/м}^2$, в зависимости от типа вагонов. В этом отношении большая часть материалов и оборудования в вагонах метро допускает распространения пламени и характеризуется высокой дымообразующей способностью, создавая (при пожаре) особую опасность с точки зрения отравления людей токсичными продуктами горения.

Ранее проведенные исследования позволили установить характерные оперативно-тактические сложности проведения пожарно-спасательных работ на станциях метрополитена, а так же условия, способствующие и препятствующие тушению в подвагонном пространстве. В частности, в работе [2] показано, что в случае остановки поезда на Холодногорско-заводской линии Харьковского метро ощутимым для людей является затрудненный воздухообмен между туннелем и вагоном с пассажирами. Здесь поезд становится своеобразной «пробкой» на пути движения воздушных масс. К тому же, из-за сложности рельефа пути, проложенного под землей, удаление продуктов горения тут затруднено вне зависимости от включения вентиляционной системы.

Вместе с этим известно, что условия для возгораний и распространения горения в подвагонном пространстве наиболее благоприятны, т.к. скорость воздушных масс здесь выше, и именно здесь в основном сосредоточены потенциальные источники зажигания (возможные короткие замыкания электрооборудования и технологический перегрев тормозных колодок при торможениях).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мировая пожарная статистика. Отчет № 32 / Международная Ассоциация Пожарно-спасательных служб. Центр пожарной статистики // 2018 / www.ctif.org.

2. Гулаков П.З., Голендер В.А., Потетюев С.Ю., Ковалюх Р.В. Особенности взаимодействия работников метрополитена, пожарных и

горноспасателів при чрезвычайних ситуаціях (ЧС): Н.-т. журнал «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті», №3. – Харків: ХарДАЗТ, 2000. – С. 116-117.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ QR-ПІДТРИМКИ ДІЙ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

*В.М. Стрілець, доктор технічних наук, старший науковий співробітник
Національного університету цивільного захисту України;*

*О.С. Шевченко, слухач Національного університету цивільного захисту
України*

В доповіді наведено, що незважаючи на різнопланові заходи, які мають за мету запобігти виникненню надзвичайних ситуацій (НС) техногенного та природного характеру, їх кількість поступово зростає. Ще більш негативну динаміку виявляють наслідки НС. Їх кількість стрімко зростає попри досить повільне зростання числа самих НС. Це свідчить, що механізми виникнення НС та механізми поширення наслідків НС є різними та потребують чіткого методологічного розмежування. Саме висунення припущення щодо наявності принципових розбіжностей в наведених механізмах поширення, дає змогу сформулювати сучасні ефективні підходи до попередження наслідків НС. Слід звернути увагу, що зазначені підходи неодмінно повинні враховувати сучасні особливості техногенно-природно-соціального середовища, а саме його домінуючий урбаністичний та інформаційно-комунікативний характер.

Перша особливість призводить до концентрації осередків надзвичайних подій (НП) насамперед техногенного походження, на території або об'єктах з масовим перебуванням людей. В цьому контексті антропогенний вплив є своєрідним каталізатором, який прискорює та посилює вплив природних та техногенних факторів небезпеки. Від так сучасні способи попередження наслідків НС повинні не тільки враховувати наявний або моделюємий стан техногенної та природної загрози, але максимально враховувати (у оптимальній залишку виключати) процес антропогенного мультимноження небезпеки.

Друга особливість дозволяє застосовувати в якості дієвого організаційно-технічного резерву протидії НС різного характеру систему QR-підтримки дій аварійно-рятувальних підрозділів, яка розробляється маючи за мету підвищення ефективності дій останніх під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в зоні міської інфраструктури.

В рамках вирішення основних завдань дослідження сформовані основні правила організації інформаційного простору та 4-х рівневої структура системи QR-підтримки. Запропоновано спосіб кольорової

ідентифікації цільового доступу до інформації системи. Сукупність сформованих правил реалізовані у вигляді керуючого алгоритму з організації цільового доступу до інформації системи QR-підтримки дій аварійно-рятувальних підрозділів з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру у зоні міської інфраструктури.

ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ДЕКОНТАМІНАЦІЇ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Д.В. Тарадуда, кандидат технічних наук, заступник начальника кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України;

Ю.С. Безугла, кандидат технічних наук, викладач кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України.

При аваріях на радіаційно чи хімічно небезпечних об'єктах (далі потенційно небезпечні об'єкти – ПНО), в умовах застосування ядерної, хімічної чи бактеріологічної зброї населення, будівлі та споруди, техніка та майно можуть бути забруднені радіоактивними, отруйними речовинами чи бактеріологічними засобами [1]. Для запобігання уражень особового складу аварійно-рятувальних підрозділів, населення, техніки і обладнання виникає необхідність в проведенні деконтамінації (де- + лат. contaminatio – забруднення, псування; синонім – спеціальна обробка; складова частина заходів з ліквідації наслідків застосування зброї масового ураження або аварії на ПНО, спрямована на знешкодження або видалення вражаючих агентів з поверхні тіла і одягу особового складу чи постраждалих; включає санітарну обробку людей, дезактивацію, дегазацію, дезінфекцію забруднених об'єктів в т.ч. одягу, взуття, засобів захисту).

На сьогодні розроблені методичні рекомендації та стандарти проведення деконтамінації (спеціальної обробки) [2-6], але для аварійно-рятувальних підрозділів питання підвищення ефективності її проведення є актуальною проблемою, вирішення якої допоможе зберегти життя та здоров'я особового складу чи населення, що потрапило в зону ураження.

Стандарти різного рівня встановлюють критерії та індикатори, що забезпечують якість проведення деконтамінації, наприклад при ліквідації надзвичайної ситуації, відповідаючи на питання – що потрібно робити правильно. Однак стандарти не відповідають на друге питання забезпечення якості – як потрібно робити правильно, коли, де і кому. На ці питання відповідають управлінські документи іншого рівня і іншої структури. Такі документи прийнято називати Стандартні операційні

процедури. Однак, на сьогодні в Україні Стандартні операційні процедури проведення деконтамінації при ліквідації надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах відсутні.

Проблемі організації та управління при проведенні спеціальної обробки (деконтамінації) особового складу та населення у випадках застосування зброї масового ураження та при аваріях на хімічно, біологічно та радіаційно небезпечних об'єктах частково розглянуто в роботах [7], проте в них не відображені проблемні питання покращення якості і, як наслідок, підвищення ефективності проведення деконтамінації особового складу та постраждалих, що потрапили в зону ураження.

Не зважаючи на існуючий досвід у організації спеціальної обробки (деконтамінації) особового складу та населення, проблемі підвищення її ефективності увагу приділено лише опосередково. У зв'язку з цим, виникає необхідність розробки Стандартної операційної процедури як механізму управління якістю проведення деконтамінації при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тарадуда, Дмитро Віталійович. "Характеристика надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на потенційно небезпечних об'єктах." *Науковий збірник «Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист»* ДУ «ІГНС НАН України». 10 (2016): 20-24. Print.

2. СНиП 2.01.57-85 «Приспособление объектов коммунально-бытового назначения для санитарной обработки людей, специальной обработки одежды и подвижного состава автотранспорта». *Официальный сайт «Строительные нормы и правила»*. N.p., 2011. Web. <<http://снип.рф/snip/view/68>>.

3. Наказ МОЗ від 27.05.2011 р. № 322 «Про затвердження Методичних рекомендацій з проведення деконтамінації постраждалих внаслідок дії хімічних, радіаційних чинників та біологічних агентів» (2011): n. pag. *Офіційний сайт Міністерства охорони здоров'я України*. 2017. Web. 2017. <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20110527_322.html>.

4. Проект разработки минимальных стандартов и рекомендаций для служб экстренного реагирования по планированию, подготовке, порядку действий и оборудованию для ликвидации инцидентов с использованием химических, биологических, радиоактивных и ядерных (ХБРЯ) веществ. *Международный учебный план по реагированию на инциденты с использованием ХБРЯ веществ»* (2007): n. pag. *Офіційний сайт НАТО*. 2007. Web. 2017. <<http://www.nato.int/docu/cep/cep-cbrn-training-ru.pdf>>.

5. Методические рекомендации «По организации специальной обработки, оборудованию и оснащению станции обеззараживания техники, станции обеззараживания одежды, санитарно-обмывочного

пункта». *Официальный сайт МЧС России*. N.p., 2010. Web. <<http://03.mchs.gov.ru/document/1390419>>.

6. Стеблюк, М.І. «Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник» Вид-во «Знання-Прес». Київ (2007): 487. Print.

7. Иващенко, Олег Юрьевич. "Анализ факторов, влияющих на эффективность функционирования системы защиты личного состава от поражающих факторов ядерного, химического и биологического оружия." *Технический журнал «Наука XXI века»* №7 (2017): n. pag. Web. <<http://nauka21veka.ru/pdf/article/9002.pdf>>.

ТЕХНОГЕННАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ГОРЮЧИМИ ГАЗАМИ

*А.А. Тесленко, кандидат физико-математических наук, доцент,
преподаватель кафедры физико-математических дисциплин
Национального университета гражданской защиты Украины.*

Практически во всех отраслях производства интенсивно используются горючие газы. Наиболее распространены: аммиак, арсин, ацетилен, бутан, водород, угарный газ, метан, пропан, пропилен, силан, некоторые холодильные агенты, циклопропан (наркоз), этан, этилен. В связи со сложным происхождением и/или получением, многие свойства газов (если речь идет о веществах, а не смеси веществ, таких как природный газ и т.д., то имеются в виду изменения свойств с появлением примесей) будут зависеть от места добычи, условий добычи, времени добычи либо способов получения, условий хранения и обработки.

Любое опасное вещество представлено в математических алгоритмах оценки опасности объекта единственным набором численно выраженных опасных свойств (или влияющих на опасность), и только этим набором. Фактически эти свойства войдут в набор факторов, влияющих на опасность и совместно составят пространство опасных факторов или факторное пространство. Влияние на критерий опасности и индивидуальный риск можно продемонстрировать на примере такого опасного и плохо контролируемого опасного фактора как коэффициент участия горючих газов и паров в горении (рис. 1).

В публикации [1] было показано, что ошибочная оценка опасности объекта может возникать по причине нечеткости (или неопределенности) в численном значении опасных факторов. Такая неопределенность приводит к появлению в пространстве опасных факторов зоны сомнительных решений. Зоной сомнительных решений будем называть область факторного пространства, в которой из-за неточности исходных данных возможно принятие двух взаимоисключающих решений. На рис. 2 показан

пример такой зоны для характерных значений неопределенности такого газа как аммиак.

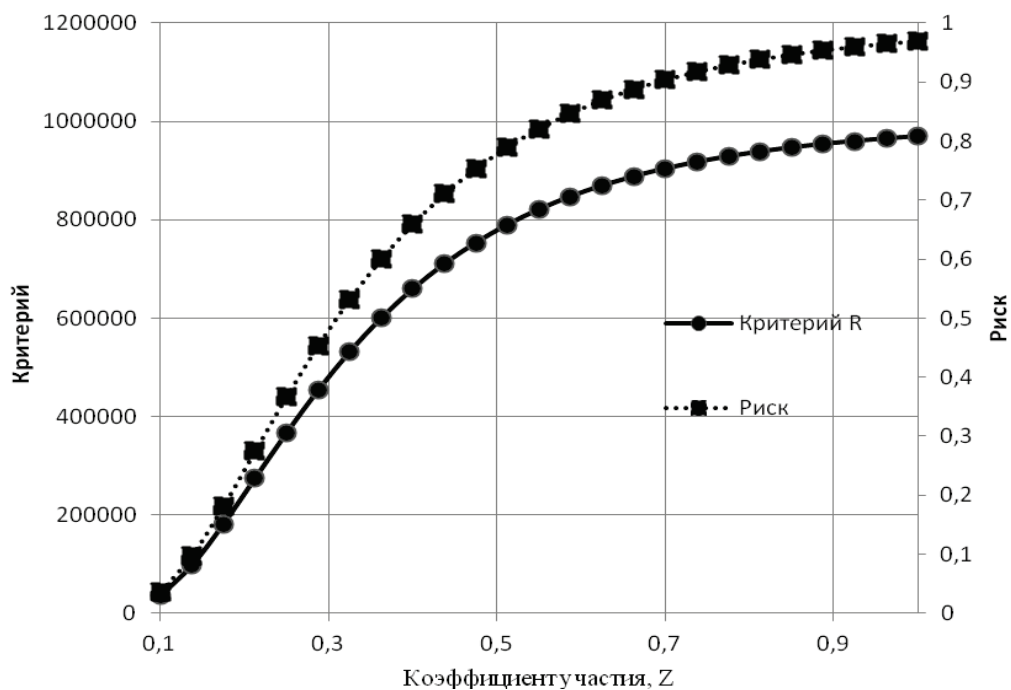


Рис. 1 –Зависимость риска от коэффициента участия Z

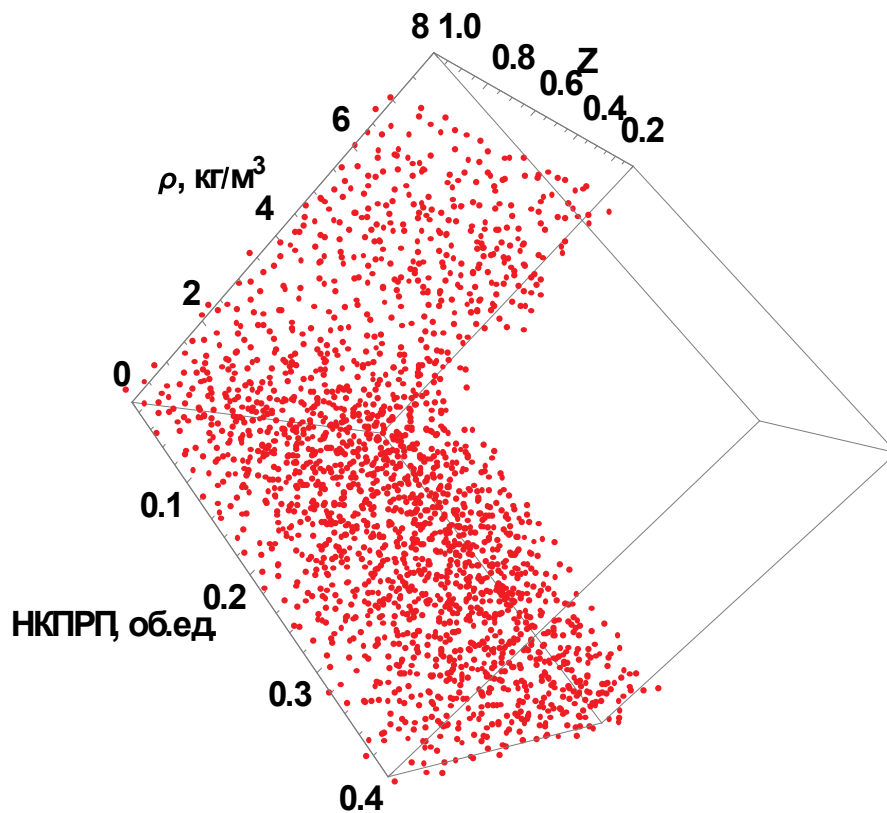


Рис. 2 –Область неопределенности (зона сомнительных решений)

Исследование показывает, что: в факторном пространстве потенциально опасных объектов существует обширная область, в которой вероятность принятия ошибочного решения не определена и не предполагается величиной меньше вероятности принятия правильного решения. Эта область названа областью сомнительных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Teslenko A. Construction of an algorithm for building regions of questionable decisions for devices containing gases in a linear multidimensional space of hazardous factors. A. Teslenko, A. Chernukha, O. Bezuglov, O. Bogatov, E. Kunitsa, V. Kalyna, A. Katunin, V. Kobzin, S. Minkam *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* ISSN 1729-3774, 42-48, DOI: 10.15587/1729-4061.2019.181668

POINT-CONTACT NANOSENSORS FOR SOLVING SECURITY PROBLEMS

*I. Uzun¹, G. Kamarchuk², A. Pospelov³, L. Kamarchuk^{3,4},
D. Harbuz^{2,3}, V. Gudimenko², V. Vakula²*

¹Sanofi, Bridgewater, NJ, 55 Corporate Drive, USA

²B. Verkin Institute for Low Temperature Physics & Engineering,

³National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",

*⁴SI "Institute for Children and Adolescents Health Care" of NAMS of
Ukraine, ⁵V. N. Karazin Kharkiv National University,*

Scientific advances are impossible without high-technology approaches that reliably control and monitor all stages of the development process. Taking this into account, we have proposed a novel approach in the field of sensors and demonstrated the essential advantages and innovative potential of the new type of point-contact sensors [1]. Based on the obtained results and innovative developments, novel quantum point-contact nanosensor devices can be successfully used in solving various security problems regarding counter-terrorism, global health and environmental security issues.

The problem of Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) materials and explosives research has recently attracted much attention because the threat coming from CBRN materials and explosives is high and still growing. CBRN agents and explosives are usually constituents of complex mixtures of various origins, including environmental compounds. Detailed analysis of these substances is difficult and mutual interaction of their components makes it even more challenging. Simple and inexpensive technologies which would enable real time analysis and avoid selection and pre-

processing of samples are highly desirable for analysis of explosives and CBRN materials. Innovative devices based on novel sensor technologies have proven to be inexpensive, easy-to-use and reliable alternatives for analysis of gas and liquid media. Utilization of the unique fundamental properties of Yanson point contacts in combination with advanced functional materials provides devices with excellent and unprecedented characteristics [1]. Sensor technologies based on point-contacts lay the foundation for complete monitoring of the environment thanks to the registration of complex response curves and the spectral principles of analysis we have recently developed. The new innovative method for producing nanostructures [2] and the quantum method for detecting liquid and gaseous media [3] create additional opportunities for this technology. Monitoring is a complex problem solution to which includes control, analysis, and prediction of state of the environment in hazardous areas (for example, in industrial zones where an unpredictable increase in concentration of toxic substances is possible). Point-contact sensors are able to provide a tool to reliably monitor the state of the environment.

A selective analysis of the gas mixture exhaled by a human provides solution to many social problems connected with uncontrollable spread of infections, poor diagnosis of dangerous diseases and various kinds of terrorist threats. Point-contact quantum sensors can become the basis for the development of innovative technologies aimed at averting global threats which arise from the spread of infections all over the world. The recently obtained state-of-the-art results have already become a prerequisite for the development of an advanced low-cost breakthrough technology for detecting *Helicobacter pylori* and its carcinogenic strains [4, 5]. This will provide solution to the problem of spread of *Helicobacter pylori* and avert the elevated occurrence of severe diseases caused by this bacterium.

This work was partly supported by the NATO SPS Programme (Ref: SPS.MYP 985481).

REFERENCES

1. G.V. Kamarchuk, A.P. Pospelov, L.V. Kamarchuk, and I.G. Kushch. Point-Contact Sensors and Their Medical Applications for Breath Analysis: A Review, in: *Nanobiophysics: Fundamentals and Applications*, edited by V.A. Karachevtsev, (Pan Stanford Publishing, Singapore, 2015), pp. 327-379.
2. A.P. Pospelov, A.I. Pilipenko, G.V. Kamarchuk, V.V. Fisun, I.K. Yanson, and E. Faulques. A new method for controlling the quantized growth of dendritic nanoscale point contacts via switchover and shell effects. *J. Phys. Chem. C* 119(1), 632-639 (2015).
3. G.V. Kamarchuk, A.P. Pospelov, A.V. Savytskyi, A.O. Herus, Yu.S. Doronin, V.L. Vakula, E. Faulques. Conductance quantization as a new selective

sensing mechanism in dendritic point contacts. SN Applied Sciences (2019) 1:244.

4. I. Kushch, N. Korenev, L. Kamarchuk, A. Pospelov, A. Kravchenko, L. Bajenov, M. Kabulov, A. Amann, and G. Kamarchuk. On the importance of developing a new generation of breath tests for *Helicobacter pylori* detection, *J. Breath Res.* 9(4), 047111 (2015).

5. G.V. Kamarchuk, A.P. Pospelov, D.A. Harbuz, V. A. Gudimenko, L.V. Kamarchuk, A.S. Zaika, A.M. Pletnev, A.V. Kravchenko. Nanostructural point-contact sensors for diagnostics of carcinogenic strains of *Helicobacter pylori*. *Biophysical Bulletin*, 2, #38 (2017) p. 66-78.

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ДОСТИЖЕНИИ ОПРЕДЕЛЕННОГО УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Р.В. Холоденко, магистр Черкасского института пожарной безопасности им. Героев Чернобыля Национального университета гражданской защиты Украины;

Ю.М. Горбаченко, кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры управления в сфере гражданской защиты Черкасского института пожарной безопасности им. Героев Чернобыля Национального университета гражданской защиты Украины.

Увеличения частоты чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения и масштабов их последствий, начиная со второй половины XX века, свидетельствует о тенденции повышения рисков опасных техногенных аварий и катастроф, которые часто отмечаются трансграничным характером. Невзирая на применение широкого спектра правовых, организационных, управленческих, технических и научно-методологических мероприятий и средств, размер потерь в производственной и не у производственных сферах жизнедеятельности человека непрестанно растет, что вынуждает признать несовершенство существующей стратегии обеспечения устойчивого развития современного общества. Вследствие этого сегодня особенное значение приобретает такой критерий эффективности функционирования социоприродных систем как их безопасность. Анализ функционирования государственной системы обеспечения техногенной безопасности в Украине свидетельствует, что современные принципы защиты населения и территорий внедряются в примитивной форме и чрезвычайно медленными темпами[1]. Ресурсы, которые сегодня тратятся нашим государством на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера, на несколько порядков превышают расходы, которые выделяются на обеспечение техногенной безопасности. Внедрение современных методов

управления проектными рисками является одним из путей повышения коэффициента полезного действия и конкурентоспособности экономики Украины.

Одной из главных причин низкого уровня безопасности населения, территорий, техногенных объектов в Украине есть слабость государственной политики, направленной на усиление превентивной деятельности в сфере обеспечения техногенной безопасности. Необходимость внедрения принципов управления проектными рисками вызвана глобальными и национальными факторами, которые оказывают негативное влияние на безопасность жизнедеятельности украинского общества. К ним принадлежат:

- значительное количество опасных техногенных объектов на территории Украины;

- повышение вероятности и масштабов влияния стихийных природных явлений и катастроф на функционирование опасных техногенных объектов;

- высокий уровень травматизма и смертности населения Украины, вызванный чрезвычайными ситуациями техногенного характера;

- послабление государственного контроля и неэффективность механизмов государственной регуляции техногенной безопасности;

- несостоятельность единственной государственной системы гражданской защиты в ее нынешнем виде эффективно противостоять современным угрозам для безопасности человека, общества и государства;

- повышение уровня риска техногенных аварий и катастроф, обусловленных критической степенью изношенности (60-80%) основных производственных фондов в ведущих отраслях промышленности.

Необходимость применения риск ориентированного подхода в вопросах безопасности понимают и наиболее передовые ученые и инженеры-практики других областей знаний и промышленного производства. Существует три основных задачи по внедрению риск-ориентированного подхода[2]:

- создание реальных научных основ обеспечения техногенной безопасности, безопасности сложных технических систем, людей и окружающей среды;

- разработка методов оценки опасности промышленных объектов;

- разработка научных основ концепции приемлемого риска относительно условий функционирования национальной экономики.

В основе риск ориентированного подхода в вопросах управления безопасностью (и не только, а в любом случае управление) составляет сравнение текущего риска с допустимым, а методологией риск ориентированного подхода служит вероятностный анализ безопасности. Результаты вероятностного анализа безопасности могут быть

использованы для определения значимости разных факторов, которые делают взнос в аварию, или для вывода относительно рисков[3].

В Украине пока что слабо развитые нормативно-правовые, организационно-административные, экономические и инженерно-технические методы управления проектными рисками, что не позволяет сегодня обеспечить приемлемый уровень риска для жизнедеятельности населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аржевітін С.М. „Невизначеності та безвідповідальності маємо покласти край” - Надзвичайна ситуація № 11 2016. - С.10-12.
2. Луцько В. С. Экономические рычаги обеспечения экологической безопасности Украины. Киев, 2016 г.
3. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): Навч. посібник / В.В. Бегун, І.М. Науменко.

АНАЛІЗУВАННЯ ПРОЦЕДУРИ НАВЧАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗНАТЬ ПЕРСОНАЛУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ЯК ІНСТРУМЕНТУ УСПІШНОГО ЗАПОБІГАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.

Д.Г. Хроменков, О.І. Бедратюк, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

На сучасному етапі набувають масового характеру інформаційні інтелектуальні процеси. Зросли інформаційні потоки і високотехнологічні процеси висувають підвищені вимоги до фахівця ХХІ століття, які вимагають високої професійної компетентності спеціалістів у знанні сучасних інформаційних технологій та їх використанні. Тому сучасному фахівцеві необхідно безупинно підвищувати свою кваліфікацію.

Процедура підготовки і оцінки персоналу у сфері пожежної безпеки — досить складна як в методичному, так і в організаційному плані роботи.

Перш за все, потрібно відмітити, що єдиної універсальної методики, придатної для вирішення всього комплексу завдань, які ставляться до оцінки персоналу, просто не існує ні у зарубіжній, ні у вітчизняній практиці. Деякі аспекти наводяться з урахуванням концептуальних положень, визначених Стратегією розвитку органів внутрішніх справ України [1]

Оцінка персоналу може повноцінно виконувати притаманні їй функції за умов дотримання таких принципів:

- об'єктивності — використання достовірної інформаційної бази та повної системи показників діяльності персоналу, з врахуванням періоду роботи та динаміки результатів протягом цього періоду;
 - гласності — всебічне ознайомлення працівників з порядком і методикою проведення оцінки, доведення її результатів до всіх зацікавлених осіб;
 - оперативності — своєчасність і швидкість оцінки, регулярність її проведення;
 - простоти, чіткості і доступності процедури оцінки, обов'язковості, загальності (оцінюють кожного);
 - результативності — обов'язкове й оперативне прийняття відповідних заходів за результатами оцінки;
 - підтримки престижності оцінки, за рахунок обов'язкового її використання при прийнятті відповідних рішень з питань персоналу.
- Поточна, періодична оцінка працівників підприємства проводиться за двома напрямками:
- оцінки результатів роботи і факторів, що визначають міру досягнення цих результатів;
 - аналізу динаміки результативності праці за певний проміжок часу, а також динаміки умов, що впливають на результат.

Організаційна процедура підготовки проведення оцінки персоналу передбачає виконання таких обов'язкових заходів:

- розробка методики оцінки;
- визначення часу та місця проведення оцінки;
- встановлення процедури підбиття підсумків оцінки;
- вивчення питань інформаційного забезпечення процесу оцінки.

При визначенні критеріїв оцінки можна керуватись двома цілями. Перша - визначити, як (добре чи погано), і чому працівники виконують свої функції та обов'язки. Така ціль ставиться тоді, коли діяльність організації є стабільною й обов'язки працівників чітко визначені і стабільні. Друга - визначення можливостей працівників в інших сферах діяльності відповідно до цілей організації, його перспективи. Вона ставиться тоді, коли діяльність організації характеризується динамічністю, а функції персоналу потребують подальшого розвитку [2].

Для того, щоб оцінка була дієвою, а потреба в її проведенні була зрозумілою і мала мотиваційний характер, її потрібно проводити за основним змістом діяльності, яка прямо пов'язана з результатами праці.

Оцінка професійних якостей ґрунтується на аналізі результатів роботи і відповідності компетентності спеціаліста функціональним обов'язкам і посадовим вимогам.

Враховуючи вищезазначене, встановлено, що однією з нагальних проблем в зазначених підрозділах є підвищення кваліфікації персоналу, який безпосередньо проводить роботи з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та працівників органів, які виконують функції та роботи щодо запобігання їх виникнення.

Крім цього, інформаційне суспільство сьогодення вимагає змін стратегії освіти, одним з головних чинників якої є широке використання інформаційних технологій у підготовці персоналу, а основним завданням освіти в сучасних умовах є формування в фахівців наукового мислення, навичок самостійного засвоєння і критичного аналізу нових відомостей, уміння будувати наукові гіпотези і планувати експеримент щодо їх перевірки. Вирішення цієї задачі неможливе без широкого використання нових інформаційних технологій. Це обумовлено необхідністю створення спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища, що дозволяє реалізувати сучасні технології навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2014 № 1118 „Питання реформування органів внутрішніх справ України” [Електронний ресурс] // Офіційний веб-портал Верховна Рада України – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>.
2. Онлайн бібліотека економіста [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://library.if.ua/book/45/3136.html>.

СТАН ФОНДУ ЗАХИСНИХ СПОРУД ІРПІНСЬКОГО РЕГІОНУ ТА ПРОБЛЕМИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ

Т.М. Чорна, кандидат технічних наук, доцент;

К.А. Ігітян, студентка,

Університет державної фіскальної служби України

Високий рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій різноманітного походження зумовлює необхідність формування системи заходів, спрямованих на збереження життя та здоров'я людей під час надзвичайних подій. Виникає об'єктивна потреба у плануванні та комплексній реалізації заходів щодо своєчасного захисту населення від впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, зокрема: укриття в захисних спорудах; розосередження у замиській зоні працівників, які продовжують свою діяльність у населених пунктах, а також евакуація решти населення; використання засобів індивідуального захисту. Кодексом цивільного захисту України (ст. 32) встановлено перелік категорій

населення, що підлягають укриттю у сховищах, до яких, зокрема належать, працівники об'єктів атомної енергетики, інших важливих для економіки країни суб'єктів господарювання, окремі категорії хворих, медичного та обслуговуючого персоналу охорони здоров'я. Усі інші категорії населення підлягають укриттю у ПРУ, спорудах подвійного призначення, швидкоспоруджуваних захисних спорудах та найпростіших укриттях.

Комплекс заходів щодо укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту включає: будівництво споруд, підтримку їх у готовності в безаварійний період і організацію використання цих споруд для захисту населення під час виникнення надзвичайних ситуацій. Серед основних нормативно-правових документів, що стосуються питань проектування, будівництва, утримання та експлуатації захисних споруд, варто відзначити наступні: постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту», наказ Міністерства внутрішніх справ України від 09.07.2018 № 579 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд», зміна № 3 до ДБН В.2.2.5 – 97 «Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту». На сьогодні у захисних спорудах (сховищах та ПРУ) з урахуванням місця їхнього розташування та готовності до використання за призначенням може бути укрито майже 10% населення. З огляду на це, переважна частина населення місцевими органами виконавчої влади планується до укриття в інших спорудах фонду захисних споруд: спорудах подвійного призначення (споруди підземного простору населених пунктів – метрополітени, тунелі, підземні склади, переходи, паркінги, торгівельні центри тощо) та найпростіших укриттях (фортифікаційних спорудах, цокольних або підвальних приміщеннях, що знижують комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також дії засобів ураження в особливий період) [2]. Варто зазначити, що переважна більшість наявних захисних споруд збудована та введена в експлуатацію у кінці 60-х – на початку 80-х років минулого століття. Наразі нові захисні споруди в державі не будуються, тому важливим завданням державного рівня у сфері цивільного захисту є підтримання наявного фонду захисних споруд в належному стані для виконання їх основних функцій [3].

В цілому на території Київської області знаходиться 144 сховища та 441 протирадіаційне укриття. Відповідно до планів реагування на надзвичайні ситуації, в Ірпінському регіоні Київської області необхідно забезпечити укриття 77 тисяч мешканців. Окрім спеціально побудованих захисних споруд для тимчасового укриття також можуть бути використані підвали багатоповерхових та льохи у приватних будинків. Наразі за результатами перевірок захисних споруд встановлено, що в Приірпінні нараховується 27 сховищ та протирадіаційних укриттів, серед яких 22 є непридатними для захисту населення від уражаючих чинників

надзвичайної ситуації. Зі 110 новобудов в Ірпені далеко не в усіх є підвали або вільний доступ до них. Значною мірою це пов'язано з відсутністю економічної зацікавленості забудовників у їх зведенні [1].

В цілому, серед основних причин незадовільного технічного стану захисних споруд як в Ірпінському регіоні, так і в Україні варто вказати на наступні: довгострокова експлуатація захисних споруд (20-40 років); підтоплення ґрунтовими водами; відсутність достатніх коштів на утримання споруд і проведення відповідного ремонту будівельних конструкцій та інженерно-технічного обладнання; невизначеність з правовим статусом захисних споруд на промислових підприємствах, які припинили господарську діяльність, або змінили форму власності. Тенденція до зменшення кількості придатних захисних споруд в сучасних реаліях України є надзвичайно небезпечною, тому слід впроваджувати заходи, направлені на покращення даної ситуації, зокрема передбачати такі споруди під час будівництва нових мікрорайонів, надавати пільги підприємствам, що утримують сховища, та запровадити на рівні держави програму їх відновлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Де шукати бомбосховища у нашому регіоні? URL: <http://zpi.com.ua/de-shukati-bombosxovishha-u-nashomu-regioni> (дата звернення 10.09.2019).

3. Створення, утримання та експлуатація фонду захисних споруд цивільного захисту. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/06/12/stvorennya-utrymannya-ta-eksploatatsiya-fondu-zahysnyh-sporud-tsyvilnogo-zahystu/> (дата звернення 14.09.2019).

4. Чорна Т. М. Стан захисних споруд цивільного захисту в Ірпінському регіоні. Культура безпеки та цивільний захист у сучасних реаліях України: матер. наук.-практ. інтернет-семінару, м. Ірпінь, 20 травня 2015 р. Ірпінь, 2015. С. 131-136

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

*Т.М. Чорна, кандидат технічних наук, доцент;
А.О. Вербовий, студент,
Університет державної фіскальної служби України*

Конституція України проголошує найвищою соціальною цінністю безпеку людини, її життя і здоров'я. Кожний громадянин України має конституційне право на безпечне для життя і здоров'я довкілля. Ці

невід’ємні конституційні права і свободи людини і суспільства в цілому є об’єктами національної безпеки України.

В Стратегії національної безпеки України серед актуальних загроз, зокрема визначено надмірний антропогенний вплив і високий рівень техногенного навантаження на територію України; негативні екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи; значний обсяг відходів виробництва та споживання і неналежний рівень їх вторинного використання, переробки та утилізації; незадовільний стан єдиної державної системи та сил цивільного захисту, системи моніторингу довкілля. Все це зумовлює високий ступінь ризику виникнення в Україні надзвичайних ситуацій (НС) як техногенного, так і природного походження.

Відповідно, комплексна оцінка техногенної і природної безпеки держави, окремих її регіонів має важливе значення в контексті прийняття науково-обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на запобігання виникнення надзвичайних ситуацій, планування заходів щодо зниження ризиків їх виникнення та мінімізації можливих наслідків.

За даними державної служби України з надзвичайних ситуацій, у 2018 році на території України зареєстровано 128 надзвичайних ситуацій. Відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019:2010 зазначені НС розподілено наступним чином: НС техногенного характеру – 48; природного характеру – 77; соціального характеру – 3. При цьому, серед зареєстрованих надзвичайних ситуацій залежно від масштабів – 2 державного рівня; 6 – регіонального; 64 – місцевого та 56 – об’єктового. Внаслідок НС у 2018 році загинуло 168 та постраждало 839 осіб.

У порівнянні з 2017 роком загальна кількість НС зменшилась майже на 23 %, з них кількість НС техногенного характеру зменшилась на 4%; природного характеру – на 28%; соціального характеру – на 66,7%. Обсяг заподіяних матеріальних збитків внаслідок НС у 2018 році зменшився на 42,4% і становив 516360 тис. грн.

Разом з тим, у 2018 році зафіксовано зростання кількості НС, пов’язаних із аваріями на транспорті (на 12,5%) та пов’язаних із пожежами та вибухами (на 10%).

Серед загальної кількості НС у 2018 році найбільше їх зареєстровано у Донецькій (10), Дніпропетровській (9) та Луганській (9) областях.

В цілому, більшість надзвичайних ситуацій, зареєстрованих в Україні у 2018 році, була пов’язана з наступними факторами: пожежі та вибухи; дорожньо-транспортні пригоди; медико-біологічні НС (захворювання людей на кір); аномальні прояви атмосферних процесів та ін.

Динаміка надзвичайних ситуацій за останні 10 років представлена на рис. 1. Аналіз даних свідчить, що в цілому кількість НС має тенденцію до зменшення.

Аналіз літературних джерел свідчить, що наразі основними проблемними питаннями у сфері попередження виникнення НС, мінімізації та ліквідації їх наслідків є: вирішення питання щодо створення єдиного центру моніторингу та прогнозування НС; підвищення ефективності роботи відповідних державних органів у сфері дотримання вимог пожежної та техногенної безпеки, правил безпеки руху усіма категоріями громадян; низький рівень профілактичної роботи з питань запобігання поширенню інфекційних захворювань; значний ступінь фізичного зношення основних фондів та аварійних стан мереж комунального господарства.

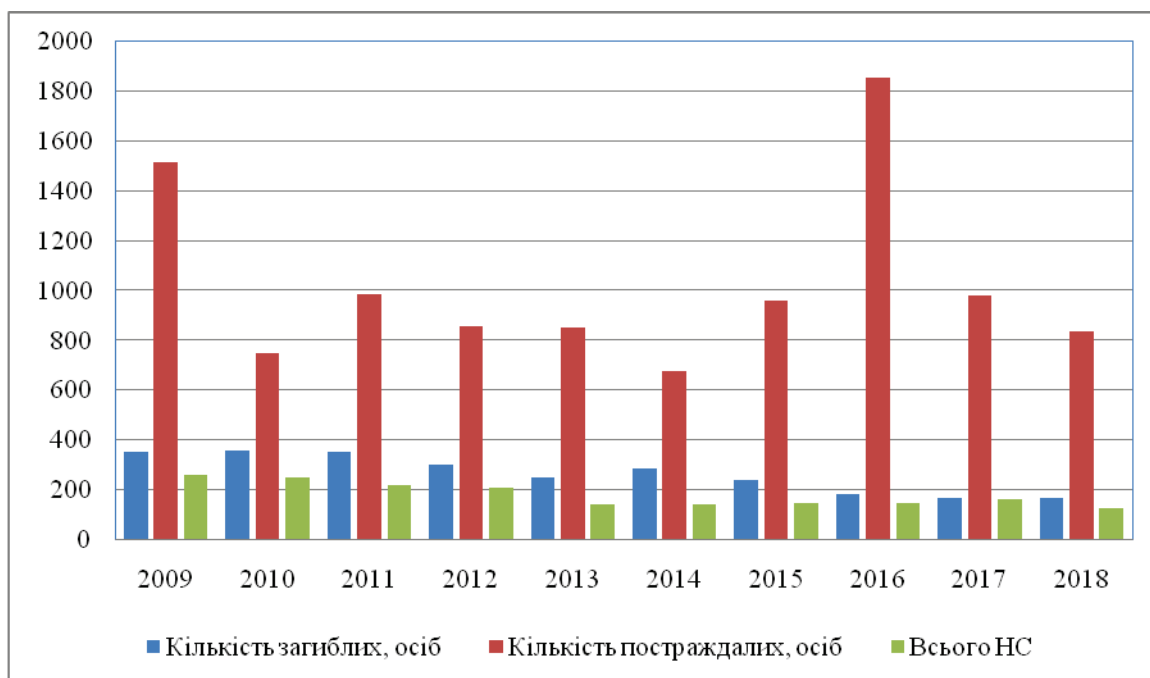


Рис. 1. Динаміка надзвичайних ситуацій в Україні за 2009-2019 рр.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>(дата звернення 14.09.2019).

ОЦІНКА І ПРОГНОЗУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНИХ ТРАНСКОРДОННИХ ПРИРОДНО- ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НА ТЕРИТОРІЯХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ І ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНОЇ АР КРИМ

С.М. Чумаченко, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри інформаційних систем Національного університету харчових технологій;

Є.А. Яковлев, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України;

А.І. Кодрик, кандидат технічних наук, начальник відділу Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту;

А.В. Михайлова, заступник начальника відділу Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту.

На сьогодні в умовах ведення неоголошеної гібридної війни на Сході України та окупацією Криму особливе значення мають наукові роботи, що присвячені підходам до оцінки та прогнозування транскордонних загроз виникнення надзвичайних ситуацій на територіях, прилеглих до АР Крим.

Особливе вплив на екологічну ситуацію на півдні України здійснює Красноперекіпський центр хімічної промисловості, який знаходиться в безпосередній близькості від Херсонської області. До нього входять Перекопський бромний завод, кримський «Титан» з виготовленням фосфорних добрив, та Кримський содовий. Промислові скиди кримського «Титану» являють собою агресивне, різко кисле середовище. Між твердих та рідких відходів виробництв заводу - фосфогіпс, залізний купорос, піритні огарки, сірчана та інші кислоти. Основна частина цих відходів скидається до кислотонакоплювача - випарника - затоки Сиваш між островами Ад та Литовський. Це озеро ємкістю 50 млн.м³, утримує різні кислоти, тисячі тон двоокису титана, сотні тон марганцю, десятки тон хрому и цинку та інших металів. Іншими словами, залив уже представляє собою техногенне місценародження агресивних хімічних сполук. Промислові стоки Перекопського бромного та Кримського содового заводів мають лужну реакцію та містять хлор, сульфати натрію, магнію, кальцію. В районі їх скидів у озеро Красне, яке використовується як накопичувач рідких відходів, випадає гіпс, далі розклад органічних сполук в лужне середовище, що супроводжується виділенням сірководню, хлористим та фтористим воднем.

Така концентрація шкідливих речовин являє собою потенційну техногенну загрозу для півдня України і потребує постійного моніторингу та контролю. Існуюча до 2014 року система оповіщення про стан техногенної та екологічної безпеки між Кримом та Херсонською областю

зруйнована, тому велике значення треба приділяти методам прогнозування можливих сценаріїв розвитку каскадних ефектів у випадку реалізації цих загроз.

В умовах реалізації цілого комплексу природно-техногенних загроз постає питання розвитку інформаційних технологій, що дозволять вирішити ці питання для забезпечення можливості реалізації заходів прогнозування, попередження і своєчасного оповіщення про обстановку в зоні впливу потенційно-небезпечних об'єктів, на території Херсонської області і АР Крим.

На сьогоднішній день в цілому ряді наукових публікацій в галузі цивільного захисту і управління регіональною безпекою приділяється значна увага розробці наукових методик, методів, моделей і алгоритмів, що направлені на вирішення цієї важливої наукової задачі [1,2,3,4].

Для розробки програмно-апаратного комплексу оцінки і прогнозування комплексу взаємопов'язаних транскордонних природно-техногенних загроз на територіях Херсонської області і тимчасово окупованої АР Крим було застосовано системний підхід [5], який спирається на методи теорії прийняття рішень для погано формалізуємих завдань. На прилеглих територіях тимчасово-окупованої території АР Крим знаходиться ряд потенційно небезпечних об'єктів, що створюють цілий комплекс взаємопов'язаних транскордонних загроз. Ці природно-техногенні загрози у випадку реалізації найгірших сценаріїв їх розвитку можуть призвести до значних людських втрат і забруднення територій Херсонської області. Про це свідчать випадки забруднення приземного шару повітря внаслідок аварії на заводі «Титан», що знаходиться на території прилеглий до Каланчакського і Чаплинського районів Херсонської області.

Запропонований програмно-апаратний комплекс, дозволяє із застосуванням методів аналізу ієрархій і аналітичних мереж отримувати експертні оцінки рівня загроз і проводити прогнозування можливих сценаріїв розвитку каскадних ефектів у випадку реалізації цих загроз.

Запропоновано структурну схему розвитку і взаємодії факторів загроз безпеці життєдіяльності в Херсонській області, яка включає до себе природні, техногенні та соціально-економічні (об'єкти критичної інфраструктури) аспекти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дурдинець В. В. Соціальні ризики та соціальна безпека в умовах природних і техногенних надзвичайних ситуацій та катастроф [Текст] / В. В. Дурдинець, Ю.І. Саєнко, Ю.О. Привалов. – К.: Стилос, 2001. – 497 с.
2. Биченок М. М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою [Текст] / М. М. Биченок. – К.: ПІНБ, 2005. – 196 с.

3. Лисенко О. І. Математичні моделі, метод і методика оцінки та прогнозування стану наземних екологічних систем, ускладнених техногенним навантаженням [Текст] / О. І. Лисенко, С. М. Чумаченко, А. М. Турейчук // Вісник НТУУ “КПІ” Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – Вип.44. – К.: НДІ АКС “Екотех”, 2006. – С. 186–212.

4. Іванюта С. П. Екологічна та природно-техногенна безпека України : регіональний вимір загроз і ризиків : монографія [Текст] / С. П. Іванюта, А. Б. Качинський ; Національний інститут стратегічних досліджень. — Київ : НІСД, 2012. — 305 с. — ISBN 978-966-554-182-0.

5. Environmental Assessment and Recovery Priorities for Eastern Ukraine [Текст] / Denisov N., Averin D, Yushchuk A., Yermakov V., Ulytskyi O., Bystrov P., Zibtsev S., Chumachenko S, Nabyvanets Y. // Kyiv: VAITE, 2017. – 88 p. ISBN 978-966-2310-77-1.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЗАГРОЗОЮ ВИБУХУ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО ПРЕДМЕТУ В МЕТРОПОЛІТЕНІ

Р.І. Шевченко, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, начальник наукового відділу з проблем цивільного захисту та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

Стецюк Є.І., Стрілець В.В., Національний університет цивільного захисту України.

Актуальність проблеми. В докладі показано, що у провідних країнах світу саме штатні оперативно-рятувальні підрозділи безпосередньо приймають участь в ліквідації техногенних надзвичайних ситуацій та попередженні таких надзвичайних ситуацій на початковому етапі їх розвитку. При цьому найбільш складними варіантами бойової роботи рятувальників є ліквідація надзвичайних ситуацій на транспорті, пов'язаних з метрополітеном.

Показано, що серед останніх найнебезпечнішими є терористичні акти з загрозою вибуху вибухонебезпечних предметів в метрополітені, особливо в потягах, які знаходяться в тунелях, та на станціях глибокого залягання, оскільки в цих випадках вони супроводжуються пожежею, внаслідок чого вимагають від особового складу піротехнічних підрозділів роботи не тільки в спеціалізованих засобах індивідуального захисту, але й в ізолюючих апаратах, а також використання спеціалізованих захисних пристроїв. Це вимагає розробки методики попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних із загрозою вибуху малогабаритного вибухонебезпечного предмету в метрополітені.

Відмічено, що вона передбачає послідовне виконання особовим складом піротехнічного підрозділу шести груп робіт, а саме: експертиза малогабаритного вибухонебезпечного предмету; - рішення задачі щодо вибору типу захисного пристрою для знешкодження вибухонебезпечного предмету; - прийняття керівного рішення; - рух піротехнічної групи в засобах індивідуального захисту; - встановлення обраного типу захисного пристрою; - знешкодження малогабаритного вибухонебезпечного предмету у разі необхідності; - оцінка придатності (спроможності) використання обраного захисного пристрою у подальшому.

Показано, що реалізація цієї методики вимагає розробки спеціалізованої комп'ютерної програми, яка дозволить оперативно розрахувати показники, які є необхідними штабу ліквідації надзвичайної ситуації для планування аварійно-рятувальних робіт (часу руху групи до місця знаходження малогабаритного вибухонебезпечного предмету в залежності від знаходження вибухонебезпечного предмету на станції чи в тунелі, часу захисної дії засобів індивідуального захисту органів дихання у разі їх використання, місця знаходження залученого особового складу інших підрозділів та евакуйованого персоналу, орієнтованого часу знешкодження вибухонебезпечного предмету тощо).

СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

МОЖЛИВОСТІ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПІДХОДУ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ ЗАБРУДНЕНОСТІ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ

*Г.В. Аболмасова, аспірант, Л.А. Пісня, кандидат технічних наук,
Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут
екологічних проблем», м. Харків*

Транспортно-дорожній комплекс (ТДК) спричиняє на довкілля комплексний багатофакторний вплив. Його функціонування можна оцінювати за показниками впливу на атмосферу, ґрунти, воду, рослинність, тварин та людей, що характеризується чотирма рівнями системи «автомобіль-дорога-навколишнє природне середовище» (АДС).

Рівні ієрархії системи «АДС» складаються з комплексу елементів, кожен з яких пов'язаний з елементами наступного рівня структурними взаємозв'язками, що характеризують та описують види впливів, їх природу, умови розповсюдження і накопичення, тощо. Доцільно звернути увагу, що запропонована ієрархія включає біотичні та абіотичні умови середовища, які часто не враховуються у дослідженнях, але мають суттєве значення у розповсюдженні впливу автомобільної дороги під час її експлуатації на складові довкілля, та в кінцевому рахунку на екологічну безпеку населення прилеглих територій [1].

Для проведення натурних досліджень була обрана ділянка магістральної автомобільної дороги М-29 Харків-Дніпропетровськ (20-22 км), як типової, з точки зору комплексності впливу на всі складові довкілля, де було проведено індикацію стану забруднення повітряного середовища наявної динаміки в точках відбору проб (метод прямих натурних досліджень) а також відібрані зразки ґрунту та рослинності для визначення вмісту в них важких металів (лабораторні дослідження).

Для вибору оптимальних ділянок відбору проб використовували комплексну станцію прямих вимірів, яка включає лазерний датчик якості повітря PM2.5 пилю Nova SDS011 та датчик параметрів середовища Bosch Sortec | BME680 HSMI, що мають вбудований металооксидний датчик (Metal Oxide Semiconductor) летких органічних сполук (ЛОС) та датчики, що дозволяють вимірювати тиск, температуру, вологість і якість повітря.

В вибраних точках спочатку було зафіксовано зміни стану атмосферного повітря в залежності від інтенсивності руху транспортних засобів автомобільною дорогою, а потім було відібрано проби ґрунту та рослинності, а саме на відстані 10 м, 50 м та 100 м від полотна дороги.

Контрольні зразки рослинності відбирались на відстані 450 м від полотна дороги.

Для вибраної типової ділянки основними рослинами-індикаторами слугували: парило звичайне (eupatoria), береза бородавчаста (betula pendula), верба біла (salix alba), сосна звичайна (pinus sylvestris), деревій щетинистий (achillea setacea) та вільха клейка (alnus glutinosa). Динаміка впливу на довкілля в системі «АДС» оцінювалась за показниками вмісту важких металів, з використанням стандартних лабораторних методів, в рослинах-індикаторах, які є типовими для придорожного простору.

Відібрані проби рослинності та ґрунту було передано в лабораторію хіміко-аналітичних досліджень Науково-дослідної установи «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» для подальшого проведення хімічних аналізів.

Також, була проведена комплексна експертно-аналітична оцінка впливу системи АДС на об'єкти НПС, яка реалізує відомий метод аналізу ієрархій Томаса Сааті з доопрацюваннями [1,2].

Пріоритетність показників складових довкілля, що зазнають впливу від АДС розподілились за ваговими коефіцієнтами наступним чином: внесок на біоту складає 32,14 % загального впливу, на повітря – 31,52 %, людину – 18,72 %, ґрунт – 13,97% та воду – 3,65 %.

Оскільки, вагові показники стану біоти та повітря дуже близькі, але загальний вплив на живі організми складає 50,86% і значно перевищує значення повітря, зроблено припущення, що оцінювання забруднення повітря, води та ґрунту без урахування біотичної складової не є достатньою та об'єктивною.

Тобто ієрархічний підхід з експертним визначенням вагових коефіцієнтів кожного з елементів у комплексному оцінюванні впливу на довкілля системи АДС є найбільш наочний та зрозумілий, але потребує подальшої перевірки з використанням натурних та лабораторних досліджень. На основі результатів лабораторних досліджень будують графіки залежності накопичення у рослинності та ґрунтах забруднювачів з наступним використанням рослин у якості біоіндикаторів динаміки стану вибраної ділянки дослідження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аболмасова Г. В., Пісня Л.А., Черба О.В. Елементи інтегрального підходу в екологічній оцінці стану забрудненості придорожного простору. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення*: зб. наук, статей XV міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 9 –13 верес. 2019 р. УКРНДІЕП. – ПП «Стиль-Іздат», 2019. С.5-8.

2. Аніщенко Л.Я., Свердлов Б.С., Пісня Л.А. Оцінка пріоритетності варіантів здійснення планованої діяльності за критеріями екологічної

безпеки. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*, 2009. Т. 4. С. 22-28.

3. Руководство по методам и критериям согласованного отбора проб, оценки, мониторинга и анализа влияния загрязнения воздуха на леса. Часть IV. Отбор проб и анализ хвои и листвы» (Международная совместная программа по оценке и мониторингу влияния загрязнения воздуха на леса). URL:<https://www.icp-forests.org/pdf/manual/2000/Rmanual4.pdf>.

АНАЛІЗ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОГО ЦЕХУ ДП «ЗАВОД «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ» НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

О.М. В'юнник, студентка Національного університету цивільного захисту України;

М.В. Сараніна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України.

Механоскладальний цех ДП «Завод «Електроважмаш» (м. Харків) призначений для механічної обробки деталей тягових електродвигунів, складання й фарбування тягових електродвигунів та синхронних генераторів. У процесі роботи цеху в атмосферне повітря викидається широкий спектр забруднюючих речовин (пил абразивно-металевий, азоту оксиди, вуглецю оксид, заліза оксид, марганцю оксид, хром шестивалентний, толуол, уайт-спірит, свинець, масло мінеральне, ксилол, фенол), що обумовлює актуальність дослідження.

Для аналізу негативного впливу механоскладального цеху ДП «Завод «Електроважмаш» на стан атмосферного повітря було проведено аналіз загального стану забруднення атмосферного повітря на території міста Харкова, технічного устаткування цеху, 23 джерел викидів забруднюючих речовин, їх параметрів, режимів роботи, наявного вентиляційного і пилогазоочисного устаткування.

Користуючись методикою оцінки потенційного ризику здоров'ю населення залежно від якості атмосферного повітря [1], був розрахований потенційний ризик здоров'ю населення при хронічному впливі речовин, джерелом викиду яких є механоскладальний цех. Розрахунок оцінки якісного стану атмосферного повітря за величиною потенційного ризику здоров'ю населення від викидів механоскладального цеху показав значний вплив на здоров'я населення (3 клас небезпеки). Концентрації забруднюючих речовин на території промзони не перевищують значення ГДКр.з., окрім толуолу, у якого спостерігається перевищення в 4 рази.

Для забезпечення екологічної безпеки та запобігання шкідливому впливу викидів механоскладального цеху заводу «Електроважмаш» на стан атмосферного повітря рекомендовано на джерелах викидів (№ 211-214) парів органічних розчинників, зокрема толуолу, встановити адсорбційні фільтри з активованим вугіллям, локалізувати місця забруднення повітря навісами, укриттями, перегородками, проводити контроль за дотриманням нормативів ГДВ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Moghissi A.A., Narland R.E., Congel F.J. Eckerman K.F. Methodology for environmental human exposure and health risk assessment // Dyn. Exposure and Hazard Assessment Toxic chem. Ann Arbor., Michigan, USA, 1980. – p. 471-489.

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

А. В. Деменко, аспірант науково-дослідної установи, Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків

Сьогодні у світі існує безліч методів проведення оцінки впливу хімічного забруднення на водні екосистеми. Серед них окреме місце займає метод біотестування, або так званий «екотоксикологічний метод» (з англ. ecotoxicity approach).

У сучасних роботах ряду авторів використання цього методу є ключовим інструментом, який запропоновано до використання або вже використовується для вирішення поставлених задач. Так, наприклад, у статті [1] у якості останнього етапу схеми комплексної очистки стічних вод, які утворюються внаслідок діяльності текстильної промисловості, з використанням коагуляції та флокуляції з подальшим електрохімічним окисленням, для перевірки якості очищених стічних вод автори пропонують використовувати методи біотестування за допомогою таких тест-організмів як *Lactuca sativa* і *Raphidocelis subcapitata*.

Зростаючою проблемою збереження якості води поверхневих вод у світі є антибіотики й інші стійкі небезпечні речовини, які надходять до водного середовища. У роботах [2-3] розглянуто можливість використання риб *Danio rerio* для виявлення нейротоксичного впливу свинцю в концентраціях до 100 мкг/л у водному середовищі, шляхом дослідження поведінкових реакцій у самців *Danio rerio*. Автори продемонстрували, що самці *Danio rerio*, які перебували під дією свинцю в концентраціях 1 мкг/л, 10 мкг/л та 100 мкг/л протягом 14 днів, демонстрували очевидні нервово-

поведінкові зміни, включаючи порушення світлового режиму та просторової робочої пам'яті. У роботі [4] досліджується чутливість різних видів мікродоростей та ціанобактерій до дії тілозину, лінкоміцину та триметоприма. За результатами дослідження автори зазначають актуальність використання ціанобактерій, зелених та діатомових мікродоростей для оцінки впливу фармацевтичних препаратів на водну екосистему. Для виявлення надходження до водної екосистеми гербіцидів у статті [5] пропонується використовувати мікробіологічний біосенсор з використанням ціанобактерій *Anabaena flos-aquae*. Він дозволяє в режимі онлайн виявляти гербіциди шляхом пригнічення створеного фотоструму. Модельними токсикантами у цьому дослідженні були діурон та атразин. У зв'язку з наявністю наукових доказів щодо чутливості ціанобактерій до речовин, що представлені вище, їх включено в базовий набір зі встановлення екологічних стандартів якості поверхневих вод в країнах ЄС.

Окрім ціанобактерій для отримання екотоксикологічної інформації хімічної речовини при встановленні екологічних стандартів якості використовують представників риб, ракоподібних та мікродоростей [6-8]. Для цього проводять серії короткострокових та довгострокових експериментів. Встановлення норм якості води як в країнах ЄС, так і в Україні є обов'язковою умовою для використання нової хімічної речовини у промисловому циклі. Оскільки на основі встановленого нормативу проводиться контроль за надходженням цієї речовини до навколишнього середовища.

Сучасний огляд використання екотоксикологічного методу свідчить про його поліфункціональність по відношенню до водної екосистеми. У свою чергу, ця поліфункціональність підпорядкована основній меті – збереження якості поверхневих вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Real textile effluents treatment using coagulation / flocculation followed by electrochemical oxidation process and ecotoxicological assessment. Nádia Hortense Torres, Bruno Santos Souza and other. Chemosphere Volume 236, December 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.07.040>.

2. Zebrafish neurobehavioral phenomics applied as the behavioral warning methods for fingerprinting endocrine disrupting effect by lead exposure at environmentally relevant level. Xiang Li, Baoyu Zhang and other. Chemosphere. Volume 231, September 2019, Pages 315-325. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.05.146>.

3. Zebrafish behavioral phenomics applied for phenotyping aquatic neurotoxicity induced by lead contaminants of environmentally relevant level. Xiang Li, Haotian Kong and other. Chemosphere Volume 224, June 2019, Pages 445-454. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.02.174>.

4. Guo J., Selby K., Boxall A.B. Comparing the sensitivity of chlorophytes, cyanobacteria, and diatoms to major-use antibiotics. *Environ Toxicol Chem.* 2016 Oct;35(10):2587-2596. DOI: <https://doi.org/10.1002/etc.3430>.

5. Microbial amperometric biosensor for online herbicide detection: Photocurrent inhibition of *Anabaena variabilis*. MatteoTucci, Matteo Grattieri and other. *Electrochimica Acta*. Volume 302, 10 April 2019, Pages 102-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2019.02.007>.

6. Guidance Document № 27: Technical guidance for deriving environmental quality standards. Brussels: Directorate General Environment of the European Commission. URL: <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/ba6810cd-e611-4f72-9902-f0d8867a2a6b/details>

7. Водний Кодекс України від 06.06.1985 р. № 213/95-ВР [Електронний ресурс] // База даних «Законодавство України» / ВР України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213/95-D0%B2%D1%80>

8. Методические указания по установлению эколого – рыбохозяйственных нормативов (ПДК и ОБУВ) загрязняющих веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. О. Ф. Филенко, С. А. Соколова. М.: ВНИРО, 1998. 145 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ЧАВУНОЛИВАРНОГО ЦЕХУ ВАТ «ХТЗ»

Ю.Ф. Деркач, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, викладач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України.

ВАТ «ХТЗ» – це одне з найбільших промислових підприємств на території України та м. Харкова зокрема і входить в перелік підприємств, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки країни. Завод спеціалізується на розробці і виготовленні сільськогосподарської техніки та приладдя, зокрема уніфікованих гусеничних і колісних тракторів загального призначення та міні техніки, які успішно експортуються до країн близького і далекого зарубіжжя та експлуатуються в Україні [1]. Промисловий майданчик заводу розміщений у Немишлянському районі м. Харкова, межує з трьох сторін з зоною промислової забудови та територією комунальних підприємств, а зона житлової забудови віддалена від нього на 550 м та відділена захисною смугою лісових насаджень і залізничним полотном.

У структуру виробничих підрозділів підприємства входить чавуно-ливарний цех, що є джерелом газових викидів, склад поллютантів у яких наведено у табл. 1.

У роботі здійснено порівняльне розрахункове дослідження двох альтернативних схем технології очищення вказаних газових викидів (див. рис. 1), котрі відрізнялись одна від одної місцем розміщення одного з виконавчих пристроїв – циклону конічного типу СДК-ЦН-33, що впливало на температуру газопилового потоку на вході до нього у межах від 25 до 300 °С.

Розрахунково досліджено вплив температури аерозолю газопилового потоку вході до конічного циклону на його основний конструктивний параметр – діаметр його циліндричної частини D , у рахуванням температурних залежностей щільності та в'язкості його дисперсного середовища (див. формули (1) і (2) з джерела [3]), отримано залежність (3) методом найменших квадратів.

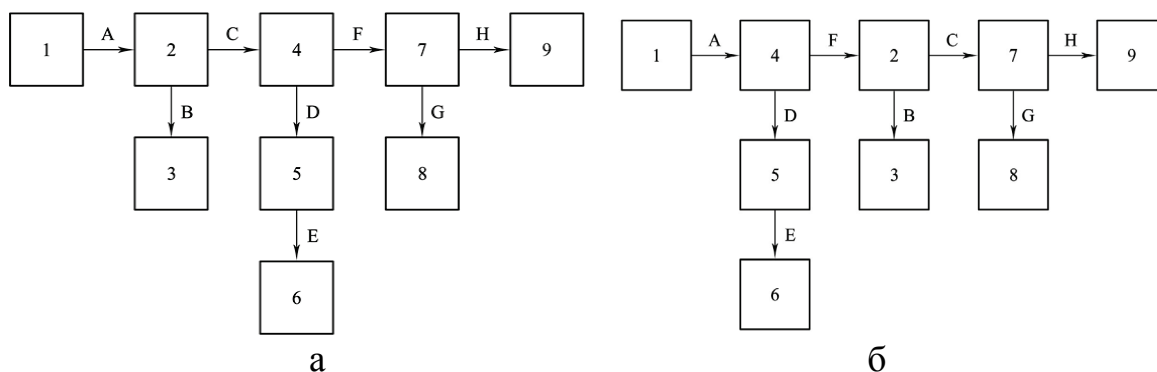
Табл. 1. Склад і характеристики забруднюючих речовин

№ з/п	Найменування речовин	ГДК м.р., ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забр. речовини, т/рік
1	Алюмінію оксид	-	2	0,01425
2	Азоту оксиди	0,4	3	0,07239
3	Вуглецю оксид	5,0	4	0,13416
4	Міді оксид	-	2	0,03061
5	Цинку оксид	-	3	0,01123
6	Пил SiO ₂ > 70 %	0,15	3	0,21943
7	Пил неорган, (із вмістом SiO ₂ 70-20 %)	0,3	3	0,14588
8	Пил абразивно-металевий	0,4	4	0,34715
9	Заліза оксид	-	3	0,08784
10	Формальдегід	0,035	2	0,02627
11	Фенол	0,01	2	0,05198
12	Гас	300	4	0,2371
13	Марганцю оксид	0,01	2	0,00358
Усього по цеху				1,38187

$$\rho(t) = \frac{P \cdot M_{\mu}}{R \cdot T} = \frac{101325 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (t + 273)} = \frac{353,4}{t + 273}, \text{ кг/м}^3 \quad (1)$$

$$\mu(t) = 1,75 \cdot 10^{-5} \cdot \left(\frac{t + 273}{273} \right)^{0,683}, \text{ Па} \cdot \text{с} \quad (2)$$

$$D = 1,806 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 - 2,043 \cdot 10^{-3} \cdot t + 1,474, \text{ м.} \quad (3)$$



1 – джерело газових викидів (труба); 2 – очищувач газових викидів від пилу (циклон); 3 – бункер прийому пилу; 4 – каталітичний доокислювач вуглеводнів; 5 – теплообмінник; 6 – споживач теплової енергії; 7 – каталітичний нейтралізатор оксидів азоту; 8 – травильний цех; 9 – приймач газових викидів (атмосфера); А – забруднені газопилові викиди; В – пил; С – газові викиди, очищені від пилу; D – гарячі газообразні продукти горіння; Е – тепла енергія; G – концентрований розчин нітратної кислоти HNO_3 ; H – очищені газові викиди

Рис. 1. Альтернативні технологічні схеми очищення газових викидів чавуноливарного цеху ВАТ «ХТЗ»

За результатами аналізу отриманих у даних встановлено, що з двох альтернативних схем розміщення циклону більш раціональною є схема, у якій забезпечується більша температура аерозолі на вході (тобто після каталітичного доокислювача вуглеводнів), що дозволяє використовувати циклон меншого типорозміру та, відповідно, ваги і ватрості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт ВАТ «ХТЗ» Електронний ресурс]. – URL: <http://xtz.ua/ua>.
2. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. 2017 рік. [Електронний ресурс]. – URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Харківської%20області%20за%202017%20рік.pdf. – Дата звернення: 17.12.2018.
3. Страус В. Промышленная очистка газов: Пер. с англ. – М.: Химия, 1981. – 616 с.

ЗАБРУДНЕННЯ ОКЕАНУ: ТИХООКЕАНСЬКА СМІТТЄВА ПЛЯМА

- О. В. Землянська, старший викладач Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;*
А. В. Кузнецова, студентка Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Роль Світового океану у підтримці оптимального клімату на планеті і життєздатності всіх її мешканців складно переоцінити. Нажаль, це джерело життя, кожен день страждає від забруднення його вод. Чимала роль у забрудненні, при цьому, відводиться на частку пластикових відходів, які продовжують рости в геометричній прогресії [1].

Ситуація почала погіршуватися приблизно з середини ХХ століття, що було пов'язано з розвитком хімічної та нафтопереробної промисловості. Екологи б'ють на сполох – через 30 років в світовому океані пластика буде більше, ніж риби.

У дев'яності роки океанограф Чарльз Мур виявив скупчення сміття в Тихому океані та назвав його великою тихоокеанською смітцевою плямою, і змусив весь світ говорити про проблему відходів. Статистика жахала – маса плями 100 тис тонн, площа – 1,5 млн. квадратних кілометрів, а це як три Франції або два штати Техас. Пляму і зараз називають новим континентом.

Щорічно через це сміття гинуть мільйони птахів і сотні тисяч черепах, дельфінів і риб, вони просто заплутуються в пластикових сітках або плутають сміття з їжею. При розтині виявляється, що шлунки морських мешканців забиті синтетичними відходами. Однак вчені заявляють, що проблема смітцевої плями ще глибше.

Уже кілька років назад першовідкривач плями Чарльз Мур заявив, що насправді розрахувати розмір і вагу смітцевого острова неможливо, воно весь час не тільки дрейфує, але і опускається на дно: влітку 2018-го року вчені з центру досліджень океану в Кілі (Німеччина) довели, що сміття тоне, «склеюючись» з частками біологічного походження, так само його площа змінюється, а шторми викидають частину сміття на пляжі [2].

З'ясувалося, що порівняння з Техасом потрібні були, щоб привернути увагу публіки до проблеми, а смітцевий континент зовсім не континент на якому можна походити, скоріше це суп, приправлений пластиковими пластівцями. Більш того найнебезпечнішу частину плями не видно - ні супутником в космосі, ні додатком Google Земля.

У січні цього року відомий мільярдер Річард Бренсон відправився в експедицію в знамениту блакитну діру, в одне з кращих місць для дайвінгу, на думку легендарного Жака-Іва Кусто. Але навіть у віддаленому від туристів куточку на глибині 120 м Бренсон знайшов пластикову пляшку. Ця знахідка підняла нову хвилю боротьби з забрудненням океану. За даними ООН, щорічно в океан скидається до 8 млн. тонн пластику, він не розкладається, а розпадається на непомітний шматочки і через планктон потрапляє в харчовий ланцюжок, знищуючи птахів і риб.

На хвилі боротьби з пластиковим океаном 30 світових лідерів в таких як «Henkel», «Procter and Gamble», «Shell» та інших оголосили, що разом виділять 1 млрд. доларів на переробку пластику. Але вчені не поспішають хапатися за соломинку від промисловців. Вони вважають, що тільки

скорочення виробництва пластику і його переробка врятує океан і ставлять в приклад кавового гіганта «Starbucks». У липні минулого року компанія оголосила, що протягом двох років відмовиться від пластикових трубочок, а це мінус 1 млрд. трубочок в рік.

Споживачі також масово відмовляються від пластику: пакетів, одноразових тарілок і т.д., але на думку вчених цього мало, нам потрібно ще й рідше прати. Екологи закликають прати одяг не кожен день, а тільки тоді, коли це необхідно. 60% сучасних тканин складається з поліефірів, акрилу, поліестеру та інших синтетичних волокон. Все це – форми пластика, які вимивають в океан під час прання. Так в місяць одна людина викидає в океан трохи більше грама пластику. Звичайно, в порівнянні з тихоокеанською сміттевою плямою ця цифра здається краплею в морі, але варто починати берегти планету з малого.

У 2018 році світ виготовив 380 млн. тонн пластику. В 2019 – промисловці планують збільшити цю цифру на 40%. Еко-спільноти та волонтери не припиняють боротися з пластиковими магнатами. Але жоден їх протест не врятує планету поки ми, споживачі, самі платимо виробникам за пластик.

Кожну хвилину в світі продаються 1 млн. пакетів. З огляду на це, прогнози, що через 30 років риби в океані буде менше, ніж пластика здаються закономірними. Отже, нам потрібно раціонально використовувати вироби із пластика, сортувати сміття, здавати пластик в спеціальні пункти прийому, а не викидати його в урну із загальними відходами. На сьогоднішній день багато компаній в Україні можуть взяти на переробку близько 50 тонн пластику на місяць. Можливо людству настав час змінити споживчий підхід до природи, адже велика Тихоокеанська сміттева пляма не так далеко від наших будинків, як здається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Забруднення пластиковими відходами світового океану і боротьба з ним [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://zhytomyr.name/uk/articles/743-zabrudnennya-plastikovimi-vidkhodami-svitovogo-oceanu-i-borotba-z-nim>.

2. Загрязнение планеты пластиком чревато катастрофой, масштабы которой сложно просчитать [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://profile.ru/society/ecology/zagryaznenie-planety-plastikom-chrevato-katastrofoj-masshtaby-kotoroj-slozhno-proschitat-133578/>.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

О. В. Ільїнський, кандидат біологічних наук, викладач Національного університету цивільного захисту України;

Д. Олива, студент Національного університету цивільного захисту України.

Діяльність підприємств харчової та переробної промисловості в Україні є чималим джерелом негативного впливу на стан навколишнього природного середовища. Як зазначають в більшості досліджень [1], основною екологічною проблемою харчових виробництв є потреба у великій кількості води, що використовується безпосередньо в технології основного продукту та утворює велику кількість стічних вод із великим вмістом органічних забруднювачів. Також, залежно від об'єкту переробки, утворюються інші відходи, що забруднюють навколишнє середовище. Найчастіше це відбувається за рахунок допоміжних виробництв та автотранспорту.

ПАТ «Первухінський цукровий завод» спеціалізується на виробництві цукру з цукрового буряку і на сьогодні представляє собою сучасне підприємство, яке застосовує передові технології цукроваріння. Річний обсяг переробленого цукрового буряку за 2018 рік склав 142,426 тис. тон, при цьому було вироблено 18618 тон цукру.

Згідно з методикою розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі величина $ІЗА_5 = 2089,62$, що відповідає екстремально забрудненій атмосфері. Це може призвести до збільшення загального рівня захворюваності; збільшення числа хворих на туберкульоз дітей, порушення репродуктивної функції.

Для зменшення негативного впливу на стан довкілля рекомендовано замінити пилоочисне обладнання на більш продуктивне (Циклон РІСІ – 2 на Циклон РІСІ – 13) та провести групу санітарно-технічних заходів – спорудження надвисоких димових труб, установка газопилоочисного обладнання, герметизація технічного і транспортного устаткування.

При оцінюванні впливу на довкілля діяльності підприємств, що мають свою логістику і парк автотранспорту, не враховується вплив на атмосферне повітря автотранспорту під час його роботи поза межами підприємства.

Ще одна недооцінена проблема – використання на виробництві люмінесцентних ламп денного світла, що містять ртуть. З огляду на практичну відсутність їх утилізації в нашому регіоні, вживані лампи накопичують або незаконно викидають у сміття. Тому заміна ламп на більш екологічні світлодіодні стає нагальною не тільки з економічної, а й з екологічної точки зору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вплив українських підприємств харчової галузі на довкілля. Лозовська Н.М. Інтелект XXI № 2 - 2014, С. 136-144.

ВПЛИВ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОЄННИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ

О. В. Льїнський, кандидат біологічних наук, викладач Національного університету цивільного захисту України.

Військовий конфлікт на сході України призвів до цілого ряду небезпечних впливів на ґрунти та ландшафти, поверхневі і підземні води, рослинність і тваринний світ. Бойові дії значно збільшили ризики виникнення аварійних ситуацій на промислових підприємствах та інфраструктурних об'єктах.

Внаслідок проведення бойових маневрів або військових навчань, будівництва фортифікаційних споруд, вибухів та згорання боєприпасів, відбувається порушення поверхневого шару ґрунтів [1]. Використання земель, пошкоджених унаслідок бойових дій, буде ускладнено необхідністю їх рекультивациі, розмінування територій та знешкодження боєприпасів. Дослідження показали значне збільшення, у порівнянні з даними 2008 року, забруднення нерадіоактивним стронцієм і барієм (відомі як стандартні складові сучасних боєприпасів) донних відкладів Карлівського і Клебан-Бицького водосховищ. Було відзначено перевищення над фоновими концентраціями в 1,1 – 1,3 рази для ртуті, ванадію, кадмію, нерадіоактивного стронцію і гамма-випромінювання [2]. Характерне максимальне перевищення за окремими показниками становило 1,2 – 2 рази від фонового та в окремих випадках досягало 7 – 17 раз. За даними інших організацій, перевищення над фоновим рівнем за деякими показниками становило 1,2 – 12 разів.

Конфлікт ускладнив поводження з твердими побутовими відходами, особливо в населених пунктах уздовж лінії зіткнення. До традиційного побутового сміття додаються залишки військової техніки, будівель, споруд та елементів інфраструктури, утилізація яких вимагає додаткових потужностей і неможлива без попереднього розмінування території і очищення її від боєприпасів.

Внаслідок лісових пожеж, механічних ушкоджень та незаконних вирубок втрачено велику частину лісових та лісозахисних насаджень, що призведе до критичного зниження лісистості в Донецькій та Луганській областях та зниження полезахисних, ґрунтозахисних, водоохоронних та рекреаційних функцій лісів.

На сході України є ще небагато місць, де збереглися унікальні

типчакowo–ковилові цілині степи, байрачні та заплавні ліси. Важливо, що на територіях Донецької та Луганської областей, де ведуться бойові дії, знаходиться велика кількість об'єктів природно–заповідного фонду (ПЗФ). Також в північній частині Донецької області знаходиться національний природний парк «Святі гори», який протягнувся уздовж лівого берега річки Сіверський Донець. Важливим об'єктом ПЗФ є Луганський природний заповідник, що має площу більше 2 тис. га, і нараховує 186 ендемічних видів рослин та більше 100 видів тварин, що занесені до Червоної книги України.

Внаслідок конфлікту постраждало біля 60 об'єктів природно–заповідного фонду Донецької і Луганської областей (рис. 1). Сьогодні їх охорона і відновлення ускладнюються відсутністю персоналу, припиненням фінансування та охорони територій [3]. В регіоні відзначаються зміни в біорізноманітті, включаючи зникнення одних видів і неконтрольоване поширення та збільшення чисельності інших, в тому числі тих, що становлять загрозу санітарно–епідемічному стану територій та сільському господарству.

Загроза екологічній безпеці регіону також є з боку погіршення взаємодії між природоохоронними і військовими органами та втрати архівної та науково–дослідницької інформації об'єктів ПЗФ.

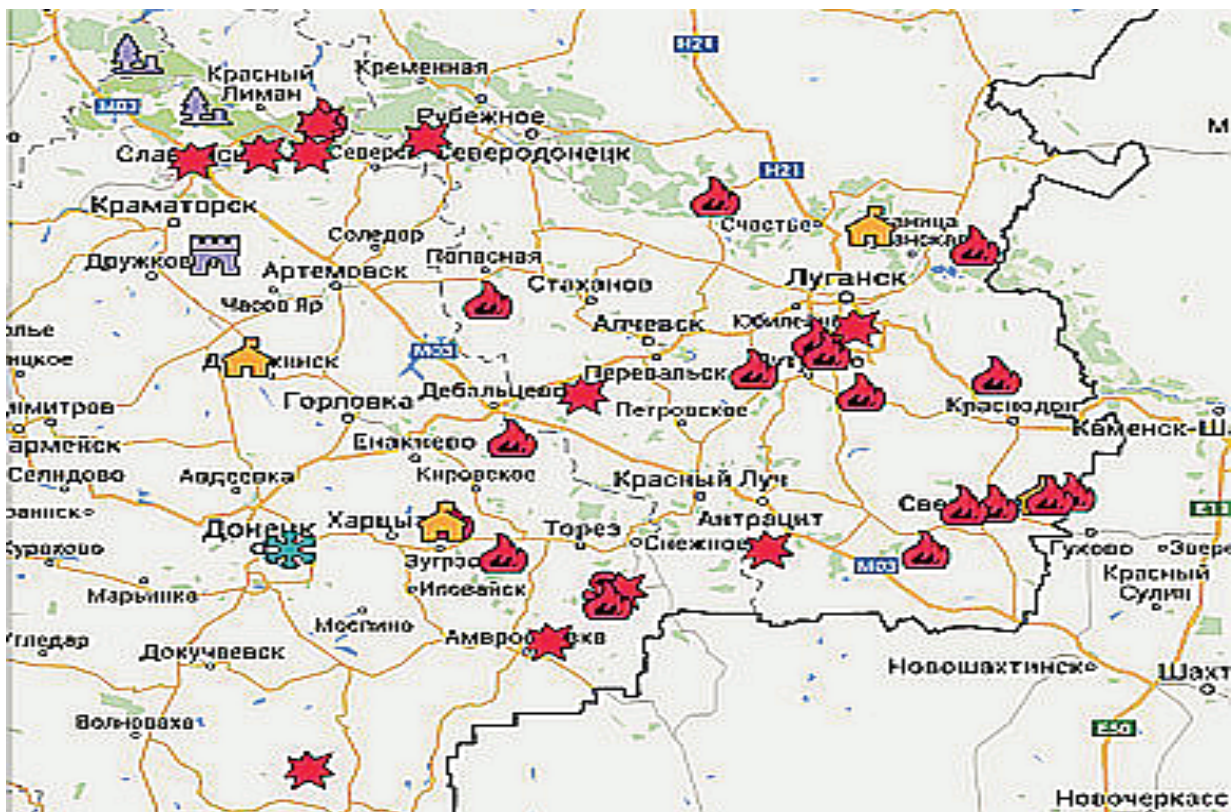


Рис.1. Схема об'єктів ПЗФ, постраждали внаслідок бойових дій на сході України.

Зазначені вище питання є найбільш нагальними у відновленні та забезпеченні екологічної безпеки сходу України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Екологічні і техногенні загрози у зоні військового конфлікту на Сході України. . С. П. Іванюта. Стратегічна панорама №1- 2017 С.53-60.
2. Екологічні наслідки воєнних дій на сході України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/vplyv-voiennykh-dii-na-dovkillia>
3. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/362581?download=true>

ВПЛИВ ОЗЕР ЧАЙКА ТА ЛИЧОВЕ НА ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ (ЗМІЇВСЬКИЙ РАЙОН, ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

А. А. Карлюк, науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем, м. Харків.

Дефіцит водних ресурсів у північно-східному регіоні України вимагає особливої уваги до стану основної водної артерії Харківської області - річки Сіверський Донець. На сьогоднішній день сумісна дія природних та антропогенних чинників суттєво підвищує рівень екологічної небезпеки погіршення стану її поверхневих вод, що потребує проведення наукових досліджень з визначення чинників, які призводять до зміни їх екологічного стану.

Зміївська ТЕС розташована на лівобережжі р. Сіверський Донець. До водних об'єктів, що підпадають під вплив Зміївської ТЕС, в першу чергу, належать: р. Сіверський Донець на ділянці від с. Черкаський Бишкін вниз за течією до смт. Донець та озера Лиманської групи. Озера системи поєднані між собою протоками: оз. Чайка – оз. Личове; оз. Личове – р. Сіверський Донець.

Основними факторами впливу на озера Лиманської групи (Чайки та Личове) є надходження забруднюючих речовин з: викидами Зміївської ТЕС, поверхневим стоком з площі водозбору та ґрунтовими водами [1]. Вплив озера Чайки та Личове на режим р. Сіверський Донець може проявлятися двома шляхами: за рахунок прямого скиду в річку забрудненої води з озера (техногенний стік) та за рахунок фільтраційних втрат при безпосередній інфільтрації стічних вод з озера Чайки в підземні

води і далі - в річку. Метою даної роботи є оцінка впливу озера Чайки та Личове на гідрохімічний режим річки Сіверський Донець.

Зміна хімічного складу води в р. Сіверський Донець, яка може бути спричинена скидом техногенних вод та фільтрації з оз. Чайка залежить від їх витрат та концентрацій. Концентрація в річці нормованих компонентів в припущенні миттєвого змішування визначалась розрахунковим способом за формулами:

Визначення впливу техногенного та впливу фільтрації з оз. Чайка

$$C_T = \frac{C_{m(\phi)} * Q_{T(\phi)} + C_p * Q_p}{Q_{T(\phi)} + Q_p} \quad (1)$$

де: $C_{m(\phi)}$ - концентрація забруднюючої речовин в техногенних водах (що профільтрувалась з оз. Чайка до р. Сіверський Донець), які скидаються в річку, мг/дм³; C_p - концентрація цієї речовини в річковій воді, мг/дм³; $Q_{m(\phi)}$ - витрата техногенних вод, що скидаються в річку з оз. Чайка (фільтраційні втрати води з оз. Чайка), м³/с; Q_p -- витрата річки, м³/с.

Кількість забруднюючих речовин, що може надійти з оз. Чайка до р. Сіверський Донець залежить від їх вмісту в воді озера, якість якої сформулась під впливом природно-техногенних факторів [2].

Розраховані за формулою змішування прогностні концентрації нормованих компонентів, які будуть формувати хімічний склад води в р. Сіверський Донець, за рахунок техногенного впливу та за рахунок фільтрації оз. Чайка будуть досягати наступних значень табл. 1.

Табл. 1. Концентрації нормованих компонентів в р. Сіверський Донець

Показники хімічного складу	Фактичні показники хімічного складу, мг/дм ³			Прогностні концернтрації в р. Сіверський Донець, мг/дм ³			
	Озеро Чайка	Озеро Личове	Річка Сіверський Донець	З урахуванням техногенного стоку	Приріст концернтрацій в річній воді	З урахуванням фільтрації з оз. Чайка	Приріст концернтрацій в річній воді
Зважені речовини	16,15	11,56	8,36	8,48	0,12	8,36	0,002
БСКпов.	6,42	4,36	2,85	2,89	0,04	2,85	0,001
ХСК	48,01	39,35	42,00	42,46	0,46	42,00	0,001
Нітрати	3,47	3,43	5,19	5,24	0,05	5,19	0
Залізо заг.	0,16	0,16	0,13	0,13	0	0,13	0
Сульфати	318,07	251,68	127,00	129,85	2,85	127,04	0,042
Хлориди	91,30	75,57	62,00	63,03	1,03	62,01	0,006
Сухий залиш.	1003,55	899,13	973,00	984,51	11,51	973,01	0,007

Висновки. Таким чином, максимально можливий вплив в умовах відведення техногенних вод в р. Сіверський Донець через оз. Личове проявиться в формуванні хімічного складу та солемісту річкової води. Згідно з розрахунками приріст концентрації сульфат-іонів буде складати 2,85 мг/дм³, хлорид-іонів – 1,03 мг/дм³. Солевміст збільшиться на 11,51 мг/дм³. Враховуючи, що фільтраційні витрати з оз. Чайка, складають 0,121 м³/добу, фільтрація з озера в розрахованій кількості не викличе проблем з гідрологічним режимом р. Сіверський Донець і хімічними складом річкових вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. О мониторинге состояния окружающей среды в районе размещения Змиевской ТЭС / А.Г. Васенко, В.А. Ермоленко, В.Т. Лысенков, Н.В. та інші. // Вестник БГТУ. – №8 ч. III. – 2004 г. – с. 41-43.
2. Васенко О.Г., Карлюк А. А. Доочищення об'єднаного стоку Зміївської теплової електростанції за допомогою створення гідроспорудження як елемента інтенсифікації процесу самоочищення озера // Екологічні науки. – К. : ДЕА, 2018. – № 3(22). С. 25-30

ПЕРЕДУМОВИ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПРОМИСЛОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

С.А. Коваленко, викладач кафедри Національного університету цивільного захисту України;

В.В. Брук, кандидат технічних наук, виконувач обов'язки завідувача лабораторії проблем формування та регулювання якості вод Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем, м. Харків.

Загальновідомим є той факт, що рівень промислового потенціалу, який зумовлює рівень побутового споживання, в урбаністичних системах тісно пов'язаний з показниками рівня екологічної безпеки [1–2] основних складових навколишнього природного середовища, зокрема об'єктів гідросфери. Отже, можна висунути припущення про те, що оцінити тенденції розвитку промислового потенціалу деякого регіону можливо за результатами здійснення екологічного моніторингу реципієнтів забруднення, джерелом яких є такі промислові об'єкти [3]. У даному дослідженні здійснено розрахункову оцінку тенденцій зміни показників забрудненості основних крупних річок Сумської області у період з 2008 по 2017 рр., результати якого зведено до таблиці 1.

Для оцінки тенденцій зміни показників забрудненості використано статистичну функцію часової тенденції, що розраховувалась методом найменших квадратів як коефіцієнт a_1 (у $\text{мг}/(\text{м}^3 \cdot \text{рік})$) у рівнянні регресії (1) при незалежній змінній.

$$C = a_0 + a_1 \cdot t, \quad (1)$$

де C – показник, що прогнозується, $\text{мг}/\text{м}^3$; t – час, рік; a_0 – вільний член рівняння регресії, $\text{мг}/\text{м}^3$.

Для визначення значимості часової тенденції показника забрудненості розраховувалась наступна статистична функція:

$$f = \frac{a_1}{\sigma_1}, \quad (2)$$

де σ_1 – похибка вибіркової оцінки значення коефіцієнта a_1 , $\text{мг}/(\text{м}^3 \cdot \text{рік})$, що визначається за наступною формулою:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_u}{S_t}, \quad (3)$$

де σ_u – стандартна похибка регресії, $\text{мг}/\text{м}^3$; S_t – середньоквадратичне відхилення змінної t , рік.

З даних наведених у таблиці видно, що для більшості крупних водних об'єктів Сумської області спостерігається тенденція зменшення рівня забрудненості основними шкідливими речовинами, джерелом яких є промислові об'єкти, сільськогосподарські угіддя та відходи побутового споживання.

Табл. 1. Результати екологічного моніторингу

Водний об'єкт	Забруднююча речовина	Тенденція	Значимість	Водний об'єкт	Забруднююча речовина	Тенденція	Значимість
р. Псел	фосфати	-0,07	0,03	р. Знобов	ЗР	-0,58	0,01
р. Хорол	ЗР	0,53	0,04		амоній	-0,046	0,05
	О2	-0,23	0,025		нітрати	-0,31	0,01
р. Ворскла	сульфати	-4,86	0,007	р. Івотка	БСК5	0,15	0,04
	хлориди	-3,74	0,02		хлориди	-0,8	0,02
	нітрити	-0,004	0,01		нітрати	-0,26	0,005
р. Ворсклиця	сульфати	-2,54	0,04	р. Шостка	нітрати	-0,46	0,001
струмок Знаменка	ЗР	-0,67	0,02	р. Сейм	сульфати	-4,1	0,05
	О2	0,28	0,02		амоній	0,039	0,01
	нітрати	-0,03	0,02				

Це впливає з від'ємних значень показника тенденції, що визначає напрям та інтенсивність виявлених тенденцій, та прийнятних значень показника значимості, який визначає рівень достовірності отриманих розрахункових результатів.

На основі вищенаведених міркувань можна зробити загальний висновок про те, що за проаналізований період часу рівень промислового виробництва у Сумській області має чітку тенденцію до зниження. Така тенденція, з одного боку, є негативною, оскільки впливає на загальний рівень економічного розвитку нашої держави. А з іншого боку, екологічного, така тенденція є позитивною, оскільки визначає рівень здоров'я і якості життя населення вказаного регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вамболь С.А. Системы управления экологической безопасностью, которые используют многофазные дисперсные структуры: монография / С.А. Вамболь. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковського «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – 204 с.

2. Критеріальне оцінювання рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. – 320 с.

3. Brook V. Improvement of periodic distribution of water resources routine considering the assimilative capacity of a recipient river / V. Brook, S. Kovalenko // Scientific and technical journal «Technogenic and Ecological Safety». – 2019. – № 5(1/2019). – pp. 38 – 46. – DOI.10:5281/zenodo.2592250. – URL: <http://jteb.nuczu.edu.ua/uk/2-text/100-improvement-of-periodic-distribution-of-water-resources-routine-considering-the-assimilative-capacity-of-a-recipient-river>.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПРИКЛАДІ ВАТ «ХТЗ»

*В.Ю. Колосков, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища
Національного університету цивільного захисту України.*

Основні види діяльності (за КВЕД) ВАТ «ХТЗ» згідно до його офіційного річного звіту за 2018 р. [1]: виробництво машин і устаткування для сільського та лісового господарства; оптова торгівля сільськогосподарськими машинами й устаткуванням; роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими ви-

робами; інша допоміжна діяльність у сфері транспорту; надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна; будівництво житлових і не житлових будівель.

Основною продукцією ВАТ «ХТЗ» є сільськогосподарські трактори різних модифікацій, зокрема: енергонасичені колісні трактори загального призначення потужністю від 35 до 180 к.с. різних модифікацій; гусеничні трактори потужністю 180-190 к.с, запасні частини для тракторів виробництва ХТЗ, сталеві та чавунні відливки, гарячі штампування для інших підприємств, що постачаються по кооперації.

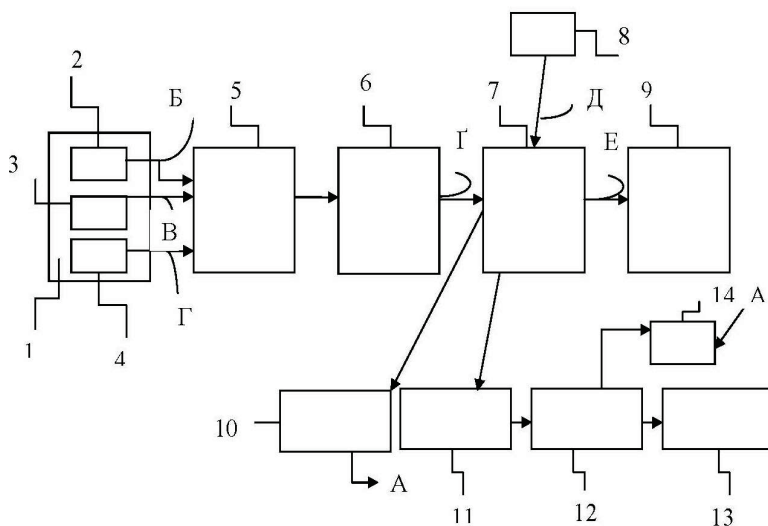
Виробництво зазначеної продукції є вкрай необхідним для сільськогосподарства України в зв'язку зі зношуванням машино-тракторного парку держави на 70-90 %. Збут продукції є сезонним, тому виробництво має нерівномірну загрузку по місяцям року. Основними споживачами продукції є сільськогосподарські підприємства та фермери України, Казахстану, деяких країн СНД.

Одним з найбільш потужних джерел забруднення НПС у складі виробничих підрозділів ВАТ «ХТЗ» є чавуноливарний цех, зокрема твердих шлакових відходів, які вивозяться на складаються на майданчику шлакових відвалів, котрий межує з територією промайданчика підприємства, тобто розміщений на території м. Харкова.

Крім того у складі твердих відходів багатьох виробничих підрозділів ВАТ «ХТЗ» присутні горючі матеріали, зокрема тирса дерев`яна, просякнута відходами машинного мастила та промаслене ганчір'я обтирочне. Такі відходи передаються на утилізацію та захоронення стороннім компаніям, а за їх послуги підприємство сплачує кошти від реалізації своєї основної продукції [2].

У роботі побудовано технологію переробки вказаних горючих твердих відходів, що передбачає їх накопичення, брикетування, спалювання для отримання теплової енергії для власних потреб підприємства та очищення потоку газоподібних продуктів згоряння й утилізацію твердих продуктів згоряння, схему якої наведено на рис. 1.

За результатами проектування (за рекомендаціями з джерела [3]) одного з виконавчих пристроїв такої технології захисту навколишнього середовища – скрубера Вентурі, та розрахункового дослідження отримано залежності основного конструктивного параметра скрубера – діаметра D , від температури потоку аерозолу на вході та відносної витрати води у ньому, представлені на рис. 2.



1 – джерело відходів; 2 – тирса дерев'яна; 3 – ганчір'я обтиральне, замаслене; 4 – відпрацьовані мастила; 5 – змішувач; 6 – брикетування; 7 – котел (топка); 8 – атмосфера; 9 – споживач теплової енергії; 10 – продукти горіння (зола, попіл); 11 – система відведення аерозольних частинок; 12 – очищувач; 13 – приймач; 14 – полігон для захоронення ТПВ; Б – тирса; В – ганчір'я обтиральне; Г – мастила; Г – згоряння; Д – повітря; Е – тепла енергія

Рис. 1. Технологічна схема поводження з горючими відходами чавуноливарного цеху ВАТ «ХТЗ»

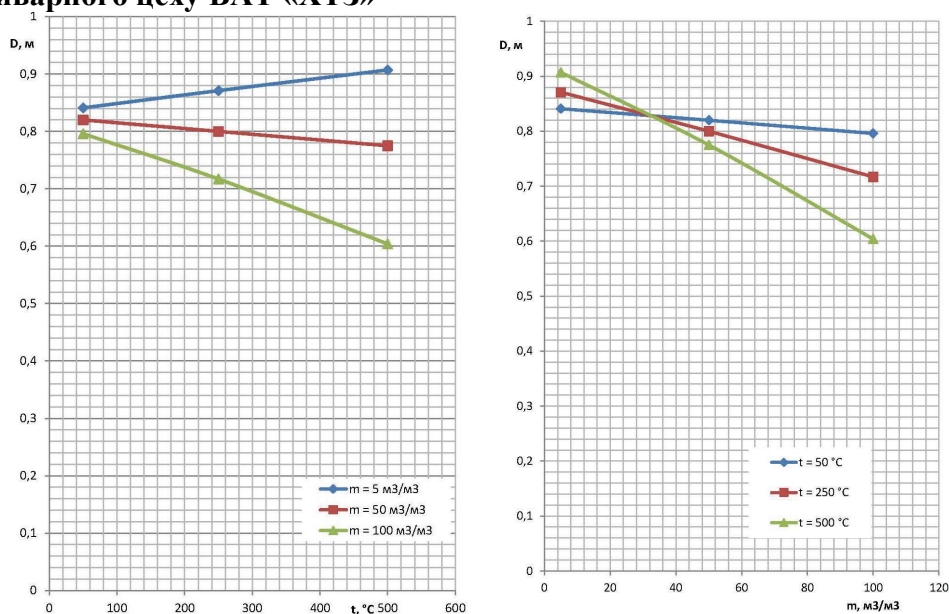


Рис. 2. Залежності діаметра скрубера від температури аерозолю та відносної витрати води в ньому

ЛІТЕРАТУРА

1. ВАТ «ХТЗ». Річна інформація емітента цінних паперів за 2018 рік. [Електронний ресурс]. – URL: <http://xtz.ua/files/doc/190430.pdf>.
2. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. 2017 рік. [Електронний ресурс]. – URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Харківської%20області%20за%202017%20рік.pdf.
3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учеб. пособие / Я.А. Жилинская, И.С. Глушанкова, М.С. Дьяков, М.В. Висков. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 401 с.

ОЦІНКА ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ЛЕГКОЮ ФРАКЦІЄЮ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ВОД

В. Ю. Колосков, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України;

Н.В. Рашкевич, аспірант Національного університету цивільного захисту України.

Фільтрат є небезпечним фактором впливу на стан навколишнього природного середовища, як в штатному режимі експлуатації місць видалення твердих побутових відходів (ТПВ), так і в наслідок небезпечних подій. У більшості випадків небезпечні події в місцях видалення ТПВ пов'язані з поверхневим та підземними пожежами під час ліквідації яких значна кількість води (а це майже 90%) участі у гасінні не бере, а просочується у масив з відходами та становить додаткове навантаження на дренажну систему відведення поверхневих стічних вод, контрольно-регулюючі ставки, протифільтраційний екран. Це обумовлює необхідність створення відповідного блоку як моніторингу, так й прогнозування техногенно-екологічної небезпеки.

Дослідження основних показників хімічного складу проб фільтраційних вод [1] показали наявність легкої фракції. Синтетичні поверхнево-активні речовини, нафта, нафтопродукти мають щільність меншу за воду, тому на поверхні водоймищ вони можуть розпливатись та утворювати небезпечні плівки.

В процесі формування зони поверхневого забруднення виділяють три стадії. На першій стадії (гравітаційно-інерційний, або інерційний режими розтікання) визначальну роль відіграють сили тяжіння і інерції. На другій стадії, що називається гравітаційно-в'язким режимом, визначальну роль відіграють сили тяжіння та в'язкості, на третій – сили поверхневого натягу та в'язкості [2].

Опишемо радіус зони розпливання легкої фракції фільтрату на різних стадіях:

– гравітаційно-інерційна стадія r_1 , м:

$$r_1 = C_1 \cdot (g \cdot V \cdot t^2 \cdot \delta)^{1/4}, \quad (1)$$

– гравітаційно-в'язкий режим r_2 , м:

$$r_2 = C_2 \frac{g^{1/6} V^{1/3} \delta \cdot t^{1/4}}{\nu^{1/12}}, \quad (2)$$

– режим поверхневого натягу та в'язкості r_3 , м:

$$r_3 = C_3 \cdot \left(\frac{\sigma^2 \cdot t^3}{\rho^2 \cdot \nu} \right)^{1/4}, \quad (3)$$

де C_1, C_2, C_3 – безрозмірні коефіцієнти, які залежать від динамічного опору води; g – прискорення вільного падіння, м/с²; ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості води, м²/с; t – час від початку розтікання, с; V – об'єм рідкої фракції, м³; $\delta = (\rho_w - \rho) / \rho_w$ (де ρ_w – щільність води, кг/м³, ρ – щільність легкої фракції фільтрату, кг/м³; σ – коефіцієнтом поверхневого натягу плівки, Н/м.

У ході роботи проведена оцінка радіусів зон розпливання легкої фракції фільтрату різного об'єму та щільності (рис. 1). За відсутності зовнішніх сил стадія поверхневого натягу і в'язкості характеризується більшим радіусом поширення небезпечних речовин по поверхні водойм. Зі збільшенням об'єму – набирає значення гравітаційно-інерційна стадія.

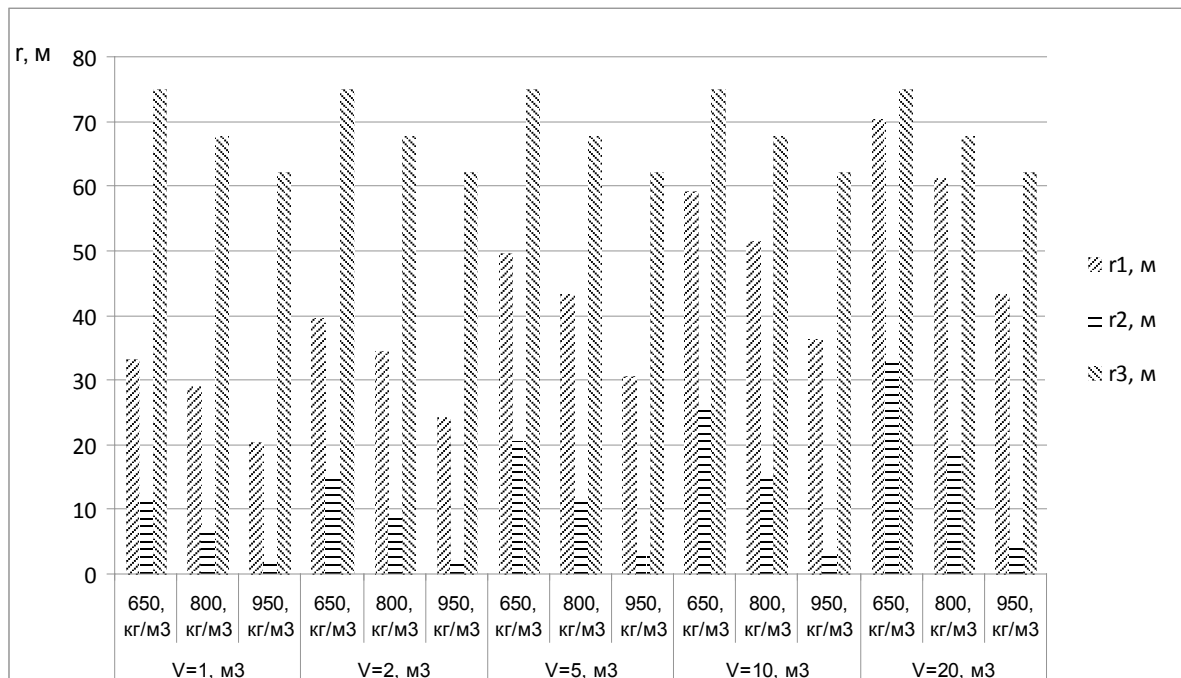


Рис. 1. Радіуси розпливання легкої фракції фільтрату по водоймищу за 600 сек. на різних стадіях формування зони поверхневого забруднення

Практичне значення роботи полягає в формуванні інформаційної бази опису масштабів поверхневого забруднення водоймищ для підтримки прийняття управлінських рішень в системі забезпечення техногенно-екологічної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рашкевич Н.В., Цитлішвілі К. О. Дослідження небезпеки продуктів розкладання в місцях депонування твердих побутових. Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. 3/2018(110). С. 97–102.

2. Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 576.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ДП «ЗАВОД «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ»

О.М. Кондратенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України.

ДП «Завод «Електроважмаш» – це одне з найбільших промислових підприємств на території України та м. Харкова зокрема і входить в перелік підприємств, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки країни. Завод спеціалізується на розробці і виготовленні турбогенераторів, гідрогенераторів, великих електричних машин постійного струму, комплектного електрообладнання для міського та залізничного електротранспорту у кількості 2118 штук на рік. Турбогенераторами виробництва ДП «Завод «Електроважмаш» укомплектовано 73 % потужностей ТЕС України. На частку гідрогенераторів виробництва ДП «Завод «Електроважмаш» припадає 78 % встановленої потужності ГЕС України. На сьогоднішній день заводом виготовлено електрообладнання для більш ніж 40 тис. вантажних, пасажирських і маневрових тепловозів, які успішно експлуатуються в Україні і країнах близького і далекого зарубіжжя [1]. Промисловий майданчик заводу розміщений у Індустріальному районі м. Харкова, межує з трьох сторін з зоною промислової забудови, а зона житлової забудови віддалена від нього на 550 м та відділена захисною смугою лісових насаджень і залізничним полотном.

У структуру виробничих підрозділів підприємства входить ливарний цех кольорових металів, що є джерелом газових викидів, у складі яких присутні поллютанти у значних кількостях [2], а саме: пил кварцового піску 20 – 70 % (код 2908) у концентрації 220 – 242 мг/м³, ГДКм.р. становить 0,3 мг/м³, потужність викиду 0,479 кг/год; оксиди азоту (код 301) у концентрації 12,0 – 18,3 мг/м³, ГДКм.р. становить 0,085 мг/м³, потужність викиду 0,144 кг/год; оксид вуглецю (код 337) у концентрації 43,7 – 62,5 мг/м³, ГДКм.р. становить 5,0 мг/м³, потужність викиду 0,495 кг/год.

У роботі побудовано технологію очищення газових викидів від вказаного джерела забруднення (за рекомендаціями з джерела [3]), яка дозволяє привести показники викиду до вимог нормативної документації (див джерело [4]), схема якої наведена на рис. 1.

За результатами розрахункового дослідження впливу температури аерозолю викиду на значення типорозміру D , гідравлічного опору ΔP та ефективності роботи η спроектованого конічного циклону типу СДК-ЦН-33 як виконавчого органа побудованої технології запропоновано спосіб управління ефективністю роботи циклону і відповідні йому схему (рис. 2а) та характеристичну карту (рис. 2б).

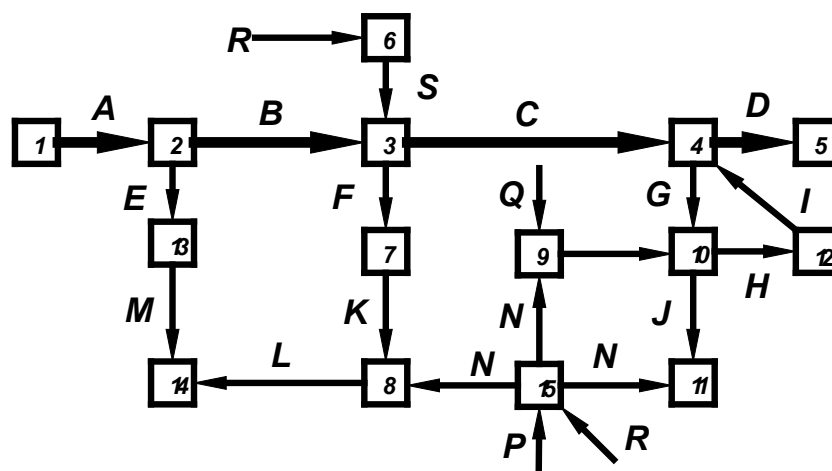


Рис. 1. Схема розробленої технології очищення газових викидів

Пристрої: 1 – джерело викиду; 2 – циклон для пилу кварцового піску; 3 – двоступінчастий нейтралізатор NO_x ; 4 – абсорбер CO ; 5 – приймач викиду; 6 – озонатор повітря; 7 – нейтралізатор HNO_3 ; 8 – дистильатор-випаровувач; 9 – парогенератор; 10 – десорбер абсорбенту CO ; 11 – накопичувач CO ; 12 – холодильник; 13 – накопичувач пилу; 14 – склад сировини для ливарних форм; 15 – піч газова

Речовини: А – неочищений викид; В – очищений від пилу викид; С – очищений від NO_x викид; D – очищений від CO викид; Е, М – пил кварцового піску; F – водний розчин HNO_3 ; G – рідкий абсорбент з CO ; H – рідкий абсорбент без CO ; I – охолоджений рідкий абсорбент J – газоподібний CO ; K – нейтралізована вода; L – шлам з продуктів нейтралізації; N – тепла енергія і продукти згоряння; P – газоподібне паливо; Q – вода технічна; R – повітря; S – озон; T – водяна пара

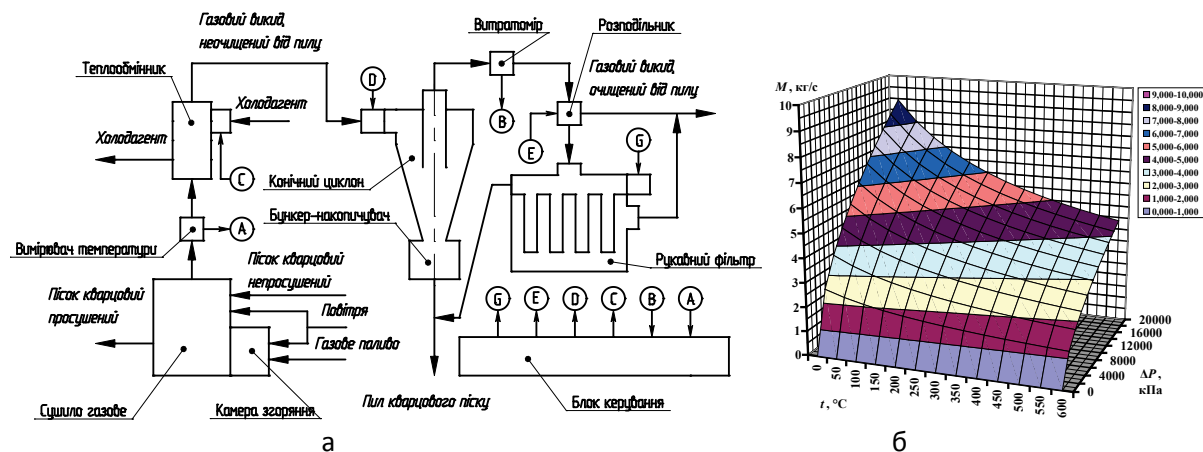


Рис. 2. Схема (а) та характеристична карта (б) системи управління, що реалізує запропонований спосіб

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт ДП «Завод Електроважмаш» [Електронний ресурс]. – URL: spetm.com.ua.
2. Звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами проммайданчика ДП «Завод «Електроважмаш». Зареєстровано за № 3884 від 17.04.2015 р. – 520 с.
3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учеб. пособие / Я.А. Жилинская, И.С. Глушанкова, М.С. Дьяков, М.В. Висков. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 401 с.
4. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. 2017 рік. [Електронний ресурс]. – URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Харківської%20області%20за%202017%20рік.pdf. – Дата звернення: 17.12.2018.

ОЦІНЮВАННЯ ЯВИЩ ВЕЛИКОГО ТА МАЛОГО ДИХАННЯ РЕЗЕРВУАРІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ МОТОРНОГО ПАЛИВА ЯК БАГАТОРАЗОВОЇ ТАРИ

О.М. Кондратенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України;

А.С. Гапонова, курсант Національного університету цивільного захисту України;

Б.В. Музика, студент Національного університету цивільного захисту України.

Загальновідомим є те, що зберігання моторних палив як окремо, так і на борту автотранспортного засобу (АТЗ), супроводжується негативними явищами великого та малого дихання резервуарів [1]. Велике дихання резервуару з моторним паливом – це явище викиду пари моторного палива у повітря НПС, що носить залповий характер, зумовлене витісненням газоподібного середовища з резервуару рідиною при його повному чи частковому заповненні (заправці) крізь або відкритий запірний орган резервуара, або спеціальний відповідним чином налаштований клапан у ньому. Мале дихання резервуару з моторним паливом – це явище викиду пари моторного палива у повітря НПС, що носить залповий характер, зумовлене циклічною зміною температурного режиму (зокрема добового коливання температури повітря та барометричного тиску) в експлуатації АТЗ чи резервуару, яка призводить до попереминої інтенсифікації процесів випаровування та конденсації моторного палива й відповідної зміни значення тиску його насиченої пари у резервуарі, надлишок і нестача якої компенсується шля-

хом масообміну з повітрям НПС крізь відповідним чином налаштований двосторонній клапан у запірному органі резервуара.

Для забезпечення можливості врахування викиду пари моторного палива з паливного баку АТЗ, зумовленого явищами великого та малого дихання резервуару, при комплексному критеріальному оцінюванні рівня екологічної безпеки (ЕкБ) процесу експлуатації енергоустановок (ЕУ) з поршнеvim двигуном внутрішнього згоряння (ПДВЗ) як фактора ЕкБ можливо використати математичний апарат комплексного паливно-екологічного критерію проф. І.В. Парсаданова K_{fe} , описаного у монографії [2], удосконаленого у роботі [3]. При цьому необхідно визначити значення масового годинного викиду пари моторного палива з паливного баку АТЗ $G(RB)$ у кг/год та коефіцієнта вагомості цього фактора ЕкБ $A(RB)$.

Пропонується значення величини $G(RB)$ визначати як суму значень масового годинного викиду пари моторного палива при великому диханні резервуару $G(SB)$ та при малому диханні $G(IB)$, тобто за формулою (1).

$$G(RB) = G(SB) + G(IB) = M(SB) / \tau_{SB} + M(IB) / \tau_{IB}, \text{ кг/год}, \quad (1)$$

де $M(SB)$ і $M(IB)$ – маса залпового викиду пари моторного палива, кг; τ_{SB} і τ_{IB} – час між залпами викидів, год.

Значення величини коефіцієнта вагомості $A(RB)$ пропонується прирівняти значенню коефіцієнта вагомості паливної складової критерію K_{fe} , усередненого по всьому полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12 A_{fuel} , отримане у монографії [3] шляхом прирівняння виразів для частинних похідних критерію K_{fe} за величинами масової годинної витрати моторного палива двигуном G_{fuel} та масового годинного викиду k -го законодавчо нормованого полютанту у складі потоку відпрацьованих газів (ВГ) ПДВЗ G_k . Тобто приймаємо $A(RB) = A_{fuel} = 38,4$.

Розподіл значень величин $G(SB)$ і $G(IB)$ по полю робочих режимів автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 наведено на рис. 1. Розподіл значень величин $G(RB)$, $G(SB)$ і $G(IB)$ по режимах стандартизованого стаціонарного випробувального циклу ESC (Правила ЄЕК ООН № 49) наведено на рис. 2.

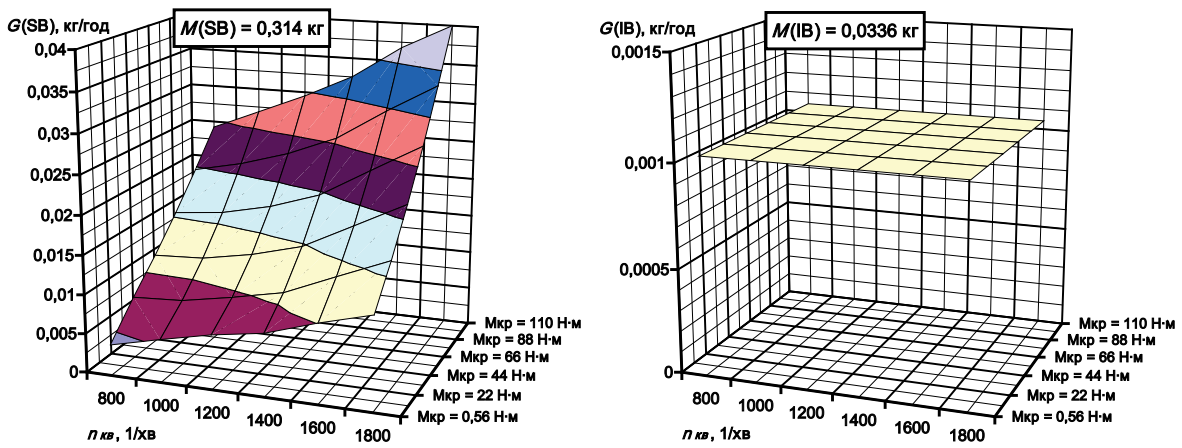


Рис. 1. Розподіл значень викидів $G(SB)$ і $G(IB)$ по полю робочих режимів ПДВЗ

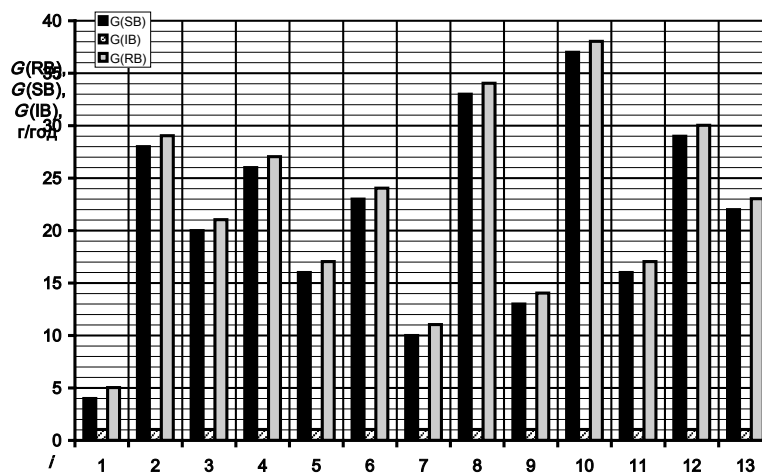


Рис. 2. Розподіл значень масового годинного викиду пари моторного палива при великому і малому диханні резервуара по режимах випробувального циклу ESC для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12

ЛІТЕРАТУРА

1. Большаков Г.Ф. Восстановление и контроль качества нефтепродуктов / Г.Ф. Большаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Недра, 1982. – 350 с.
2. Парсаданов І.В. Підвищення якості і конкурентоспроможності дизелів на основі комплексного паливно-екологічного критерію: монографія / І.В. Парсаданов – Х.: Центр НТУ «ХП», 2003. – 244 с. – ISBN 966-593-319-1.
3. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с. – ISBN 978-617-7738-33-5.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКОЛОГОХІМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДИЗЕЛЯ 2Ч10,5/12 ЗА ВИПРОБУВАЛЬНИМ ЦИКЛОМ ESC

О.М. Кондратенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України.

У монографії [1] обґрунтовано необхідність комплексного оцінювання показників рівня екологічної безпеки (ЕкБ) процесу безаварійної експлуатації енегроустановок (ЕУ) з поршневими двигунами внутрішнього згоряння (ПДВЗ). У монографії [2] запропоновано критеріальний математичний апарат, придатний для здійснення такого оцінювання, – комплексний паливно-екологічний критерій проф. І.В. Парсаданова (НТУ«ХПІ») K_{fe} , що враховує масові годинні викиди повного набору законодавчо нормованих політантів – твердих частинок M_{PM} , оксидів азоту M_{NOx} , незгорілих вуглеводнів M_{CnHm} , чадного газу M_{CO} , а також витрату моторного палива M_{fuel} . У монографії [1] досліджено методологічні та метрологічні аспекти застосування критерію K_{fe} , котрий за запропонованою там класифікацією віднесено до причинних, або внутрішніх, які визнано пріоритетними для вирішення означеної задачі. У монографії [3] та інших роботах проф. П.М. Каніла (ХНАДУ) запропоновано інтегральний показник екологохімічної оцінки ПДВЗ та ступеня ефективності удосконалень двигунів Φ , який виражається формулою (1), що за згаданою класифікацією також віднесено до причинних та є альтернативою критерію K_{fe} . Його перевагою є врахування у його структурі значень викиду у складі потоку відпрацьованих газів (ВГ) двигуна канцерогенних речовин – бенз(а)пірена (Б(а)П) та інших поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) $M_{b(a)p}$, а також викидів оксидів сірки M_{SO_2} .

$$\Phi_j = 10^{-3} \cdot \left\{ \left(\frac{M_{CO}}{[CO]} + \frac{M_{CH}}{[CH]} + a \cdot \frac{M_{NO_2}}{[NO_2]} + b \cdot \frac{M_{C_{ж}}}{[C_{ж}]} \right) + \left(c \cdot \frac{M_{SO_2}}{[SO_2]} + d \cdot \frac{\Sigma KA_{(ВГ)}}{[Б(а)П]} \right) \right\}_{ВВП} \quad (1)$$

де $[i] = [ГДК_i]_{СД}$; $a = 3,0$; $b = 3,0$; $c = 2,0$; $d = 4,0$ – коефіцієнти, що враховують подальше посилення сумарного впливу токсичних і канцерогенних речовин у складі ВГ ПДВЗ на людину.

У цьому дослідженні представлено результати оцінювання значень масового годинного викиду Б(а)П і ПАВ у складі потоку ВГ автотракторного дизеля 2Ч10,5/12, отримані за даними з стендових моторних випробувань цього двигуна (див. [1]) та даних щодо властивостей та особливостей утворення у робочому процесі ПДВЗ цих політантів (див. [3]).

Розподіл порежимних значень величин $G(Б(а)П)$ та $G(ПАВ)$ по режимах випробувального циклу ESC (European Steady Cycle, параметри якого

описано у монографії [1]) наведено на рис. 1. На рис. 2 проілюстровано розподіл значень величини критерію проф. П.М. Каніло Φ_j по режимах циклу ESC, отриманих за формулою (1).

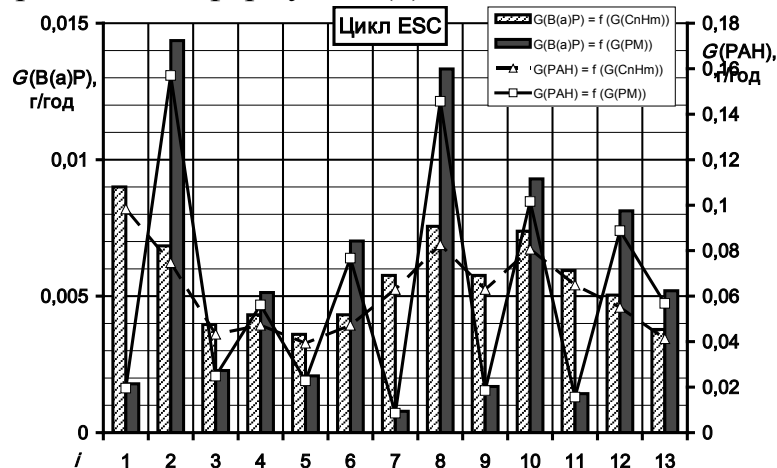


Рис. 1. Розподіл значень величин $G(B(a)P) = f(G(C_nH_m))$ та $G(B(a)P) = f(G(PM))$, $G(PAH) = f(G(C_nH_m))$ та $G(PAH) = f(G(PM))$ по режимах циклу ESC

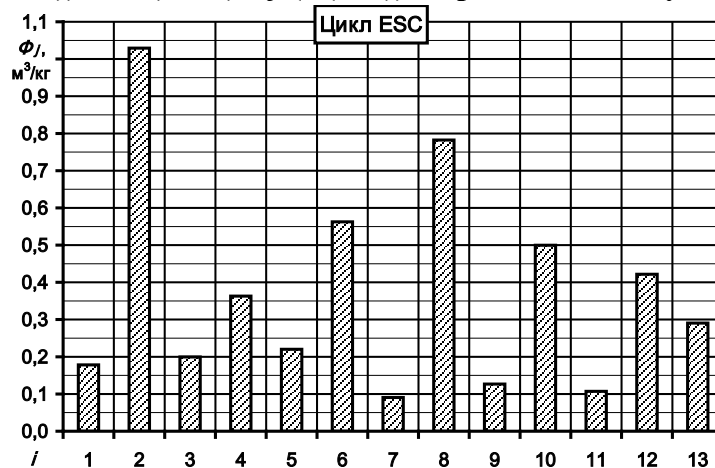


Рис. 2. Розподіл значень величини критерію Φ_j по режимах циклу ESC

Зауважимо, що зі структури формули (1) видно, що чим більші значення приймає критерій Φ_j , тим нижчим є рівень ЕкБ процесу експлуатації ПДВЗ на окремому режимі роботи, на відміну від критерію K_{fe} .

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія [Текст] / О.М. Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с. – ISBN 978-617-7738-33-5.
2. Парсаданов І.В. Підвищення якості і конкурентоспроможності дизелів на основі комплексного паливно-екологічного критерію: монографія [Текст] / І.В. Парсаданов – Х.: Центр НТУ «ХПІ», 2003. – 244 с. – ISBN 966-593-319-1.
3. Каніло П.М. Автомобіль та навколишнє середовище / П.М. Каніло,

ВРАХУВАННЯ ВИКИДУ КАРТЕРНИХ ГАЗІВ В КРИТЕРІАЛЬНОМУ ОЦІНЮВАННІ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОРШНЕВИХ ДВЗ

О.М. Кондратенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України;

А.С. Гапонова, курсант Національного університету цивільного захисту України;

Б.В. Музика, В.В. Верзун, Н.М. Подоляко, студенти Національного університету цивільного захисту України.

Для виконання комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки (ЕкБ) процесу експлуатації енергоустановок (ЕУ) з поршневим двигуном внутрішнього згорання (ПДВЗ) раціональним є використовувати математичний апарат комплексного паливно-екологічного критерію проф. І.В. Парсаданова K_{fe} , котрий описано і удосконалено у роботі [1]. У його структурі (див. формулу (1)) наявна величина сумарного приведенного масового годинного викиду поллютантів $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ у кг/год, що являє собою суму добутків значень масового годинного викиду k -го законодавчо нормованого поллютанту у складі потоку відпрацьованих газів (ВГ) ПДВЗ G_k на значення коефіцієнта вагомості A_k цього поллютанта. Для вирішення поставленого завдання пропонується величину $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ доповнити складовою $A(CG) \cdot G(CG)$ та визначати за формулою (2).

$$K_{fe} = \eta_e \cdot (1 - \beta) \cdot 1000 = \frac{3600}{H_u \cdot g_e} \cdot \left(1 - \frac{Z_e(P_f)}{Z_f(P_f) + Z_e(P_f)} \right) \cdot 1000 =$$

$$= \frac{3600 \cdot N_e (M_{кр}, n_{кв})}{H_u \cdot G_{fuel}} \cdot \frac{1}{1 + \sigma \cdot f \cdot \sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) / G_{fuel}} \cdot 1000, \% \quad (1)$$

$$\sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) = A(PM) \cdot G(PM) + A(NO_x) \cdot G(NO_x) +$$

$$+ A(C_n H_m) \cdot G(C_n H_m) + A(CO) \cdot G(CO) + A(CG) \cdot G(CG) \quad , \text{ кг/ГОД,} \quad (2)$$

де $A(PM) = 200$; $A(NO_x) = 41,1$; $A(C_n H_m) = 3,16$; $A(CO) = 1,0$ [1]; $H_u = 42,7$ МДж/кг; $\sigma = 1,0$; $f = 1,0$ [1].

$$A_{CG} = \frac{A_{EG} \cdot G_{EG}^{CG} + A_{air} \cdot G_{air}^{CG} + A_{oil} \cdot G_{oil}^{CG}}{G_{CG}}, \quad (3)$$

$$A_{EG} = \frac{A_{PM} \cdot G_{PM} + A_{NOx} \cdot G_{NOx} + A_{CnHm} \cdot G_{CnHm} + A_{CO} \cdot G_{CO}}{G_{PM} + G_{NOx} + G_{CnHm} + G_{CO}}, \quad (4)$$

де G_{EG}^{CG} , G_{air}^{CG} , G_{oil}^{CG} , G_{CG} – відповідно масовий годинний викид ВГ з ТЧ, повітря, парів моторної оливи у складі картерних газів та власне картерних газів, кг/год; $A_{air} = 0$; $A_{oil} = A_{fuel} = 38,4$ [1]; $A(EG) = 34,3$; $A(CG) = 25,5$.

Розподіл значень величин $A(CG)$ та $G(CG)$ по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12 наведено на рис. 1.

У роботі розрахунково досліджено наступні 4 варіанти. Варіант А – еталонний – без урахування викиду картерних газів, тобто $G(CG) = G(CG)_б = 0$ кг/год. Варіант В – бажаний – викид картерних газів відповідає рекомендованому для справних дизельних ПДВЗ сучасної конструкції, тобто $G(CG) = G(CG)_{Д21А1} \cdot 0,05$. Варіант С – базовий – викид картерних газів відповідає типовому для справного дизеля 2Ч10,5/12, $G(CG) = G(CG)_{Д21А1}$. Варіант D – граничний – викид картерних газів відповідає рекомендованому для дизельних ПДВЗ, що перебувають у граничному технічному стані, тобто $G(CG) = G(CG)_{Д21А1} \cdot 2,0$.

На рис. 2 представлено розподіл значень критерію K_{fe} по режимах стандартизованого стаціонарного випробувального циклу ESC (Правила ЄЕК ООН № 49) для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для усіх варіантів розрахункового дослідження.

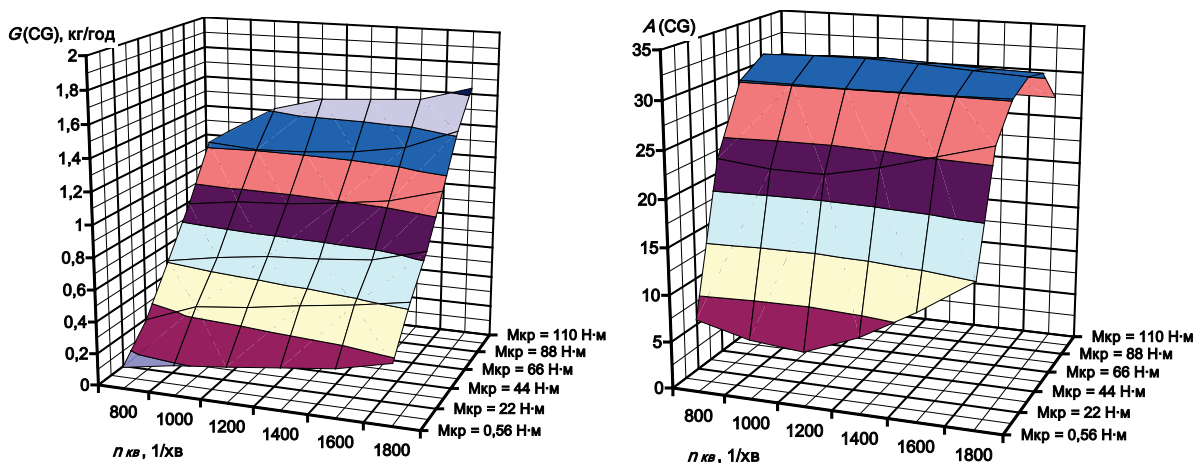


Рис.1. Розподіл значень величин $A(CG)$ та $G(CG)$ по полю робочих режимів дизеля 2Ч10,5/12

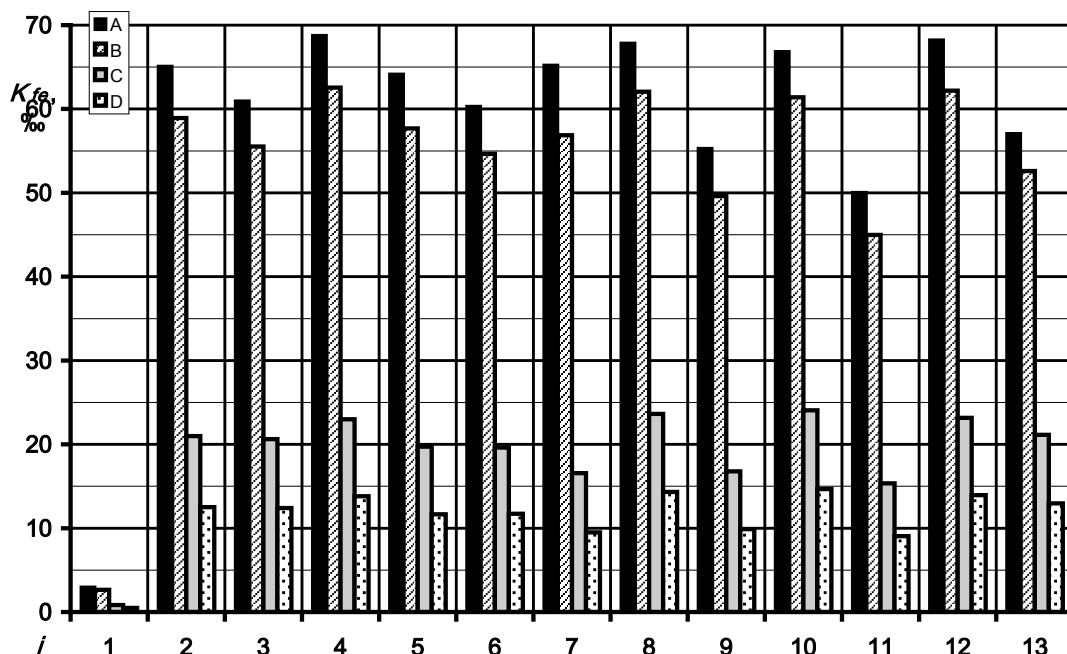


Рис.2. Розподіл значень критерію K_{fe} по режимах випробувального циклу ESC для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12

На рис. 2 видно, що врахування явища викиду картерних газів чинить значний вплив на середньоексплуатаційні значення критерію K_{fe} : для варіанту А – до 9 %, для варіанту В – до 66,5 %, для варіанту С – до 80 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с. – ISBN 978-617-7738-33-5.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE BEST FUEL SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

O.M. Kondratenko, PhD, associate professor, National University of Civil Defence of Ukraine, O.A. Burmenko, National University of Civil Defence of Ukraine.

Formulation of the problem.

The contribution of motor vehicles equipped with reciprocating ICEs to environmental pollution (EP) and the negative impact on populations for urban ecosystems is more significant and somewhat undervalued. This is due to the fact that, first of all, the bulk of road transport is concentrated in high-density

places - cities and industrial centers. Secondly, the harmful emissions from vehicles are produced in the lowest, ground layers of the atmosphere, where the basic vital activity of the person occurs and, at the same time, where the conditions for their scattering is the worst. Thirdly, the exhaust gases (EG) of car engines contain toxic components in concentrations exceeding the MPC, which are the main pollutants of atmospheric air [1, 2].

Presenting main material

A fuel injection system or a direct injection system, or simply a fuel injector or injector, is the main fueling system for modern gas and diesel engines. The principle behind such a system is that the opening signal (which determines the fuel feed forward angle) and the closing signal (which determines the opening time, that is, the majority of the fuel cycle) of the injector shut-off body generates a microcontroller at the display functions of the respective sensors.

The classification of fuel injection systems is as follows [3, 4].

1. At the place of supply of fuel. 1.1. Distributed. Systems, fuel injection in which is carried out with the help of several nozzles, usually one for each engine of the engine, located in the intake manifold. 1.2. Central. These are electronic fuel injection systems with one nozzle located at the place where the carburetor was installed. 1.3. Directly into the cylinder. Injection is performed by a nozzle directly into the cylinder, which is the most advanced and most efficient system.

2. By the method of fuel supply. 2.1. Continuous injection systems. When the engine is running, the fuel is continuously sprayed by the nozzles, while regulating the composition of the fuel mixture is a change in injection pressure. 2.2. Systems with metered (cyclic) flow. The fuel is sprayed at regular intervals at constant pressure. These intervals can be both synchronized and non-synchronized with the gas distribution phases.

3. By the principle of control. 3.1. Mechanical are engine fuel injection systems that do not have an electronic control system. 3.2. Electro-mechanical. 3.3. Electronic.

4. By the method of regulating the composition of the fuel-air mixture. 4.1. At the expense of air. 4.2. By vacuum in the intake manifold. 4.3. Throttle angle.

Bosch Common Rail Injection System

Common Rail - the most promising of the existing diesel fuel injection systems with electronically controlled electro-hydraulic nozzles with a piezoelectric shut-off body, which directly inject fuel into the engine combustion chamber and are powered by a common high-pressure fuel tank with a valve with a valve Structures. Application of this system allows to achieve reduction of fuel consumption, VG toxicity, noise level of diesel engine [3 - 5].

Environmental pollution

The engine of car engines contains more than 200 toxic chemical compounds, most of which are various hydrocarbons, which are products of incomplete combustion of motor fuel. Because of the variety and complexity of identifying individual compounds, the most representative components or their groups are generally accepted for consideration.

Conclusions

Thus, on the basis of the results of the analysis of the specialized scientific and technical literature, it is established that both the fuel economy and the environmental friendliness of piston internal combustion engines, in particular units of the emergency rescue equipment of the State Emergency Service of Ukraine, are substantially equal. perfection and technical condition of their fuel systems. Common rail is now the most advanced fuel system in internal combustion engines [6].

References

1. Wambol S.O. Modern Ways to Improve the Ecological Safety of Ex-Plagiarization of Energy Installations: A Monograph [Text] / SO. Wambol, OP Strokov, V.V. Wambol, O.M. Kondratenko. - X .: Style-Edition, 2015. - 212 p.
2. Internal combustion engines: a series of textbooks in 6 volumes. Vol.5. Ecologichization of the ICE [Text] / A.P. Marchenko, IV Parsadanov, L.L. Tovozhanyan-SK, A.F. Shekhokhivtsov. - X .: Proport, 2004. - 360 p.
3. Bosch. Control systems for diesel engines. Translation from non-Mecca. The first Russian edition. - M .: CJSC "CRC" At the wheel ", 2004. - 480 p. - ISBN: 5-85907-348-8.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІЛЕННЯ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ ПРИ МЕХАНІЧНОМУ РУЙНУВАННІ ВУГІЛЛЯ

*В.К. Костенко, доктор технічних наук, Ю.В. Гамій, аспірант
Донецький національний технічний університет*

Для забезпечення пожежної безпеки та загазування виїмкових дільниць на вугільних шахтах необхідним є проведення досліджень процесів розвитку виділення оксиду вуглецю (СО) при веденні виїмкових робіт і в період зупинки виїмкових дільниць.

Методика досліджень процесів розвитку виділення оксиду вуглецю (СО) полягає в наступному:

- проводиться дослідження процесів виділення оксиду вуглецю (СО) при руйнуванні механічним способом зразків проб вугілля;
- визначаються концентрації наступних газів: оксид вуглецю (СО), метан (СН₄), кисень (О₂), вуглекислий газ (СО₂), водень (Н₂);

- визначається температура зразків вугільних проб після руйнування механічним способом;
- проводиться визначення класифікації зразків вугільних проб з розрушаємості;
- визначення змін концентрацій газів: оксиду вуглецю (CO), метан (CH₄), кисень (O₂), вуглекислий газ (CO₂), водень (H₂) при скороченні і збільшенні часу руйнування зразків вугільних проб;
- визначення концентрацій газів виконувалося в газоаналітичній лабораторії ДВГРС на газоаналізаторі «Кристал 2000-М»;
- побудова діаграми зміни концентрації газу оксиду вуглецю (CO) за наступними маркам вугілля (К), (Д, ДГ, Г), (Ж).

Згідно до проведених досліджень розробляється науково-обґрунтований метод та алгоритм його практичного використання для формування бази даних по критичним значенням розрушаємості вугілля при якому виділяються наступні газу: оксиду вуглецю (CO), метан (CH₄), кисень (O₂), вуглекислий газ (CO₂), водень (H₂), перевищення яких призводить до загазованості на виїмкових дільницях, отруєнь робітників, пожеж і вибухів в шахтах.

ЛІТЕРАТУРА

1.Костенко В.К. Изменение физических свойств углегазового массива под влиянием очистных работ / В.К. Костенко, А.Б. Бокий /Геотехнічна механіка : міжвід, зб. Наук. Праць. Вип. 80. – Дніпропетровськ: Ін-т Геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – 2008. – С. 90-97.

2.Костенко В.К. Предупреждение самонагревания угля в зонах геологических нарушений / В.К. Костенко, Е.Л. Завьялова // Уголь Украины. – 2009. – №7. – С. 22-24.

ПОВОДЖЕННЯ З ПЛАСТИКОВИМИ ВІДХОДАМИ ТА ДИНАМІКА ЇХ УТВОРЕННЯ

С.О. Куницький, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник науково-дослідної частини Національного університету водного господарства та природокористування;

Н.Л. Мінаєва, кандидат технічних наук, викладач технічного коледжу Національного університету водного господарства та природокористування.

Промисловий випуск пластмас і пластиків почав набирати «оберти» з 1862 року. У той час сировину на основі натуральних матеріалів і незначні

масштаби виробництва зовсім не віщували екологічних проблем в майбутньому.

Згідно з даними організації "Україна без сміття", щорічно населення нашої країни "виробляє" 14 млн тонн побутових відходів, ще 434 млн т. генерують підприємства. З побутового сміття упорядковано лише 5,6 %, ще 1,4% спалюються на київському заводі "Енергія" - єдиному підприємству в країні з утилізації відходів. Решта 93 % вивозяться на легальні і нелегальні звалища.

В Україні, згідно з інформацією Міністерства екології, працюють 22 сортувальних лінії: в Києві, Вінниці, Дніпрі, Запоріжжі, Чернівцях, Переяслав-Хмельницькому, Червонограді, Чугуєві, Білій Церкві, Бучі, селах Плебанівка Тернопільській області, Погреби Київської області, Єлиховичі Львівської області, Абрикосовому і Доброжанове Одеської області. Там вибирають зі сміття те, що може йти на вторинну переробку: скло, пластикові пляшки, папір, картон, залізні банки та інше [1].

Сьогодні питомі показники утворення відходів за даними Мінжитлокомунгоспу України становить 250 кг/рік на душу населення, а у великих містах - 330-380 кг/рік і мають тенденцію до зростання [2].

Накопичення відходів в Україні призвело до наступної прогресії: якщо в 1980 році на одного жителя припадало 240 т накопичених відходів, то в 1990 р. - 533 т, в 2012 р. - понад 670 тон (рис. 1).

Табл. 1. Поводження з побутовими відходами

Поводження з побутовими відходами	Україна(2015) дані Міжрегіону України, млн. тонн	Країни ЄС(2015) дані Євростату млн. тонн	Швеція (2015) дані Євростату млн. тонн	Польща (2015) дані Євростату млн. тонн
Всього	9,23	241	4,377	10,863
Захоронення, видалення	8,69(94,1%)	61(25,3%)	0,035(0,8%)	4,808(44,3%)
Спалювання	0,25(2,7%)	64(26,6%)	2,241(51,2%)	1,439(13,2%)
Перероблення	0,26(2,8%)	69(28,6%)	2,010(48%)	4,616(42,5)

МЛН.Т.

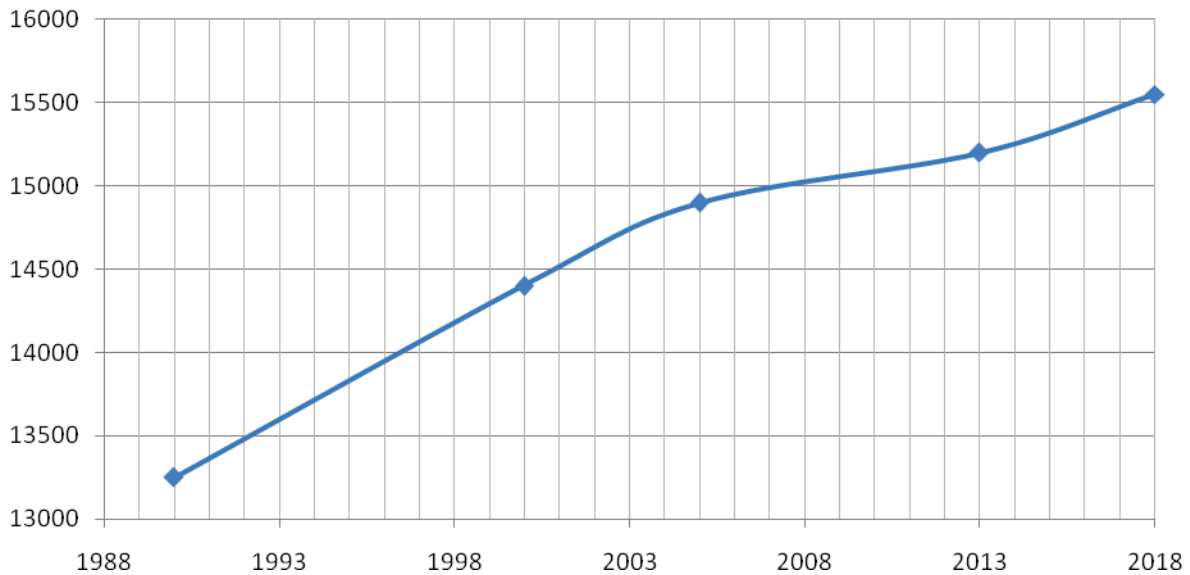


Рис.1. Динаміка накопичення відходів протягом 1990-2018 рік

У м. Рівне встановлені такі тарифи на захоронення та утилізацію відходів:

- захоронення: вартість палива без ПДВ: дизель – у діючому 7,92 грн, сьогодні – 22,08 грн (ріст 278,8%), газ зріджений 5,5 грн – 11,0 грн (ріст 200%), стиснутий 5,21 грн – 14,17 грн (ріст 272%), мастило 10,17 грн – 21,67 грн (ріст 213%), розмір мінімальної зарплати у діючому – 985 грн – 3723 грн, збільшилась ставка екологічного податку з 1,25 до 5,0 грн;

- вивезення: вартість палива без ПДВ: газ стиснутий 12,83 грн – 14,17 грн, дизель – 18,33 грн – 22,08 грн, зріджений – 8,83 грн – 11,0 грн, зросла вартість шин, акумуляторів, запасних частин, енергетичних ресурсів, мінімальна зарплата з 1218 до 3723 грн.

Рівень рентабельності, включений у розрахунок тарифів для установ, що фінансуються з бюджету, становить 10%, для інших споживачів – 25%.

Щоб зменшити екологічне та техногенне навантаження на природу, необхідно: впровадити обов'язкову систему роздільного збору, сортування й сепарації сміття і систему вторинної переробки твердих побутових відходів; ініціювати розробку пакету законодавчих документів щодо безпечного вирішення проблеми сміття; посилити боротьбу зі стихійними звалищами та наслідками їх існування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ігнатенко О. П. Економіко-екологічні аспекти рециклу вторресурсів з твердих побутових відходів // Екологія і ресурси. - 2003. - №4. С. 115 - 120.

ЕКСПРЕС-ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТАНУ ПРИРОДНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

В.М. Лобойченко, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

К.С. Акімова, студентка Національного університету цивільного захисту України;

Б.С. Щука, студент Національного університету цивільного захисту України.

Будь-яка зміна стану довкілля впливає в тому числі й на живі організми та людину. Основний внесок в ці зміни на сьогодні вносять забруднення, прямо або опосередковано пов'язані з антропогенною діяльністю. В свою чергу, їх своєчасне виявлення дає можливість мінімізувати негативні наслідки для навколишнього середовища і людини або вжити запобіжних заходів.

Стан природних об'єктів характеризується низкою різноманітних параметрів. Ними можуть виступати температура, тиск, вміст органічних та неорганічних забруднюючих речовин, наявність патогенних мікроорганізмів та інші фізичні, хімічні, біологічні показники [1].

Ідентифікацію стану природного об'єкта або ж безпосередньо самого об'єкта можна провести за сукупністю параметрів. Для ідентифікації можуть використовуватися як індивідуальні показники, виміряні безпосередньо або розраховані на підставі практичних чи теоретичних даних, або ж їх комплекс.

В багатьох випадках визначення даних параметрів є тривалим та витратним процесом, що потребує залучення значних коштів, використання дорогого та спеціалізованого обладнання, наявності досвідчених фахівців. Додатковою небезпекою для людини та довкілля можуть виступати реагенти, застосовувані в процесі досліджень.

Вищесказане робить актуальним подальший пошук і розробку простих методів експрес-ідентифікації стану природних об'єктів, в першу чергу тих, що знаходяться під антропогенним навантаженням. .

В роботі проведено ідентифікацію стану природних об'єктів з використанням коефіцієнта ідентифікації та питомої електропровідності вихідного зразка води. У сукупності вони вступають індивідуальною характеристикою зразка води [2]. Коефіцієнт ідентифікації є тангенсом кута нахилу залежності зворотної електропровідності від ступеня

розведення розчину та розраховується з цієї попередньо побудованої залежності. Використання лише дистильованої води при отриманні необхідного параметру робить запропонований підхід екологічно безпечним.

Метою дослідження є експрес-ідентифікація стану природних об'єктів, що знаходяться під антропогенним навантаженням, на окремих прикладах.

Як об'єкти досліджень виступали водні джерела та ділянки території, що знаходяться в межах впливу розташованих поблизу сміттевого полігону [3] або крейдовапняного підприємства [4]. Як референтні взято зразки того ж типу ґрунту та проби підземної води, відібрані поза зоною впливу цих антропогенних джерел забруднення. При дослідженні впливу полігону ТПВ дослідження проводили на 12 ділянках, а при дослідженні впливу крейдовапняного підприємства – на 5 ділянках. Виконували аналіз проб води та водних витяжок ґрунтів і розраховували для ряду зразків коефіцієнти ідентифікації. Для всіх вимірювань Sr не перевищує 5%. Отримані дані коливаються в діапазоні значень електропровідності (50 - 1300) мкСм / см і коефіцієнта ідентифікації - (1 - 14).

Вищезазначене підтверджує значні зміни стану більшості досліджуваних зразків і, як результат, наявність антропогенного впливу. Ідентифікована стабільність стану тільки для референтного зразка ґрунту. Показано, що загальний час одиничного дослідження становить 15 - 20 хв, відповідно, даний підхід може використовуватись для експрес-ідентифікації стану природних об'єктів. До переваг запропонованого підходу можна також віднести його екологічну безпечність, незначну вартість та простоту виконання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лобойченко В.М., Акімова К.С. Дослідження впливу антропогенних джерел забруднення в селищі Нова Водолага на стан навколишнього середовища. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. – Харків: НУЦЗУ, 2019. С. 369.
2. V. Loboichenko. V. Andronov, V. Strelec. Evaluation of the metrological characteristics of natural and treated waters with stable salt composition identification method. Indian Journal of Environmental Protection. 2018. Vol. 38, Issue 9. P. 724-732. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8287>.
3. Лобойченко В.М., Груздова В.О. Визначення коефіцієнту ідентифікації водних витяжок ґрунтів, що знаходяться під антропогенним навантаженням. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного

захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. – Харків: НУЦЗУ, 2019. С. 377.

4. Б.Я. Шука, В.М. Лобойченко. Об экологической оценке деятельности мелоизвестковых предприятий как составляющей предупреждения чрезвычайных ситуаций. Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны. Сборник тезисов и докладов Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов. 15 марта 2019 г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2019. С. 307.

ВПЛИВ ХОЛОДОАГЕНТІВ НА РУЙНУВАННЯ ОЗОНОВОГО ШАРУ

*О.К. Накемпій, асистент кафедри екологічної безпеки та охорони праці
Національного університету цивільного захисту України.*

Вирішення проблеми харчування на сьогоднішній день неможливе без холодильної техніки. Щорічно в світі виробляється близько 4 млрд. тон продовольства, з них 1,5 млрд. тон потрібно охолоджувати при зберіганні і близько 400 млн. тон потребують застосування холодильної техніки під час транспортування. Найважливішим елементом будь-якої холодильної техніки є холоагент, властивості якого визначають тип, склад і область застосування холодильної установки.

Холодоагент – це така речовина, за допомогою якої здійснюється холодильний цикл. Це головний компонент такого відомого і потрібного нам обладнання, як холодильник, кондиціонер, морозильник чи холодильної вітрини. Холодильний цикл можливий завдяки тому, що холодоагент при одному й тому ж тискові за рахунок зміни свого агрегатного стану може змінювати свою температуру [1].

У зв'язку з широким використанням холодоагентів у промисловості науковці виявили значний вплив їх на природне навколишнє середовище. Один з таких серйозних впливів – це парниковий ефект, що виникає внаслідок того, що деякі гази земної атмосфери затримують інфрачервоне випромінювання Землі і руйнують озоновий шар. До таких холодоагентів відносяться ті, що містять молекулу хлору [2]. Такі холодоагенти відносяться до групи *Ozon Depletion Potential*.

У 2018 році Європейський Парламент ратифікував правила скорочення викидів вуглекислого газу. Цю поправку повинні виконувати всі країни, які у 1989 році підписали Монреальський протокол що забороняє використання так званих «озоноруйнуючих» речовин і Віденську конвенцію. Монреальський протокол забороняє імпорту і експорту

цих речовин або обладнання, в якому вони містяться. Це призвело до введення в обіг альтернативних холодоагентів. Також у 2017 році була прийнята Кігалійська поправка до Монреальського протоколу про поступове скорочення озоноруйнівних холодоагентів. Цю поправку повинні виконувати всі країни, які підписали Монреальський протокол і Віденську конвенцію. Україна є стороною даних угод і зобов'язується поступово відмовитися від «шкідливих» холодоагентів, знизивши обсяг їх використання до 2035 року на 85% від рівня їх використання 2019 р. [3, 4].

В країнах Європейського союзу рівень безпечної емісії диоксиду вуглецю на 1 людину становить 1,1 тонну/рік, а в реальних умовах вона доходить до 7,3 тонни/рік. Якщо порівняти на фреони, то витік 1 кг фреону R404 дорівнює емісії диоксиду вуглецю 4 тонни/рік. Це є досить високим показником. За розрахунками науковців, незабаром це призведе до підвищення температури, а це як наслідок до незворотних кліматичних змін. Тому необхідний пошук більш екологічно безпечних холодоагентів.

Враховуючи токсичність, до недавніх пір були обмеження використання аміаку в холодильній техніці, незважаючи на його чудові термодинамічні та економічні властивості. Але завдяки екологічним дослідженням та заборонам в кінці ХХ століття почали розглядати тенденції до повернення аміаку в якості холодоагенту. Аміак (холодоагент R717) був і залишається найпопулярнішим холодоагентом в промисловому холодильному обладнанні. Він вважається екологічним холодоагентом, хоча токсичний і вибухонебезпечний, тому його використання повинно бути при значному підвищенні безпеки [5].

Використання альтернативних холодоагентів можливо як чистої речовини, так і суміш інших фреонів у певних пропорціях. Але це ускладнює ремонт та обслуговування такого обладнання, тому що при частковому витоку одного з фреонів необхідно повністю наново міняти холодоагент для збереження відповідності пропорцій.

Наприклад, замітник фреону R22 у побутових кондиціонерах - це холодоагент R410A, він є сумішшю двох безпечних фреонів R32 і R125 у пропорції 50/50.

Щодня в світі, зокрема і в Україні, популярними стають тенденції збереження навколишнього природного середовища, шляхи поліпшення екології, і мова не тільки про холодоагенти. Ми намагаємося відмовитися від шкідливих речовин, займаємося пошуком альтернативних джерел енергії, сортуємо сміття, перероблюємо відходи і багато іншого. Той стан, в якому знаходиться сьогодні наша планета може призвести до незворотних катастрофічних наслідків. Екологічна революція це як тест на свідомість кожного мешканця. Чи пройде Україна цей тест покаже час.

ЛІТЕРАТУРА

1. Степанов Д. В., Степанова Н. Д. Холодильна техніка та технологія: навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 95с.
2. Желєзний В.П. Умови безпечного використання холодоагентів. *Холод*. 2003. №4. с. 22—25.
3. Про Концепцію реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. № 878-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#n8> (дата звернення: 15.10.2019).
4. Монреальський протокол про речовини, що руйнують озоновий шар. URL: <http://ozone.unep.org/en/handbook-montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/5> (дата звернення: 15.10.2019)
5. Екологічна революція в ритейлі: Україна «за» або «проти»? URL: <https://rau.ua/novyni/aisberg-ecology/> (дата звернення: 15.10.2019).

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

О.Г. Резніченко, кандидат медичних наук, доцент кафедри загальної практики - сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

В сучасних умовах розвитку України особливо гостро позначилися екологічні проблеми. Рівень екологічної безпеки впливає на рішення інших соціальних завдань суспільства і має загальнолюдське значення. Однак, в даний час держава стала приділяти більшу увагу іншим нагальним проблемам на шкоду оптимізації взаємодії суспільства з споконвічної середовищем її проживання, забувши, що вирішення екологічних проблем безпосередньо пов'язане зі станом середовища проживання людини. Проблеми екологічної безпеки мають досить широкий спектр і охоплюють області, на перший погляд не маючи відношення до екології. Деякі вчені, які займаються цими питаннями вважають, що глобальна екологічна криза створює загрозу і, в кінцевому підсумку, призведе до неможливості реалізації навіть таких основоположних прав людини, як право на життя [1, 5].

При цьому, проблеми екологічної безпеки тісно пов'язані з іншими елементами цілісної системи правопорядку в суспільстві, тому правова регламентація відносин в кожній сфері повинна носити комплексний характер [4].

Найбільш важливим елементом правопорядку в будь-якій сфері суспільних відносин є наявність правової регламентації. Так, в

історичному аспекті, на ранніх етапах розвитку держави охорона природних ресурсів здійснювалася в першу чергу через захист прав власності економічних, військових та інших державних інтересів, а регуляція використання природних ресурсів проводилася безсистемно і фрагментарно. На наступних етапах проблема охорони природних ресурсів оцінювалася як санітарна, а не як екологічна. В кінці 80-х років ХХ століття ключовими причинами різкого погіршення стану навколишнього середовища в державі були визнані: слабе правове регулювання природокористування і охорони навколишнього середовища, недосконалим державним управлінням, відсутності у підприємств стимулів до раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища. Аналіз законодавства на сучасному етапі показує, тенденцію до визнання властивостей навколишнього середовища, які впливають на життя і здоров'я людей в якості пріоритетних цінностей.

Однак екологічне законодавство все ще проходить стадію становлення [1, 2]. Законодавча форма забезпечення екологічної безпеки повинна носити державно-владний характер. В її реалізації беруть участь різні державні органи, кожен з яких виконує свою функцію. Екологічна безпека тісно пов'язана з громадською безпекою. Підтримка і контроль за їх дотриманням здійснюють правоохоронні органи. Перш за все мова йде про прокуратуру і Міністерство внутрішніх справ, які при цьому взаємодіють з іншими структурами, які виконують екологічні функції, такими, як Міністерство охорони здоров'я України. Їх спільні зусилля спрямовані в першу чергу на припинення екологічних правопорушень, нагляд за дотриманням санітарних правил утримання територій населених пунктів, сприяння в охороні природних ресурсів тощо[3].

Отже, для вирішення проблем екологічної безпеки, вкрай необхідна ефективна взаємодія всієї правоохоронної системи. Небезпека екологічних правопорушень полягає в загрозі стабільності навколишнього середовища, зміни в якому можуть призвести до обмеження або зникнення основних прав і свобод людини [5]. Судові органи і прокуратура, в свою чергу повинні забезпечити оптимальне застосування чинного законодавства і запобіжних заходів до суб'єктів господарювання, які порушують норми охорони навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль: Посібник / Д.В. Зеркалов. –К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. –412 с.
2. Кисельов М.М.Понятійний апарат та закони сучасної екології: Навч. посіб. / М.М. Кисельов. –К.: Вид. ПАРАПАН, 2008. –184 с.
3. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р. -№ 2818-VІвід 21.12.2010 р.// Урядовий

кур'єр. -09.02.2011. -No 24; [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>

4. Толстоухов А.В. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем / А. В. Толстоухов, М. І. Хилько. –К.: "Знання України", 2001; 2007 (2-ге вид.). – 333 с.

5. Трегубчук В.М. Ресурсно-екологічна безпека / В.М. Трегубчук [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.niss.gov.ua/book/panorama/tregob.htm>

ПРИРОДНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ДИФУЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

О.В. Рибалова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

Н.М. Томчук, курсант Національного університету цивільного захисту України.

Удосконалення методів очищення поверхневого стоку є дуже актуальною задачею, яка спрямована на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, і особливо на водні об'єкти.

В більшості європейських країн для перехоплення забруднення з потоками зливових вод використовують невисокі фільтруючі греблі або фільтруючі траншеї (заповнені щебенем) з переважно чагарниковими посадками по поверхні. Поверхня фільтруючої траншеї із щебенем і дренажем для відведення води поверхневого стоку покрита рослинністю.

Для перехоплення найбільш забрудненої частини поверхневого стоку використовують комбінацію з кількох споруд, кожна з яких виконує відповідну функцію і збільшує ефективність очищення води.

Такі споруди розміщуються навколо водосховища на шляху потоку забруднень, які перехоплюються і знешкоджуються за рахунок природних біохімічних процесів в самих греблях і траншеях, або переводяться в підземний потік, де також проходять природні процеси ґрунтового очищення забруднених вод.

Одним з нових підходів, що вирішують проблему очищення поверхневих вод, є використання «дошових садів» або біотраншей (мульдів). Ці споруди мають незначний вплив на оточуюче середовище і не потребують великих економічних витрат. Вони представляють собою невеликі, компактні штучні поглиблення різної форми і розмірів, дуже добре схожі на елементи ландшафтного дизайну і тому не дуже виділяються на урбанізованій території.

Пропонуємо метод очищення поверхневих вод, який представляє собою модифіковані елементи дизайну «дощових садів» і має за мету локалізацію, затримання та очищення дощового стоку.

Представлена схематично споруда (рис.1) включає в себе поверхневий шар ґрунту та зону фільтрації з відповідними елементами фільтрації (насадками), що призводить до підвищення адсорбції органічної речовини і в результаті більш якісного очищення. Дану споруду можна розділити на дві зони – аеробну та анаеробну [1].

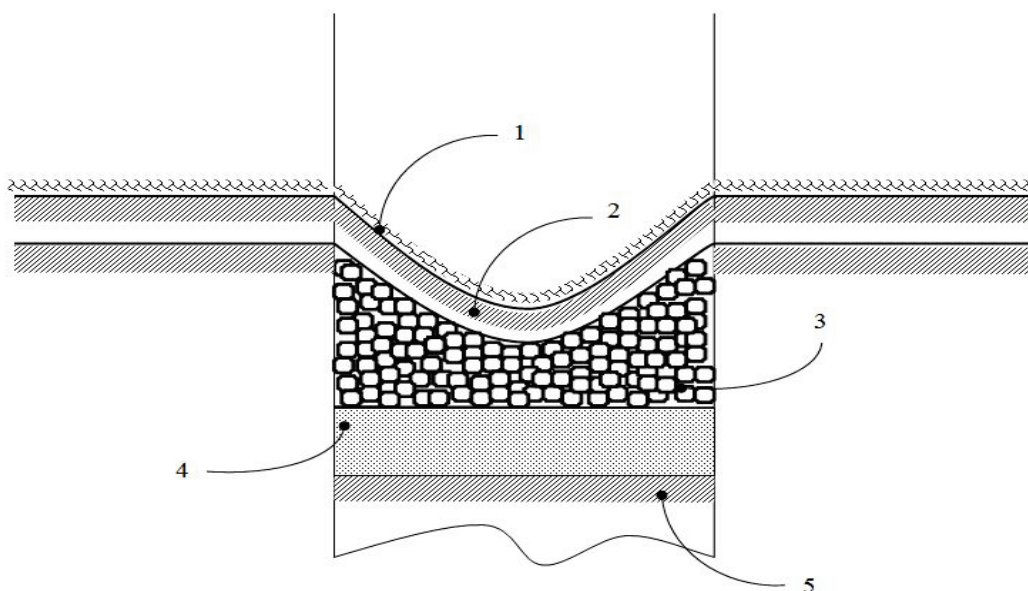


Рис. 1. Схема біотраншеї: 1 – рослинний покрив, 2 – верхній шар ґрунту, 3 – фільтраційна ділянка, 4 – шар піщаної суміші, 5 – нижній шар ґрунту [1]

Аеробна зона включає в себе рослинний покрив, верхній шар ґрунту, фільтраційну ділянку, де виконується основний процес очищення. Розміри кожної зони формуються з визначення території водозбору та необхідного об'єму дощу, який буде надходити до споруди. До анаеробної зони відноситься шар піщаної суміші. Анаеробна зона отримує вже очищену стічну воду і являє собою елемент доочищення, після якої очищена стічна вода фільтрується до нижнього шару ґрунту.

В аеробній зоні йдуть процеси очищення за допомогою осадження завислих речовин на поверхні рослинного покриву, адсорбції забруднень та аеробному біорозкладанні [1].

В експерименті використано в якості фільтруючої насадки деревна тирса. Даний вид насадки використано через дешевизну, а також з причини добрих адсорбційних властивостей.

Ефективність очищення по ХСК досягає 85%. Зважені речовини і нафтопродукти були вилучені з поверхневого стоку практично повністю, більшість з них сформувало плівку на поверхні верхнього шару. Ефективність утримання зважених речовин і нафтопродуктів досягає 98%.

Проведені експериментальні дослідження показали ефективність використання тирси в якості фільтруючої насадки для очищення поверхневого стоку на мульдах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Method of agricultural sewage water purification at troughs and a biosorption bioreactor. A. Matsak, K. Tsytlshvili, O. Rybalova, S. Artemiev, A.Romin, O. Chynchyk. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, VOL 5, NO 10 (95) (2018), DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144138

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ УДИ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О.В. Рибалова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

А.В. Горбань, студентка Національного університету цивільного захисту України.

Басейн р. Уди є однією з найбільших приток річки Сіверський Донець та має транскордонний характер. Загальна довжина річки – 164 км, з них 127 км протікає територією Харківської області. Загальна площа водозбору – 3894 км², з них 3460 км² знаходяться в Харківській області.

Басейн р. Уди займає територію центрального економічного регіону Харківської області, де широко розвинена обробна та легка промисловість, виробництво будівельних матеріалів та машинобудівні комплекси. Тому водна екосистема річки Уди зазнає великого антропогенного тиску.

Оцінка екологічного стану басейну річки Уди в Харківській області здійснено за значенням екологічного індексу якості води, який визначається за формулою [1]:

$$I_e = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3}, \quad (1)$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;

I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії

Відповідно до методики [1] визначено середній і максимальний екологічний індекс для річки Уди в с. Окоп за період з 2000 року по 2017 рік.

Значення середнього екологічного індексу для річки Уди в с. Окоп за період з 2000 року по 2017 рік відповідає 3 категорії (гарний стан) і 2 класу

якості (гарний стан). Значення максимального екологічного індексу для річки Уди в с. Окоп за період з 2000 року по 2017 рік відповідає 5 категорії (незадовільний стан) і 3 класу якості (задовільний стан).

Визначено середній і максимальний екологічний індекс для річки Уди в смт. Пересічне за період з 1971 року по 2017 рік. Значення середнього екологічного індексу для річки Уди в смт. Пересічне за період з 1971 року по 2017 рік відповідає 3 і 4 категоріям (гарний і задовільний стан) та 2 і 3 класам якості (гарний і задовільний стан). Значення максимального екологічного індексу для річки Уди в смт. Пересічне за період з 1971 року по 2017 рік відповідає 5 і 6 категоріям (незадовільний і поганий стан) та 3 і 4 класам якості (задовільний і поганий стан)

Розраховано середній і максимальний екологічний індекс для річки Уди в с. Хорошево за період з 1971 року по 2017 рік. Значення середнього екологічного індексу для річки Уди в с. Хорошево за період з 1971 року по 2017 рік відповідає 4 категорії (задовільний стан) та 3 класу якості (задовільний стан). Значення максимального екологічного індексу для річки Уди в с. Хорошево за період з 1971 року по 2017 рік відповідає 6 категорії (поганий стан) та 4 класу якості (поганий стан).

Визначено середній і максимальний екологічний індекс для річки Уди в смт. Есхар за період з 1964 року по 2017 рік. Значення середнього екологічного індексу для річки Уди в смт. Есхар за період з 1964 року по 2017 рік відповідає 4 категорії (задовільний стан) і 3 класу якості (задовільний стан). Значення максимального екологічного індексу для річки Уди за період з 1964 року по 2017 рік відповідає 6 категорії (поганий стан) і 4 класу якості (поганий стан).

Як показують розрахунки якісний стан річки Уди погіршився за період з 1964 року по 1971 рік, трохи покращився з 1985 рік по 1991 рік, і з 2000 року по 2017 рік екологічний стан залишається майже незмінним, але за значенням максимального екологічного індексу відповідає 6 категорії і 4 класу якості (поганий стан).

Рангування постів спостереження за якісним станом річки Уди в Харківській області за значенням екологічного індексу показало, що найбільш забрудненою є також ділянка в смт. Есхар (рис.1).

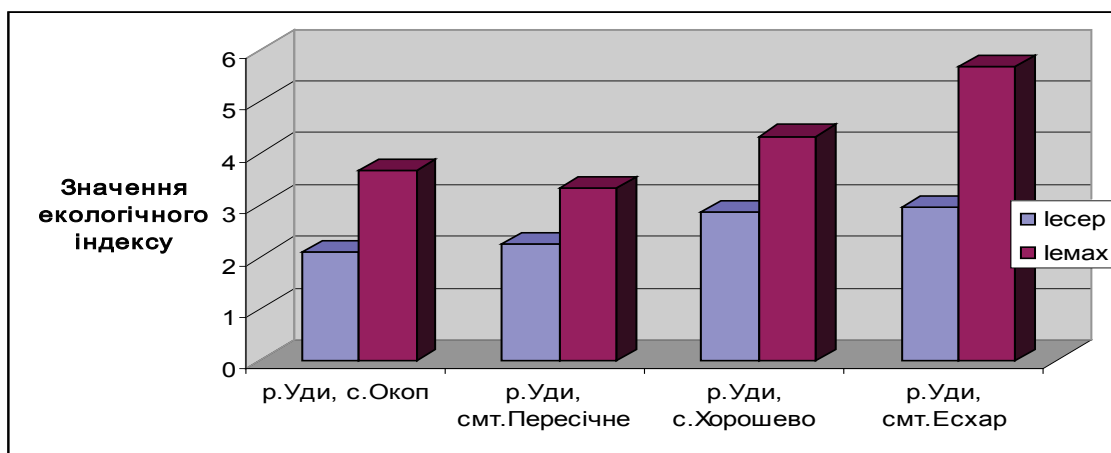


Рис. 1. Рангування постів спостереження за якісним станом річки Уди в Харківській області за значенням екологічного індексу

Оцінка екологічного стану річки Уди за значеннями екологічного індексу показала погіршення за довгостроковий період. Якісний стан річки Уди в Харківській області погіршується від кордону з Росією (с. Окоп) до гирла (смт. Есхар).

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін.] — К. : Символ-Т, 1998. – 28 с.

USE OF INDUSTRIAL WASTE FOR WASTEWATER TREATMENT

O. Rybalova, PhD, Associate Professor, Associate Professor of Department of Labour Protection and technogenic and ecological safety, National University of Civil Defense of Ukraine: A. Matsak, Postgraduate student, Ukrainian Scientific Research Institute of Ecological Problems, Ali Mahdavi Mazdeh, Assistant Professor, Water Engineering Dept., Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Diffuse sources of surface water pollution are a significant factor in the deterioration of aquatic ecosystems. Rainwater that does not reach the surface of the catchment is fresh water with a concentration of hydrogen ions (pH) 6.5 - 7.5 and a mineral composition that sometimes meets the water quality standards of rivers and ponds. However, when rainfall hits the surface of an urban or industrial area, the pollution of rainwater increases significantly and this type of water provides a risk when entering water bodies.

Wastewater from agricultural land contains a large number of organic compounds, suspended solids and pesticides.

Discharging such waters into water bodies, or infiltrating them through soil (which is sometimes worse than being discharged into a river), results in very adverse environmental effects.

This type of wastewater treatment is a very urgent task, which aims to reduce the negative impact on the environment, and especially on water bodies.

Development of a water protection system measures with minimal interference with the river system, which would comprehensively protect the river from erosion, mudslides and, in addition, would facilitate the capture and clearing of water streams entering the river network in the locations of settlements, would significantly improve the ecological status of water bodies.

In [1], a method of purifying rainwater flowing through a filter layer was added, to which appropriate nozzles were added to remove contaminants. This method will provide better cleaning of rainwater and reduce the negative impact on the environment, and especially on water bodies.

It is proposed to use four different types of filter nozzles, which represent waste of industrial enterprises [1]:

- basalt crumb, fraction of size 0,5 - 2 mm. It has a fairly well-developed porous surface and small size and is a good option when used to clean rainwater from organic contaminants;

- limestone granules, size 10-20 mm. This type filters the nozzles known for their adsorption capacity, especially when absorbing oil and other organic pollutants, which in turn made it possible to use it;

- polyurethane foam granules, size 10 - 20 mm. This material is widely used for organic extraction and wastewater treatment. It is well regenerated and resistant to various atmospheric influences;

- sawdust. This type of nozzle was used as a by-product of sawmills in Kharkiv because of its cheapness, unlike basalt and PPU, as well as its good adsorption properties.

As studies show [1] the highest percentage of extraction of dissolved organic matter is wood sawdust (HCC - 86% and petroleum products - 98%), followed by PPU granules (HCC - 83.5% and petroleum products - 96%), then basalt crumb (HCC). - 68,6%, petroleum products - 93%) and limestone, respectively (HCC - 59%, petroleum products - 89%). Drying efficiency of the dry residue is not significant and is included in the analytical error. Suspended substances are completely detained.

During the experiment, the dependence of the filtration time due to the installation on the use of filter nozzles of different types was obtained. The filtration time was determined by the total drainage capacity collected at the outlet of the installation. The use of PPU granules gives the best result compared to nozzles of other types (13 min), limestone granules showed average filtration rates (25 min), the other two nozzles - sawdust and basalt crumb showed the slowest filtration rates of contaminated runoff (51 and 87 min. respectively) [1].

Thus, the use of industrial waste as an element of filtration in vegetative strips can provide an inexpensive and easy-to-use solution to the problem of interception of storm flow from urban and agricultural areas.

In addition, simplicity of construction, small construction area and affordability allow these facilities to be used for surface runoff.

The problem of household and industrial waste management is of paramount importance today. For Ukraine, this problem is particularly acute, as the volume of recycling compared to European countries is very low.

References

1. Method of agricultural sewage water purification at troughs and a biosorption bioreactor. A. Matsak, K. Tsytlivili, O. Rybalova, S. Artemiev, A. Romin, O. Chynchyk. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, VOL 5, NO 10 (95) (2018), DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144138

ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЛІЇ КП «ДРІТ» (СМТ ШЕВЧЕНКОВО, ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ) НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

*Д.І. Кривобород, слухач магістратури Національного університету
цивільного захисту України;*

*С.Р. Артем'єв, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного
університету цивільного захисту України.*

Питання охорони навколишнього природного середовища є у сучасних умовах однією з пріоритетних завдань у державі і в даному контексті особлива увага приділяється саме територіям, де сконцентрована достатньо потужна кількість промислових об'єктів. Найбільш масштабною із зазначених областей є Харківська область. Якщо розглядати аспект охорони атмосферного повітря на території Харківської області, то саме підприємства ЖКГ та теплоенергетики дають суттєвий внесок щодо його забруднення.

Тема проведеного дослідження пов'язана з питаннями зменшення рівня забруднення атмосферного повітря під час здійснення технологічних процесів на одному з потужних комунальних підприємств Харківської області і тому є достатньо актуальною.

Метою проведення дослідження було вивчення порядку здійснення технологічних процесів у типових котельнях філії в контексті їх впливу на стан атмосферного повітря, проведення практичних розрахунків річних викидів під час функціонування котлів котельні №1 та розробка

вдосконаленої технологічної схеми очищення повітря у котлоагрегатах зазначеної котельні.

Наукова новизна полягає в тому, що набули подальшого розвитку питання вдосконалення роботи обладнання для очищення повітря від забруднюючих речовин під час функціонування котельних філії «Шевченківське підприємство житлово-комунального господарства».

Практична значущість проведеного дослідження полягає в тому, що на підставі проведення всебічного аналізу здійснення технологічних процесів котельних філії в аспекті забруднення повітря прилеглих територій, було запропоновано вдосконалену технологічну схему очищення повітря у котельні №1 філії. Також було проведено практичний розрахунок річних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від котлів обігріву зазначеної котельні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kalinichenko A.V., Kopishinska O.P., Kopishinskij A.V. Environmental risks of shale gas production on gas-bearing areas in Ukraine. Visnyk of Poltava State Agrarian Academy, 2013; 2: 127–131.
2. Л.В. Худолєєва, Н.В. Куцоконь, Н.М. Рашидов., О.М. Дуган. Кількісні та якісні оцінки викидів шкідливих речовин у довкіллі під час спалювання деревини порівняно з природним газом і вугіллям. КПІ. Біологічні студії. – 2016. Т. 10/3-4.С. 61–70.

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ДЕТЕРІОРАЦІЇ РІЧКИ УДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Г.В. Коробкова, кандидат географічних наук, завідувача кафедри екології та безпеки життєдіяльності Луганського національного аграрного університету;

І.А. Єрмакович, кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

О.В. Рибалова, кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, Національного університету цивільного захисту України.

Басейн р. Уди має транскордонне значення і протікає територією великого індустріального центру України, який характеризується високим антропогенним навантаженням. Тому визначення пріоритетності впровадження природоохоронних заходів на основі оцінки екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми водотоків басейну річки Уди в Харківській області є дуже актуальним завданням.

Методи дослідження. В роботі [1] запропоновано методику оцінювання екологічного ризику погіршення стану водної екосистеми на основі визначення екологічних нормативів з урахуванням ландшафтних і географічних особливостей річкових басейнів. В разі відсутності екологічних нормативів в роботі запропоновано використовувати в якості порогового значення верхню межу 3 категорії класифікації якості поверхневих вод, що відповідає II класу з добрим станом згідно з методикою, бо вважається, що якщо екологічний норматив перевищено, існує ймовірність порушення благополуччя водної екосистеми [3]. Пропонуємо використовувати методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [4]. В роботі [1] було запропоновано обмежити кількість показників до п'яти. Вважаємо це обмеження невірним, бо аналіз екологічного стану річки Сіверський Донець в Харківській області показав перевищення екологічного нормативу за 8–10 показниками. За представленою методикою дана оцінка екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми для водотоків басейну річки Уди в Харківській області.

На першому етапі визначається ступень забруднення водотоків річки Уди за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [4].

Значення екологічного індексу якості води визначається за формулою [4]:

$$I_e = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3},$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Оцінка екологічного стану річки Уди за значеннями екологічного індексу показала погіршення за довгостроковий період. Якісний стан річки Уди в Харківській області погіршується від кордону з Росією (с. Окоп) до гирла (сmt. Есхар). На другому етапі визначаються екологічні нормативи за методом, який представлено в роботах [3]. Потім оцінюється ризик порушення благополуччя водної екосистеми (ER) за визначенням пробіту на основі рівняння [2]:

$$Prob = -2,3 + 2,21 \lg \sum \left(\frac{C_i}{C_{EHi}} \right),$$

де C_i – концентрація i -ої речовини у водному об'єкті, мг/дм³; C_{EHi} – екологічний норматив для i -ої речовини у водному об'єкті, мг/дм³.

Оцінка екологічного ризику погіршення стану водних екосистем басейну річки Уди в Харківській області показала, що значення ризику водотоків, які знаходяться в місті Харків відповідають 4 класу (високий ризик), а найбільш забрудненою є річки Лопань і Харків.

Висновки. Вперше дана оцінка екологічного ризику порушення благополуччя водної екосистеми для водотоків басейну річки Уди в Харківській області на основі визначення екологічних нормативів. Оцінка екологічного ризику погіршення стану водних екосистем басейну річки Уди в Харківській області показала, що значення ризику водотоків, які знаходяться в місті Харків відповідають 4 класу (високий ризик), а найбільш забрудненою є річки Лопань і Харків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rybalova, O., Artemiev, S. Development of a procedure for assessing the environmental risk of the surface water status deterioration (2017) Eastern European Journal of Enterprise Technologies, 5 (10-89), pp. 67-76. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.112211

2. O. Rybalova, S. Artemiev, M. Sarapina, B. Tsymbal, A. Bakhareva, O. Shestopalov, O. Filenko. Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies № 2/10 (92) 2018, С.4-17

3. Васенко О.Г., Рибалова О.В., Коробкова Г.В. Визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод з урахуванням прогнозних моделей та регіональних особливостей. East European Scientific Journal. – 2016. - № 8 (12). Volume 3. – С. 5-13

4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін.] — К. : Символ–Т, 1998. – 28 с.

ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ПРІ ГАСІННІ ПОЖЕЖ ТАНКЕРІВ, ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СИСТЕМ

*О.В. Савченко, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Національного університету цивільного захисту України;*

*Д.М. Башт ова, Д.О., Ідаєт ов, ст удент и Національного університету
цивільного захисту України.*

Щороку танкери перевозять половину нафти, щовидобувається у світі (1,5 млрд. т). П'ята частина цього обсягу видобувається в морських

родовищах. Усе це приводить до зростання тоннажу нафтоналивних суден — на сьогодні вони є найбільшими суднами.

Велику небезпеку для довкілля, становлять аварії на танкерах, що перевозять нафту й скраплений газ. Особливо з огляду на їхні величезні розміри та відповідно десятки й сотні тисяч тонн небезпечного вантажу.

Хоча загальна ймовірність аварій танкерів становить лише 0,4 на 1000 рейсів, а ймовірність розливу нафти залежно від обставин — від 0,05 до 0,25, кожен такий нещасний випадок завдає величезної шкоди людям, тваринам, птахам, екології планети загалом. Перше серйозне забруднення океану нафтою сталося в наслідок загибелі біля берегів Великої Британії супертанкера Torrey Canyon у 1967-му році. В результаті вибуху та пожежі на двох суднах під прапором Танзанії в Керченській протоці 21 січня 2019 загинули 20 людей, пожежа тривала майже півтора місяці. Таких прикладів є ще чимало, тому розробка нових вогнегасних і вогнезахисних речовин, пристроїв і прийомів подачі, які дозволяють скоротити час ліквідації пожеж за таких обставин, є актуальною проблемою.

В роботі [1] було встановлено, щоб суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини при гасінні пожежі дозволяє застосування гелеутворюючих систем (ГУС). Один з компонентів ГУС являє собою розчин гелеутворюючого компонента - сульфату лужного металу. Другий компонент – розчин силікату. При одночасній подачі двох складів вони змішуються на поверхнях, що горять або захищаються. Гель утворює на поверхні нетекучий вогнезахисний шар. Цей шар міцно закріплюється на вертикальних і похилих поверхнях. Порівняно з рідкими речовинами пожежогасіння ГУС практично на 100% залишається на поверхні. До цього ще й товщину гелевої плівки при необхідності можна регулювати, збільшуючи її в особливо небезпечних місцях.

Для визначення наслідків використання ГУС для охолодження резервуарів з вуглеводнями було проаналізовано корозійну дію ГУС і її компонентів [2]. Було зроблено висновок, що показник корозійної активності гелю і сертифікованого піноутворювача ППЛВ (Універсал) - 106 м близькі. Отже корозійний вплив ГОСТА його компонентів на сталеві елементи резервуарів для нафтопродуктів можна порівняти.

Перспективність використання ГУС для охолодження стінок резервуарів також підтверджують результати досліджень, які свідчать про ефективність гелевих покриттів протидіяти поширенню вогню по поверхні ТГМ. Використання ГУС з витратою, достатньою для утворення 2 мм шару гелевої плівки, дозволяє припинити розповсюдження вогню по поверхні ТГМ [3].

За результатами експериментів було встановлено, що морська вода може використовуватись в якості каталізатора гелеутворення для бінарних гелеутворюючих систем [4].

В даній роботі пропонується метод гасіння пожеж на танкерах з використанням ГОС для оперативної вогнезахисту, у яких в якості каталізатора використовується морська вода. Запровадження удосконалених методів гасіння пожеж на танкерах з використанням гелеутворюючої системи, як основної вогнегасної речовини, а також захист сусідніх резервуарів у танкері від теплового впливу пожежі дозволить:

- розширити спектр методів і тактичних прийомів ліквідації пожеж на танкерах;
- скоротити необхідної кількості сил і засобів;
- скоротити час ліквідації пожежі;
- зменшити екологічну шкоду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савченко А.В. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, И.М.Хмыров, Т.М.Ковалевская // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.– Вып. 41. – С.154-162.

2. Савченко А.В. Определение показателя коррозионной активности гелеобразующей системы $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов.

3. Савченко О.В. / Дослідження розповсюдження полум'я по поверхні зразків ДВП, оброблених ГУС/ О.В. Савченко, О.О. Островерх, О.М. Семків, С.В. Волков // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 31. – С.181 – 186.

4. Савченко А.В. Перспективы использование огнетушащих бинарных гелеобразующих систем с морской водой в качестве каталізатора гелеобразования / А.В. Савченко, О.А. Островерх // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.–Вып.42. – С.121–127. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5941>.

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

К.Р. Умеренкова кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університета громадянської захисти України.

Значительная антропогенная нагрузка на биосферу в больших городах приводит к существенным изменениям их мезоклимата, что определяется, как правило, формированием дымопылевого купола, т.е. особого слоя воздуха, насыщенного газовыми примесями и разными аэрозолями. Это приводит к усилению парникового эффекта, что обусловлено высокой концентрацией водяного пара и двуокиси углерода, а также к изменению интенсивности солнечной радиации за счет изменения оптических свойств околосреднего слоя воздуха. Постепенно в атмосфере над городом накапливается большое количество токсических, канцерогенных и мутагенных соединений, которые попадают в окружающую среду с продуктами сгорания угля, нефти и моторных топлив от транспортных средств и промышленных предприятий.

Приблизительная оценка суммарной массы токсических, мутагенных и канцерогенных веществ, которые попадают в атмосферу Украины с отработавшими газами автотранспортных двигателей составляет 4560 тыс. т за год. Учитывая, что основная масса вредных выбросов концентрируется в областях дымопыльных куполов городов, можно обоснованно считать, что на каждого городского жителя приходится не меньше 130 кг токсических выбросов ежегодно [1].

Своевременным реагированием на угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных ухудшением экологии, являются мероприятия, уменьшающие загрязнение атмосферы вредными выбросами. Одним из направлений оптимального решения проблемы является использование альтернативных моторных топлив (АМТ) и, в частности, природного газа (ПГ) для экологически чистого транспорта [2]. Для этого необходимы разработка и внедрение систем переоборудования бензиновых и дизельных автомобилей, а также конструирование современных “экологических двигателей”. Для исследований, проводимых по проблеме использования АМТ в энергоустановках, актуальной задачей является разработка современных методов прогнозирования теплофизических свойств топлив в широких диапазонах состояний – от сжиженного газа до параметров сгорания или теплового разложения.

Такое состояние проблемы диктует необходимость развития современных статистико-механических методов описания свойств АМТ, использующих минимум исходных данных и параметров. Проводимые

исследования посвящены применению оригинальной модифицированной схемы термодинамической теории возмущений (МТВ) для описания свойств многокомпонентных смесей (ПГ).

Предложенная расчетная схема [3] обобщена для определения теплофизических свойств многокомпонентных АМТ. Удельная свободная энергия f_m n -компонентной смеси в рамках МТВ, учитывающей второй порядок, имеет вид

$$\beta f_m = \beta f_m^{(0)} + \sum_{i,k=1}^n x_i x_k \rho_{ik}^* (I_{ik}^{(1)} + I_{ik}^{(2)} / T_{ik}^*) / T_{ik}^*, \quad (1)$$

где $f_m^{(0)}$ – свободная энергия n -компонентной смеси твердых сфер; x_i – концентрация (молярная доля) i -го компонента; $\beta=1/kT$; k – постоянная Больцмана; $\rho_{ik}^* = \rho \sigma_{ik}^3$ – приведенная плотность числа частиц ρ ; $T_{ik}^* = (\beta \varepsilon_{ik})^{-1}$; σ_{ik} и ε_{ik} – параметры исходных потенциалов межмолекулярного взаимодействия $u_{ik} = \varepsilon_{ik} \varphi(r/\sigma_{ik})$ (используется потенциал Леннард-Джонса $\varphi(x)=4(x^{-12} - x^{-6})$); $I_{ik}^{(1)}$ и $I_{ik}^{(2)}$ – обобщения групповых интегралов первого и второго порядков для смесей.

Начальным этапом расчетов свойств в двухфазной n -компонентной системе является определение плотности ρ_m^* смеси при заданных температуре T и давлении p .

Расчеты фазовых равновесий, т.е. определение составов жидкой (L) и паровой (V) фаз и их плотностей, выполняются на основе формальной системы уравнений

$$\begin{cases} p_m(\rho_m^{*L}, T, \{x_i^L\}) - p = 0; \\ p_m(\rho_m^{*V}, T, \{x_i^V\}) - p = 0; \\ \mu_1(\rho_m^{*L}, T, \{x_i^L\}) - \mu_1(\rho_m^{*V}, T, \{x_i^V\}) = 0; \\ \dots \\ \mu_n(\rho_m^{*L}, T, \{x_i^L\}) - \mu_n(\rho_m^{*V}, T, \{x_i^V\}) = 0, \end{cases} \quad (2)$$

где p_m – давление смеси; μ_i – химический потенциал i -го компонента.

В табл.1 полученные расчетным путем значения молярного объема углеводородной смеси, соответствующей возможному составу природного газа, сравниваются с экспериментальными данными, приведенными в литературе [4]. Погрешность расчета показывает хорошее согласие экспериментальных и расчетных значений.

Табл. 1. Сравнение экспериментального и расчетного значения молярного объема углеводородной смеси

Состав смеси. Молярные доли компонентов, %	Т, К	Р, МПа	V _{эксп} , м ³ /кмоль [4]	Расчет по МТВ	
				V _{расч} , м ³ /кмоль	Погреш- ность, %
CH ₄ =77,43 C ₂ H ₆ =5,74 C ₃ H ₈ =2,99 n-C ₅ H ₁₂ =4,66 C ₇ H ₁₆ =3,59 C ₁₀ H ₂₂ =2,63 H ₂ S=2,96	338,71	21,75	0,1003	0,1004	0,09

Выводы. В комплекс технических мероприятий, направленных на увеличение техногенной безопасности в окружающей среде, одним из пунктов входит создание экологичных двигателей. Предложен новый эффективный метод расчета параметров АМТ (в частности, природного газа), используемых при моделировании рабочих процессов в экологически безопасных двигателях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карп І.М., Биков Г.О. Перспективи використання природного газу як моторного палива на автотранспорті України. // Екотехнології і ресурсосбереження. – 2002. – № 1. – С. 3–8.
2. Буравлев Е.П., Стогний В.С. Устойчивое развитие энергетики. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2002. – № 2. – С. 3–8.
3. Маринин В.С., Умеренкова К.Р. Определение термодинамических характеристик газовых и газоконденсатных смесей
4. Калашников О.В. Моделирование фазового поведения углеводородов: выбор уравнения состояния. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2003. – № 1. – С. 22–29.

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ КОНВЕНЦІЇ ПРО СТІЙКІ ОРГАНІЧНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ В УКРАЇНСЬКЕ ЗАКОНОДАВСТВО

В.І. Федорчук-Мороз, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки Луцького національного технічного університету;
О.О. Вісин, кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки Луцького національного технічного університету.

У зв'язку з підготовкою глобальної конвенції з обмеження

використання та заборони стійких органічних забруднювачів довкілля дуже актуальною стала проблема поліхлорованих біфенілів. Вони входять до сумішей хлорованих вуглеводнів, які застосовують у різних галузях промисловості як діелектричні рідини у трансформаторах і конденсаторах, добавки до фарб, для виробництва копіювального паперу і пластмас.

Україна є експортером рослинних олій, олійних культур та олієжировмістивних продуктів, які використовуються у виробництві дієтичних, лікувально-профілактичних продуктів і добавок, в технологіях парфумерно-косметичної та олієжирової продукції. Тому все більше уваги приділяється контролю цих продуктів, на вміст органічних екоотоксикантів – пестицидів, поліхлорованих біфенілів (ПХБ). Так як хлорорганічні пестициди, поліхлоровані біфеніли ПХБ відносяться до класу хлорорганічних сполук та мають ряд специфічних властивостей, а саме біокумуляція за рахунок того, що ПХБ мають високу розчинність в жирах так само як хлорорганічні пестициди. Тому підвищується ризик надходження токсичних речовин у продукти харчування та продовольчу сировину, ускладнюється оперативне управління екологічною ситуацією в цілому [1].

У відповідності з різними міжнародними угодами близько 60 хімічних речовин (пріоритетні забруднювачі) увійшли до списків, що передбачають обмеження їх розповсюдження. З них 12 органічних сполук, потрапили під дію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ) – це дев'ять хлорорганічних пестицидів (ХОП): алдрин, ендрін, діелдрин, мірекс, ДДТ, гексахлорбензол, гептахлор, токсафен, хлордан; промислові продукти: поліхлоровані біфеніли (ПХБ); а також продукти ненавмисного виробництва: поліхлоровані дібензо-п – діоксини (ПХДД) і поліхлоровані дібензофурані (ПХДФ), звані діоксинами.

Головним підсумком цієї роботи стало прийняття і підписання 23 травня 2002 року в Стокгольмі Глобальної міжнародної конвенції про заборону СОЗ. Стокгольмська Конвенція містить цілий ряд пропозицій і заходів щодо вивчення впливу на здоров'я людини, тварин, рослин, вивчення шляхів поширення цих речовин, а також заборона їх виробництва та використання. Частиною цієї програми є концепція еколого-аналітичного контролю, яка передбачає здійснення досліджень з виявлення й оцінки джерел забруднення, визначення рівнів забруднення природних і харчових об'єктів в результаті антропогенного впливу (прямого, непрямого або катастрофічного) на навколишнє середовище і людину [2].

В Україні тільки починають працювати над законодавством у галузі профілактики отруень поліхлорованими біфенілами. Нині вже запропоновано розв'язання проблеми з урахуванням вимог конвенції. Зокрема, Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ) ратифікована Україною 18 квітня 2007 року.

У 2012 році були розроблені та прийняті необхідні нормативно-правові акти для ефективної реалізації Стокгольмської конвенції в Україні. Для підвищення загальної ефективності впровадження та синергізму всіх конвенцій (мається на увазі трьох хімічних конвенцій – Базельської, Роттердамської та Стокгольмської) було заплановано «розроблення проекту постанови Кабінету Міністрів України «Про створення Центру імплементації в Україні Базельської конвенції, Роттердамської конвенції, Стокгольмської конвенції, Стратегічного підходу до міжнародного управління хімічними речовинами». 25 липня 2012 року Кабінет Міністрів України Розпорядженням № 589 затвердив План заходів з виконання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі, який передбачив заходи на період з 2012 по 2028 рр. та є головним інструментом реалізації цієї конвенції на усіх рівнях, має чітке визначення відповідальних виконавців як на загальнонаціональному, так і на місцевому рівні [3].

У той же час Україна залишається чи не єдиною країною, яка до цього часу практично не використовує можливості ратифікованої нею Стокгольмської конвенції. Йдеться про реальну можливість доступу до значних фінансових ресурсів Глобального екологічного фонду та інших міжнародних інституцій для вирішення проблеми стійких органічних забруднювачів в країні, які можна отримати для здійснення заходів з реалізації Стокгольмської конвенції. Наша держава не лише не використовує належним чином потенційні можливості ратифікованих нею природоохоронних конвенцій, але і досить часто має проблеми через неспроможність виконання прийнятих на себе зобов'язань. У цілому, Україна має певні досягнення щодо успішного виконання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі, але подальша імплементація конвенції в Україні потребує виконання ряду заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левчук І.В. Визначення поліхлорованих біфенілів (ПХБ) в оліях та жирах /Інтегровані технології та енергозбереження. – №1, 2014. – С.113.
2. Стратегія Комісії європейських співтовариств щодо діоксинів, фуранів та поліхлорованих біфенілів . – Брюссель, 24.10.2001, СОМ(2001).
3. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі»// [http: zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua).

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ТЮТЮНОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ДИСКОВОМУ БІОРЕАКТОРІ

К.О. Цитлишвілі, аспірантка Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем, м. Харків.

Тютюнове виробництво - це сукупність технологічних процесів, необхідних для вироблення тютюнових виробів (здебільшого, сигарет).

Тютюнові підприємства є споживачами досить великих обсягів води. На всіх ділянках виробництва в більшій або меншій кількості використовується вода, частина якої потрапляє в каналізацію.

У виробничих цілях безповоротно вода використовується для приготування наповнювачів для тютюну (соусів, ароматизаторів), пом'якшувачів, клеїв, а також на приготування пари і водяного туману, що використовують для зволоження тютюну. Але основний обсяг стічної води утворюється під час миття обладнання від технологічних процесів: пресування, сушки тютюну, зволоження спреями, приготування кавендіша для соусування тютюну, ароматизації тощо.

Таким чином, джерелами забруднюючих речовин в стічних водах, що утворюються під час виробництва тютюнових виробів, є пил, залишки тютюну, залишки використаних сумішей ароматизаторів, підсолонкувачів, зволожувачів, клею, а також протигрибкових препаратів тощо. В стічні води надходять речовини з пилу та залишків тютюну (амонійний азот, фосфати, залізо, органічні речовини), а також вуглеводні (інвертний цукор), спирти (етанол, гліцерин, пропіленгліколь), триацетин, ефіри, альдегіди, молочна кислота. Хімічними аналізами встановлено, що, наприклад, при промиванні обладнання на технологічній ділянці, де проводиться соусування тютюну, в стічній воді визначалося інтегральні показники забруднення, значення яких за ХСК коливаються від 2500 до 940000 мг/дм³, вміст фосфатів - до 59,2 мг/дм³, амонійного азоту - до 187,2 мг / дм³, завислих речовин - понад 7000 мг / дм³; жири до 40 мг / дм³.

Якщо є свій вузол хімводопідготування, то в стічні води можуть потрапляти фосфати, що входять до складу антискалантів.

Так само в стічні води надходить досить значна кількість завислі речовин, що утворюються з твердих компонентів тютюну і сировини, що застосовується для добавок.

Господарсько-побутові стічні води, які також утворюються на тютюнових підприємствах, значно розбавляють концентровані виробничі стічні води, що перевищують нормативні значення концентрації стічних вод для безпечного їх відведення та очищення на комунальних очисних споруд [2].

Скидання неочищених стічних вод, може бути джерелом забруднюючих речовин органічного походження і біогенних елементів

(сполук азоту та фосфору), що негативно позначиться на екологічному стані водних об'єктів.

У результаті досліджень утворення та складу стічних вод на підприємствах тютюнового виробництва були розглянуті різні варіанти доведення якості стічних вод до нормативних вимог.

З табл. 1 видно, що співвідношення ХСК до БСК₅ відповідало нормативним вимогам щодо скидання на міські очисні споруди (ХСК <2,5 БСК₅). Величина БСК₅ становить в середньому 58% від ХСК, це свідчить про потенційні можливості біохімічного окислення стічних вод на локальних очисних спорудах. Тому в лабораторних умовах був проведений експеримент з біологічного очищення зазначених стічних вод на лабораторній установці. Установка є реактором біодискового типу з іммобілізованою біоплівкою, що складалася з активного мулу міських споруд, а також мікроорганізмів, які містилися в стічній воді, що очищувалась.

Очищення стічної води від завислих речовин відбувалася поперед біологічної очистки в первинному відстійнику. Біологічний блок очищення є реактором із зануреними в рідину на 30-50% дисками з іммобілізованою біомасою (біоконтакторами), які оберталися навкруги вісі. В умовах високих концентрацій сполук азоту в стічній воді, біореактор обладнувався додатковою секцією з зануреними біоконтакторами з фільтруючих матів.

Окиснення органічних сполук здійснювалося за рахунок кисню повітря і кисню, розчиненого у воді. Очищення стічної рідини відбувалося по ходу руху в біореакторі за допомогою біоплівки, закріпленою на біоконтакторах (дисках). Концентрація мікроорганізмів в біореакторі досягала 16 г/дм³ (у тому числі, вільно плаваючий активний мул).

За рахунок вмісту в біореакторі високих концентрацій іммобілізованого активного мулу період очищення стічної рідини складав - 1,5-3,0 години.

В біодисковому реакторі відбувалися процеси, які пов'язані з послідовним окисненням органічних сполук, окислювально-відновлювальними реакціями трансформування азоту (з отриманням окиснених і відновлених сполук азоту), а також аноксидним окисненням амонію, внаслідок чого утворювався молекулярний азот. Ефективність очищення від органічних сполук досягала 94% за ХСК, 98% за БСК₅; видалення амонійного азоту досягало 98%, нітритів і нітратів - наближалось до 100%; видалення фосфатів – до 43% .

Табл. 1. Показники якості води до очищення і після очищення в біодисковому лабораторному реакторі

Показники	До очищення	Після очищення	Ефект очищення, %
pH	4,1- 6,5	8,2 - 8,4	-

ХСК, мгО/дм ³	600 - 1300	75 - 21	88 - 94
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	420 - 650	15 - 10	96 - 98
N-NH ₄ , мг/дм ³	25,0 - 68,0	0,56 - 0,17	97 - 98
N-NO ₂ , мг/дм ³	0,03 - 0,09	<0,03	до 100
N-NO ₃ , мг/дм ³	3,5 - 12,8	<0,5	до 100
P-PO ₄ , мг/дм ³	48,6	20,76	до 43

Навантаження за БСК₅ (у середньому) складало - 25 г/доб.; видалення органічних речовин (за БСК₅) – (20,5 – 31,8) г/доб. Таким чином, очищення стічних вод даної категорії біологічним методом є ефективним и дозволяє досягти якості очищеної води, яка відповідає нормативним вимогам навіть для поверхневих водних об'єктів [2]. Але цей метод потребує певних витрат щодо будівництва та утримання споруд очищення і тому вибір методу очищення стічних вод даної категорії повинен враховувати його економічну доцільність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення / Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.12.2017 № 316.
2. СанПіН 4630-88 Санітарні правила і норми охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВАТ «ХТЗ»

Г.О. Чернобай, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України.

У роботі здійснено всебічний аналіз аспектів негативного впливу виробничих підрозділів ВАТ «ХТЗ», як одного з найбільших промислових підприємств міста Харкова та найбільшого виробника колісних і гусеничних тракторів, дорожньо-будівельної та сільськогосподарської техніки й запасних частин для неї на території України, на компоненти навколишнього середовища, зокрема об'єкти водного басейну м. Харкова.

Забруднюючими речовинами у стічних водах травильного цеху ВАТ «ХТЗ» є механічні домішки у концентрації 0,40 г/дм³ (ГДК 0,75 мг/л), маслосульфійні домішки у концентрації 0,05 – 0,10 г/дм³ а також кислоти у концентрації 0,020 – 0,025 г/дм³ чи луги у такій же концентрації.

У роботі запропоновано схему технології очищення стічних вод травильного цеху ВАТ «ХТЗ» від вказаних забрудників, подану на рис. 1.

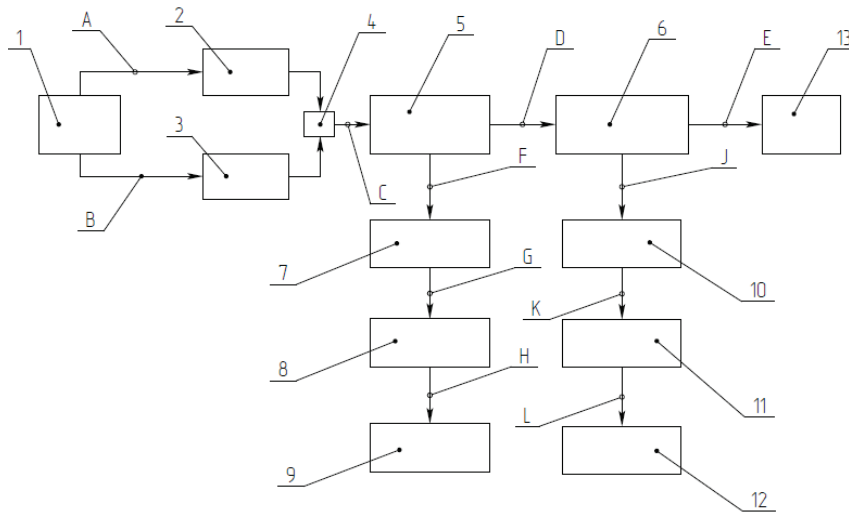


Рис. 1. Схема запропонованої технології очищення стічних вод травильного цеху ВАТ «ХТЗ»

1 – джерело стічної води; 2 – нейтралізатор кислотних стічних вод; 3 – нейтралізатор лужних стічних вод; 4 – змішувач нейтралізованих стічних вод; 5 – вертикальний відстійник для механічних домішок; 6 – сепаратор для маслоемulsійних домішок; 7 – гідроциклон-зневоднювач для шламу з механічних домішок; 8 – майданчик для просушування металовмісного шламу; 9 – майданчик для складування компонентів шихти чавуноливарного цеху; 10 – дистильатор емульсійного шламу; 11 – твердопаливний котел; 12 – споживач теплової енергії; 13 – приймач стічних вод.

А – кислотні стічні води; В – лужні стічні води; С – нейтралізовані стічні води; D – стічні води, очищені від механічних домішок; Е – стічні води, очищені від маслоемulsійних домішок; F – шлам з механічних домішок; G – зневоднений шлам з механічних домішок; H – сухий шлам з механічних домішок; J – шлам з маслоемulsією; K – зневоднена маслоемulsія; L – тепла енергія та продукти згорання

На рис. 2 представлено результати розрахункового дослідження впливу на значення основного конструктивного параметру вертикального відстійника – діаметра його циліндричної частини D , як одного з виконавчих пристроїв запропонованої технології захисту навколишнього середовища, параметрів рідкої фази стічних вод (об'ємної витрати Q та температури t) та зважених твердих частинок у ній (діаметру d та щільності ρ_s).

За результатами дослідження встановлено, що у літній період при підвищенні температури навколишнього середовища та, відповідно, температури стічної води, пропускна здатність вертикального відстійника збільшується, як і при збільшенні розмірів і щільності зважених частинок у них.

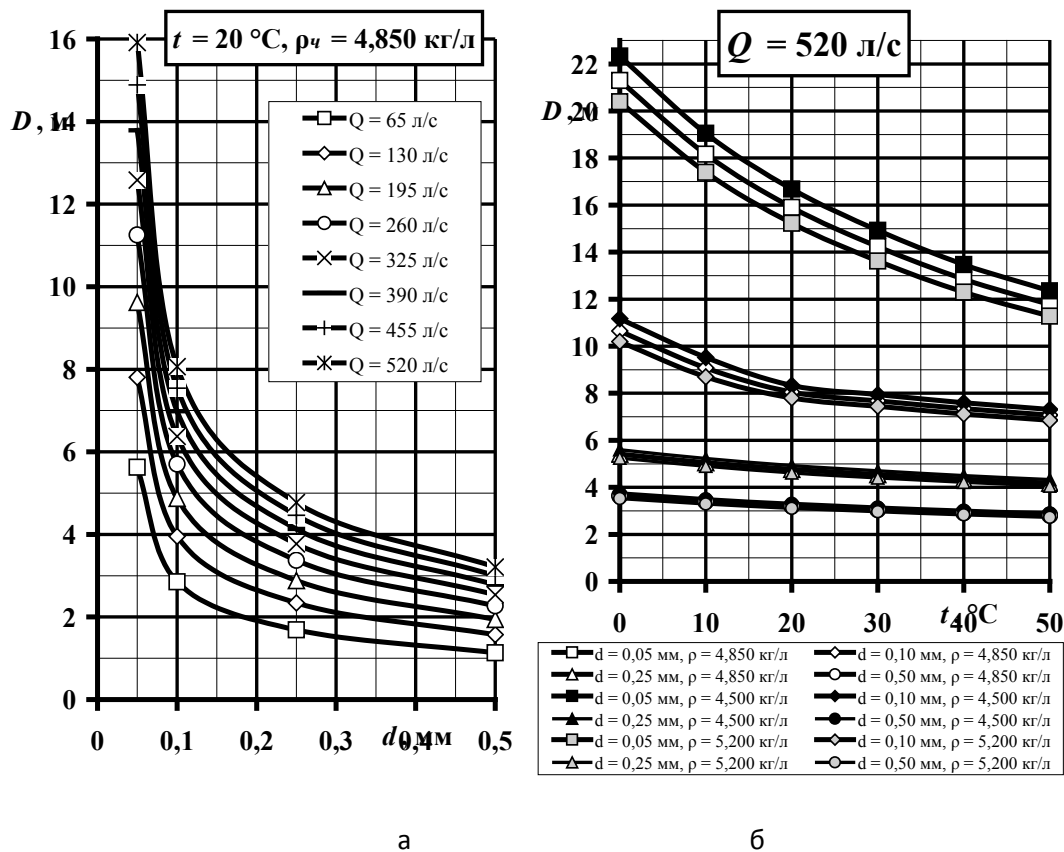


Рис. 2. Графіки залежностей значень діаметру вертикального відстійника D від розміру осаджуваних частинок d у всьому діапазоні зміни значень об'ємної витрати стічної води Q (а) та від температури стічної води t для всього діапазону зміни розміру d і щільності ρ_c осаджуваних частинок для макс. значення Q (б).

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт ВАТ «ХТЗ» [Електронний ресурс]. – URL: <http://xtz.ua/ua>.
2. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. 2017 рік [Електронний ресурс]. – URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Харківської%20області%20за%202017%20рік.pdf. – Дата звернення: 17.12.2018.
3. Комунальне підприємство «Харківводоканал». Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. – URL: <http://vodokanal.kharkov.ua/content/nemishlyariver>. Дата звернення: 17.12.2018.
4. Технічна механіка рідин та газів. Підручник / Уклад. С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – 350 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З БУДІВЕЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ ВАТ «ХТЗ»

І.В. Міщенко, кандидат технічних наук, доцент, магістрант

На сьогодні продукція ВАТ «ХТЗ» представлена широкою гаммою тракторів потужністю від 35 до 250 к.с. Це колісні та гусеничні трактори загального призначення, орно-просапні, трактори малої потужності, які агрегуються з більш ніж 250 найменуваннями сільгоспмашин та знарядь. Крім тракторів завод випускає дорожньо-будівельну та спецтехніку (на базі тракторів), гусеничні тягачі, гарячоштамповані заготівлі, складноріжучий інструмент і технологічне оснащення, лиття, товари народного споживання, запасні частини. Вироблена заводом техніка використовується в сільському господарстві, житлокомунгоспі, будівництві, промисловому виробництві, для транспортування великих вантажів. Значна частина техніки йде на експорт (в основні ринки — Польща, Болгарія, Румунія, Литва, Грузія, Молдова, Казахстан, Вірменія та Нова Зеландія [1]).

Територія ВАТ «ХТЗ» поділена на два об'єкти [1]: а) промисловий майданчик, розташований в Індустріальному (до 02.02.2016 року – Орджоникідзевському) районі; б) зона шлакових відвалів, розташована у Немишлянському (до 02.02.2016 року – Фрунзенському) районі.

Серед факторів негативного впливу на НПС з боку ВАТ «ХТЗ» особливої уваги заслуговують будівельні тверді відходи, що за своїм обсягом, утвореним і накопиченим за 2017 рік, складають 4 % від усіх відходів у Харківській області.

Для зменшення навантаження на НПС у роботі розроблена технологія захисту, схема якої наведена на рис. 1, що направлена на переробку наявних та новоутворених будівельних відходів та утилізація продуктів переробки.

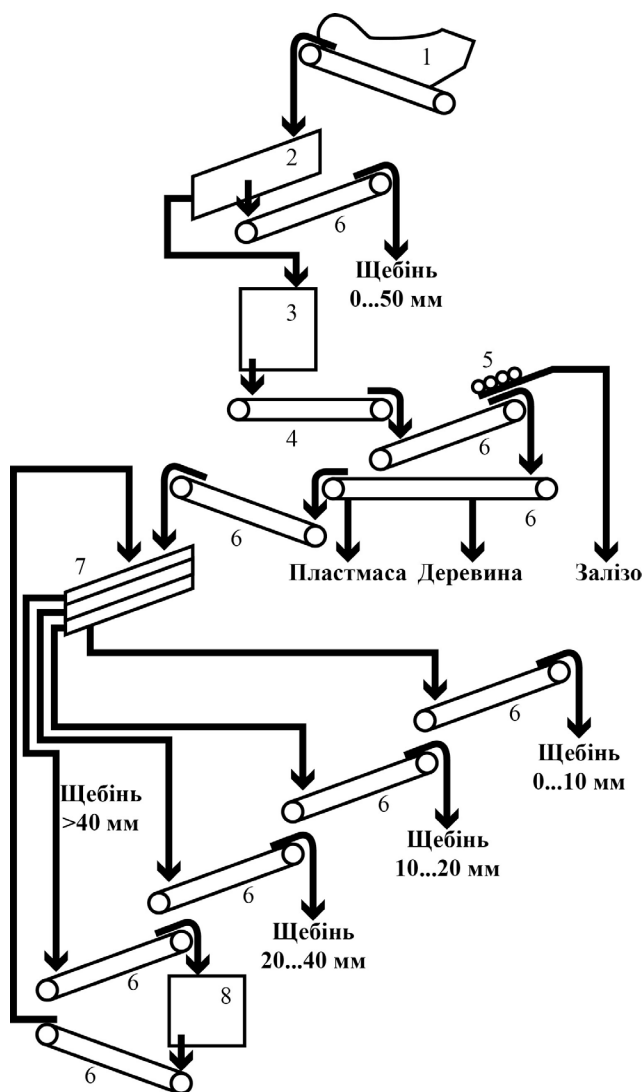
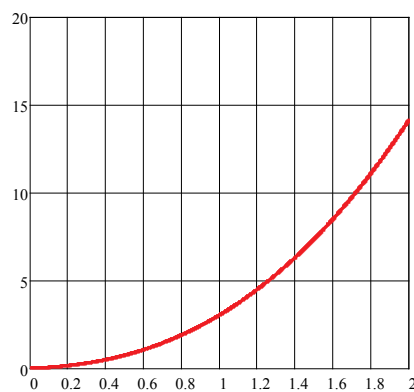


Рис. 1. Схема пропонованої технології поводження з будівельними відходами: 1 – живильник пластинчатий; 2 – грохот; 3 – пристрій великого подрібнення; 4 – живильник пластинчатий проміжний; 5 – магнітний сепаратор; 6 – конвеєр; 7 – багаторівневий грохот; 8 – пристрій середнього подрібнення

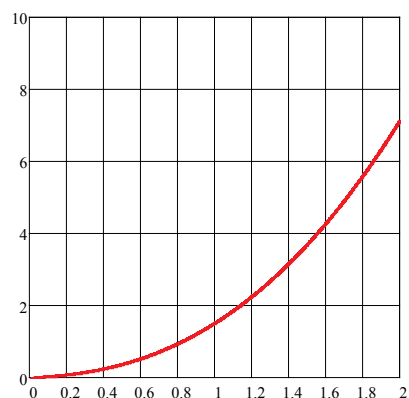
ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт ВАТ «ХТЗ» [Електронний ресурс]. – URL: <http://xtz.ua>.
2. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. 2017 рік [Електронний ресурс]. – URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/.pdf.

За результатами розрахункового дослідження впливу властивостей відходів будівельних матеріалів на технологічні параметри розробленої системи переробки встановлено, що залежності продуктивності й потрібної потужності роторної дробарки (що є виконавчим пристроєм розробленої технології захисту навколишнього середовища) мають вид графіків на рис. 2.



а



б

Рис. 2. Графіки залежності продуктивності (а) та потрібної потужності (б) дробарки від розмірів кусків відходів

СЕКЦІЯ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

МЕНЕДЖМЕНТ ПСИХОСОЦІАЛЬНОГО РИЗИКУ НА ВИРОБНИЦТВІ

О.Ю. Арламов, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;
А.М. Гусєв, кандидат біологічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Ризик-орієнтований підхід, який був впроваджений міжнародним стандартом ISO 18001 і зараз впроваджується та здійснюється на підприємствах згідно недавно прийнятого стандарту ISO 4501, є основою сучасної системи менеджменту охорони здоров'я та забезпечення безпеки праці [1, 2]. Одне із головних положень цього підходу це є ідентифікація небезпек, оцінка ступеню ризику, розробка та впровадження заходів та засобів, які б унеможливили настання небажаної події або, як це неможливо, суттєво зменшували ймовірність її настання і шкоди, яку ця подія може завдати.

Розглядаючи різні види можливих небезпек, які можуть виникнути в ході трудового процесу, міжнародні експерти також враховують психосоціальні ризики. Реалізація цих ризиків не веде безпосередньо до фізичного травмування працівника, але реалізація психосоціального ризику може привести до помилкових дій працівника, а наслідком цих помилкових дій може стати аварія та/або нещасний випадок на виробництві.

Зараз в країнах ЄС, в Росії діє «Guidance on the management of psychosocial risks in the work place» PAS 1010:2011 або російською мовою це керівництво має назву: Руководство по менеджменту психосоціального ризику на рабочем месте [3] (далі керівництво).

В цьому керівництві розглянути наступні прояви психосоціальних ризиків: стрес на роботі; насильство і переслідування (психологічне переслідування, залякування і цькування). Сам психосоціальний фактор визначено як взаємодія між змістом роботи, її організацією і управлінням, іншими зовнішніми і організаційними умовами, компетенціями та потребами працівників [3]. Пункт 2.14 визначає стрес на роботі (work-related stress): комбінація емоційних, когнітивних, поведінкових і психологічних реакцій на несприятливі й шкідливі аспекти посадових обов'язків, організації та умов роботи [3].

Треба зазначити, що в самому підході керівництва до умов праці відсутнє таке важливе поняття, як гідна праця. В переліку психосоціальних небезпек (Таблиця 2 [3]) надано багато положень які можуть бути віднесені до гідної праці. Однак цей перелік треба доповнити такими

проявами психосоціального стресу, як рівень задоволення матеріальних потреб працівника. Незадовільна оплата труда, з погляду працівника, спричиняє у нього відчуття тривоги, роздратування, виникає усвідомлення необхідності змінити роботу, підробляти у неробочий час. Все це підвищує ризик виникнення нещасного випадку під час роботи. Низький рівень їх задоволення гальмує розвиток потреб більш вищого рівня, що негативно впливає на відносини, атмосферу в колективі, ініціативність працівників, відношення до праці та до вимог безпеки праці [4].

В Україні є розуміння значення досягнення гідної праці. Так, ще у 2016 році була прийнята «Програма гідної праці МОП для України на період 2016 – 2019 рр.». Програма розглядає такі важливі питання, як зайнятість, соціальний діалог, соціальний захист, заробітна плата, безпека та гігієна праці, ВІЛ-інфекція/СНІД у сфері праці, гендерна рівність та недискримінація. Виділено також три пріоритетних завдання для України [5,6]: I. Сприяння зайнятості та розвитку сталих підприємств задля стабільності та зростання.

II. Сприяння ефективному соціальному діалогу.

III. Покращення соціального захисту і умов праці.

Таким чином, хоча в Україні офіційно не прийнято керівництво з менеджменту психосоціального ризику на робочому місці, але прийнята Програма гідної праці, яка фактично відбиває вимоги вище названого керівництва. На жаль, треба визнати, що увага до можливих психосоціальних ризиків на робочих місцях ще дуже мала. Можливо це пов'язано, частково, фактично з відсутністю профспілкових організацій, які б дійсно захищали інтереси трудящих.

ЛІТЕРАТУРА

1. Полукаров О.І., Пімонова К.А. Стандарт ISO 45001 та його роль у формуванні системи управління охороною праці в організації .

2. Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Вісімнадцятої Всеукраїнської наук.- метод. конф. (з участю студ.), м. Київ, 15-16 травня 2018 р. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. С. 216 – 218.

3. ISO 45001:2018 Системи управління охороною праці. Вимоги до керування з використання. URL: <http://ohoronapraci.kiev.ua/novyiyu-standart-iso-45001/>.

4. Руководство по менеджменту психосоциального риска на рабочем месте. На допомогу спеціалісту з охорони праці. Науково-виробничий журнал. 2016. №5. С. 8–37.

5. Гусев А.М., Каштанов С.Ф., Осталецкий В.Б. Охрана праці, як складова концепції гідної праці. Вісник Національного технічного

університету України «Київський політехнічний інститут». Серія «Гірництво»: Збірник наукових праць.2014. Вип. 26. С. 134–141.

Програма гідної праці МОП для України на 2016 – 2019 роки: Національна тристороння соціально-економічна рада (НТСЕР). URL:https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---srobudapest/documents/genericdocument/wcms_470684.pdf.

НАФТОВІ ПЛАТФОРМИ: НЕБЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА ПРАЦЮЮЧИХ

*С. Асланов, заступник головного інженера з техніки безпеки,
виробничого об'єднання «Азнафта» Державної нафтової компанії
Азербайджанської Республіки SOCAR;*

*О. Шароватова, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки,
Національного університету цивільного захисту України*

Нафтова платформа - це складний інженерний комплекс, призначений для буріння свердловин, видобутку нафти і газу, що залягають на дні морів і океанів на глибині понад 1,5 км. Технологічний цикл роботи нафтових платформ вкрай складний і пожежонебезпечний.

Роботу нафтової платформи характеризують такі небезпечні речовини, як: сира нафта, природний газ і газ сірководень, які супроводжують видобуток і фонтанування; важкі метали, бензол та інші забруднюючі домішки, наявні в сирій нафті; азбест, формальдегід, соляна кислота та інші небезпечні хімікати і речовини; природні радіоактивні речовини та обладнання з радіоактивними джерелами. При неправильному зберіганні та порушеннях використання в технологічному процесі усі перераховані речовини становлять загрозу виникнення аварійних ситуацій.

Світова практика демонструє ряд причин, за якими виникають аварії на нафтовій платформі. Серед основних з них: порушення цілісності несучих/опорних конструкцій, відмови/неполадки обладнання; людський фактор; нерозраховані природні впливи; зовнішні впливи техногенного характеру; неконтрольований викид нафти і/або газу зі свердловин.

Крім наведених вище, істотний вплив на особливості діяльності в умовах нафтових платформ, поряд з кліматичними, здійснюють такі небезпечні і шкідливі фактори виробничого середовища, як: інтенсивний виробничий шум, загальна та локальна вібрація, недостатнє освітлення, забруднення робочої зони небезпечними хімічними речовинами і газами. Небезпеками виступають і наявність високих температур в апаратах і трубопроводах (загроза отримання опіку), і наявність електрообладнання

(ризик ураження струмом), і наявність високого тиску в апаратах і трубопроводах (загроза травм).

Отже, як і будь-який інший виробничий об'єкт, нафтова платформа, є місцем підвищеного ризику. По-перше, це пов'язано з тим, що платформа знаходиться у відкритому морі і через це додається ряд небезпечних факторів. По-друге, нафтова платформа є одночасно добувним, виробничим і транспортуючому підприємством.

Таким чином, сукупний вплив кліматичних і виробничих факторів підвищує ймовірність виникнення нещасних випадків і серйозність їх наслідків.

Відтак, на зниження ризику виникнення аварійних ситуацій і нанесення шкоди персоналу на морських платформах спрямовані жорсткі вимоги безпеки. Тривале перебування на морських платформах персоналу також зумовлює суттєві вимоги щодо створення для нього сприятливого виробничого і побутового середовища.

Однак, незважаючи на використання сучасного обладнання та новітніх технологій, робота на морських видобувних платформах залишається однією з найважчих і найнебезпечніших. Обслуговування та ремонт нафтових морських платформ здійснюють безліч робочих різних спеціальностей: бурильників, монтажників, зварювальників, електриків, машиністів. Велика частина робіт проводиться на відкритій території платформи.

Вочевидь, забезпечити безпеку людини на об'єктах нафтогазового виробництва на морі набагато складніше, ніж на суші. У разі виникнення надзвичайної ситуації на суші людина має можливість покинути аварійний об'єкт, у відкритому морі такої можливості немає. При аварійній ситуації на нафтових платформах існує ризик потрапляння людини в воду. Така ситуація являє додатковий ризик для життя і здоров'я працівників і, відповідно, створює передумови для розробки заходів захисту у подібних ситуаціях.

Аналіз нещасних випадків, що трапляються у нафтогазовидобувній галузі, визначає напрями удосконалення профілактики виробничого травматизму, серед яких пріоритетними є:

- контроль якості проведення перевірки знань та інструктажів з охорони праці на підприємствах;
- проведення якісного і своєчасного періодичного медогляду працівників;
- перевірка дотримання графіків технічного огляду та ремонту обладнання та устаткування;
- проведення роз'яснювальної роботи з персоналом;
- контроль властивостей спеціального одягу, що повинен сприяти зменшенню ризику для здоров'я і життя (екстремальне потрапляння в воду) при його застосуванні робочими видобувних платформ;

- контроль забезпечення колективними та індивідуальними рятувальними засобами відповідно до Міжнародної конвенції з охорони людського життя на морі (герметичні закритого типу шлюпки, виготовлені з вогнезахисних матеріалів, надувні рятувальні плоті, що спускаються, евакуаційні системи тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Мулюкіна О.А., Мокіна В.А., Слизова А.Н. [и др.] Нефтяные платформы, как объект повышенного риска: анализ причин и последствий возможных чрезвычайных ситуаций // Вопросы технических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. IV междунар. науч.-практ. конф. № 4(3). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 18-22.

УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУОП У ФІЛІЇ «ЛОЗІВСЬКИЙ РАЙАВТОДОР» ДП «ХАРКІВСЬКИЙ ОБЛАВТОДОР» (М. ЛОЗОВА, ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

С.В. Бондаренко, студент магістратури Національного університету цивільного захисту України;

С.Р. Артем'єв, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України.

Охорона здоров'я і життя людини є найголовнішим напрямом соціальної політики нашої держави. Створення безпечних умов праці є необхідною складовою виконання поставленого завдання. Це встановлено законами України, які визначають основні положення з охорони праці, серед яких: Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування».

Зокрема, у ст. 43 Конституції України визначено: «Кожен має право на належні, безпечні й здорові умови праці». Це положення Конституції визначає сутність державної політики в галузі охорони праці, однією з основних складових якої повинно стати створення високоефективних систем управління охороною праці на об'єктах.

Актуальність виконаного дослідження полягає у проведенні на конкретному підприємстві аналізу стану виконання заходів охорони праці, пожежної безпеки та ефективності функціонування системи управління охороною праці.

Мета проведеного дослідження полягала у тому, що на підставі проведеного аналізу стану виконання заходів охорони праці у Лозівському райавтодорі провести перевірку виконання даних заходів на підприємстві, стан усунення недоліків за результатами попередніх перевірок, провести дослідження важкості та напруженості праці за професією «акумуляторник» з наданням певних висновків та рекомендацій.

Практичною цінністю дослідження було проведення перевірки стану виконання заходів охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві, аналіз стану усунення недоліків за результатами попередніх перевірок та особиста участь у проведенні досліджень важкості та напруженості праці за професією «акумуляторник», надання керівництву підприємства висновків та рекомендацій стосовно покращення стану функціонування СУОП на підприємстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України №398 від 27.06.2006 р. – «Про затвердження рекомендацій щодо побудови системи управління охороною праці на виробництві».

2. Колективний договір філії «Лозівський райавтодор» ДП «Харківський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України».

АНАЛІЗ НЕЩАСНИХ ВИПАДІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

О.В. Бригада, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України

Питання, пов'язані з охороною праці з кожним роком набувають актуальності. Особливої актуальності ці питання набувають на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства, оскільки експлуатація мереж водовідведення пов'язана з рядом небезпечних факторів, що впливають на співробітників. До таких факторів відносяться:

- ймовірність вибуху газів, що накопичуються в атмосфері каналізаційних колекторів, та , як наслідок – отримання опіків та травм;
- отруєння газами (сірководень, метан, аміак та ін.), можливість падіння до колектору та отримання травм;
- небезпека змивами потужними потоками води в колекторах великих діаметрів;
- обвалення ґрунту під час виконання земляних робіт;

- можливість наїзду транспорту під час виконання робіт на проїзній частині тощо.

Отруєння газами, що містяться в атмосфері каналізаційних колекторів, в 50% випадків виявляються смертельними. Отруєння отримують не тільки працівники водоканалів, перевіряючи справність трубопроводів або усуваючи аварії, але й випадкові перехожі та діти, які надихалися газами і не змогли вилізти назовні.

За інформацією Державної служби України з питань праці про нещасні випадки зі смертельним наслідком та групові нещасні випадки в 2018 р. зареєстровано 6 нещасних випадків на підприємствах каналізаційно-водопровідного господарства, з них 3 випадки зі смертельними наслідками (загинуло 4 особи). Слід відмітити, що всі випадки з летальними наслідками відбулись у теплу пору року (травень та серпень 2018 р.) [1]. В холодну пору року відбулось тільки 2 нещасні випадки – 4 особи отруїлись газами, що містяться в каналізаційних мережах, які після лікування були виписані з лікарні.

За 8 місяців 2019 року при ліквідації аварійних ситуацій або вході планових робіт на каналізаційних трубопроводах загинуло 10 осіб, співробітників комунальних підприємств водного господарства, та 2 особи госпіталізовано до лікарень. Нещасні випадки також відбулись навесні та влітку (травень-серпень) [1].

До головних причин подібних надзвичайних ситуацій можна віднести невиконання співробітниками правил техніки безпеки та особисту необережність потерпілих, оскільки всі загиблі при спуску до каналізаційних колекторів для виконання ремонтних робіт не використовували засоби індивідуального захисту.

Окрім того, при проведенні робіт на каналізаційно-водопровідних мережах, каналізаційних насосних станціях тощо, слід враховувати те, що з настанням спекотної погоди процес накопичення отруйних газів (сірководню, метану та ін.) в каналізаційних колодязях та резервуарах стає інтенсивніше, що призводить до підвищення їх концентрації у порівнянні з холодною порою року.

При аналізі даних щодо концентрації сірководню в каналізаційних колекторах слід зауважити, що вміст цієї речовини перевищує граничнодопустиму концентрацію робочої зони в десятки разів: концентрація сірководню може сягати 250 мг/м^3 і вище (ГДК_{рз} для H_2S складає 10 мг/м^3). Результати наукових досліджень, проведених на мережах водовідведення м. Харкова, свідчать, що концентрація сірководню в атмосфері каналізаційних колекторів в теплу пору року може збільшуватись у 1,5 рази і більше (рисунок) [2].

Для запобігання нещасних випадків на мережах каналізації необхідно: суворо дотримуватися правил техніки безпеки при проведенні аварійно-відновлювальних робіт та збільшити час провітрювання

каналізаційних колекторів для зниження вмісту сірководню та інших небезпечних газів в мережах водовідведення.

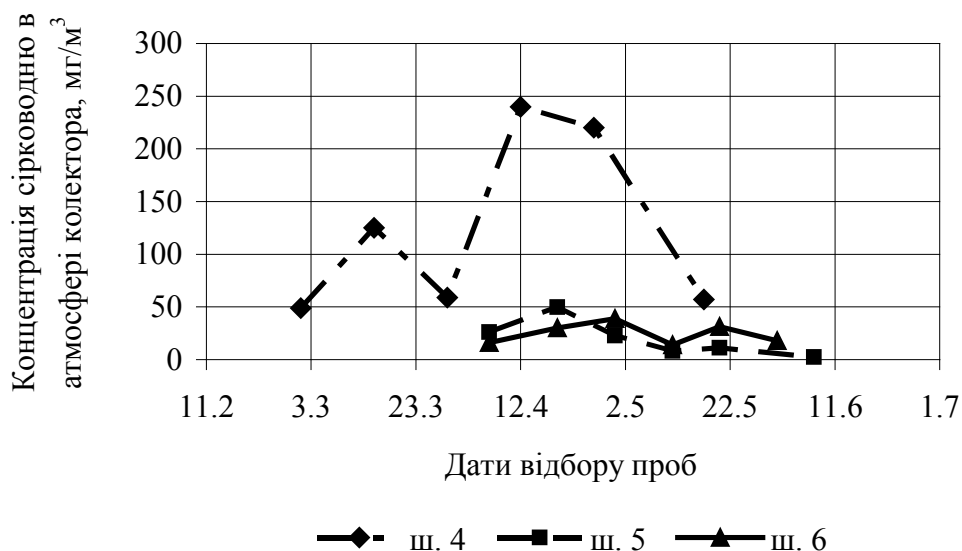


Рис.1. Динаміка концентрації сірководню в атмосфері підсклепінного простору на ділянці колектора ХТЗ

ЛІТЕРАТУРА

1. Статистичні дані виробничого травматизму за добу (2018-2019): веб-сайт. URL: <http://dsp.gov.ua/statystichni-dani-vyrobnychoho-travmatyzmu-za-dobu-2018/>
2. Бригада Е.В. Мониторинг показателей эксплуатации водоотводящих сооружений из железобетона: дисс. кандидата техн. наук: 05.23.04 / Бригада Елена Владимировна. ХНУСА. – Харьков, 2013. – 168 с.

ОХОРОНА ПРАЦІ МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА

- О.В. В'язовська, кандидат біологічних наук, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;*
- Н.О. Пилипенко, кандидат біологічних наук, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;*
- К.С. Любомудрова, аспірант Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;*
- Є.Я. Ніколенко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної практики – сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.*

Одним з найважливіших питань в медичній галузі є охорона праці медичного персоналу [1, 2]. Працівники цієї галузі зазнають вплив дії

біологічних, хімічних та фізичних негативних факторів. Хімічні фактори включають такі чинники, як засоби очищення, дезінфекції та стерилізації медичних інструментів і робочих приладів, лабораторні хімічні речовини, фармацевтичні препарати та інші. Усі вони можуть нашкодити здоров'ю медичного працівника, перш за все потрапляючи на шкіру, слизові оболонки та дихальні шляхи. В медичній галузі застосовується також багато фізичних факторів: лазер, ультразвук, радіація. Ці фізичні чинники використовуються для діагностики, лікування, тестування ліків (застосовуються радіоізотопи), дезінфекції обладнання та ін., і також можуть впливати на стан здоров'я при необережному використанні. Але найбільш поширеним та небезпечним для медичного працівника є дія біологічних негативних факторів через те, що працівники медичної галузі контактують з пацієнтами, які нерідко є носіями інфекційних хвороб.

До питань охорони праці медичного працівника відносяться: визначення шкідливих факторів на робочому місці, передбачення їх виникнення, та захист здоров'я працівника [1, 2]. У кожному медичному закладі працює служба охорони праці, що контролює санітарні умови, рівень та час експозиції шкідливих факторів, наявність усіх необхідних засобів для зниження їх впливу, організація інструктажу щодо техніки безпеки робітників, контроль наявності та використання засобів індивідуального захисту. Важливим питанням також є запобігання розповсюдження внутрішньолікарняних інфекцій.

Велике значення в охороні праці має моніторинг здоров'я медичного працівника та своєчасне виявлення і лікування професійних захворювань. Не менш важливе значення мають профілактичні заходи, спрямовані на попередження негативної дії біологічних факторів, включаючи щеплення медичних працівників.

Медичний працівник повинен слідкувати за чистотою робочого місця, використовувати персональні засоби безпеки (халат, рукавички, маска), бути обережним при застосуванні гострих медичних інструментів (шприци, скальпель та інші хірургічні прилади), тримати їх в спеціально відведених місцях, запобігати випадків пошкодження шкіри забрудненим інструментарієм, зберігати прилади в чистому вигляді. Працівник медичної галузі повинен знати та виконувати правила протипожежної безпеки, зберігати пожежонебезпечні хімічні речовини згідно інструкцій. У разі виникнення пошкоджень обладнання, впливу шкідливих факторів на здоров'я медичного працівника та інших непередбачуваних ситуацій треба негайно інформувати керівництво та службу охорони праці закладу, і негайно виконати всі необхідні профілактичні заходи безпеки.

Таким чином, питання охорони праці займає важливе місце в охороні здоров'я. Відстеження та вирішення проблем охорони праці медичного працівника розглядається та удосконалюється як на міжнародному рівні, такими установами як Всесвітня Організація Охорони Здоров'я,

Міжнародна Організація Праці та інші, так і на рівні держави. Виконання правил безпеки медичного працівника регламентується законодавчими та нормативно-правовими актами законів України та передбачає їх виконання та контроль службами охорони праці медичних закладів [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Охорона праці в медичній галузі: Навч.-метод. посібник для мед. ВНЗ IV р.а.- 2-е вид., випр. Рекомендовано МОН / Яворовський О.П., Веремей М.І., Зенкіна В.І. та ін.- К., 2017. – 208 с.
2. Гігієна та охорона праці медичних працівників. Навч. посібник / За ред. Москаленка В.Ф., Яворовського О.П. – К.: «Медицина», 2009. – 176 с.
3. Основи Законодавства України про охорону здоров'я // Відомості Верховної Ради України. – 1993. – № 4. – С. 19.

HYDROPHOBIC PHOSPHORESCENT COATING FOR FIREHOSES

M.N. Goroneskul, aspirant, National University of Civil Defense of Ukraine
L.A. Andryushchenko, PhD, researcher, National University of Civil Defense of Ukraine;
A.M. Kudin, Dr.Sci., professor; National University of Civil Defense of Ukraine;
A.L. Shpilinskaya, researcher; Institute for Scintillation Materials National Academy of Science of Ukraine.

Fire pressure hoses are one of the main types of firearms. Combat capabilities of firefighters and therefore the successful extinguishing of fires largely depend on technical characteristics and functional capabilities of used weapons. Improving the equipment and armament of rescuers directly affects the effectiveness of rescue operations as well as the life and health of rescuers is also highly dependent on enhancement in equipment and ammunition.

The basis of the firehose is a woven frame, inside which a waterproofing coating (mainly latex, rubber, polyurethane, etc.) is applied. But in some cases, impregnation or coating is also used on the outer surface. Among the technical innovations of foreign market are fluorescent firehoses created in Sweden. The outer covering of these sleeves contains special fluorescent dopands. Enough few minutes of exposure to sunlight for the sleeves to emit light for hours. The commercially available Syntex Signal firehose has a phosphorescent coating on the outer side. Firehoses with prolonged afterglow is very handy when performing rescue operations in dark or smoky rooms and basements when it is difficult to find a way out. Note that the modern trend in development of protective coatings is their multifunctionality [1].

Among the functional uses of protective coatings, the hydrophobicity is primarily considered. In the case of providing a coating of superhydrophobic properties, it is possible to realize the situation when fire hoses are not wetted with water and do not become dirty in summer, and also do not freeze in winter. The urgent task is to develop modern coatings that can combine several functional uses, such as superhydrophobic properties with long afterglow.

A luminescent polymer composition is proposed for the protective coating of the outer surface of fire hoses having a long afterglow in the green region of the spectrum.

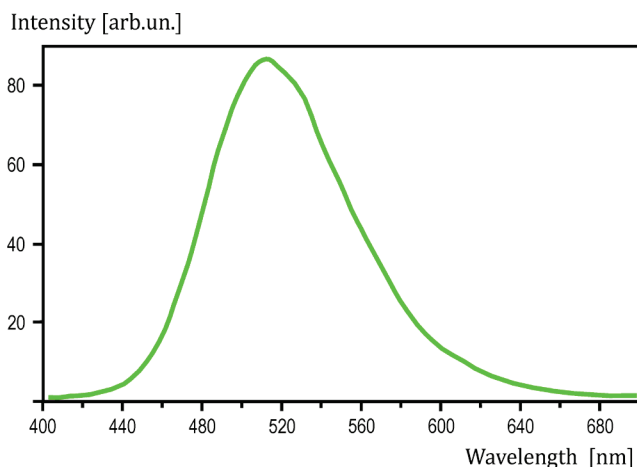


Fig. 1. Spectrum of phosphorescence for protective coating with SrAl₂O₄:Eu,Dy dopand

Spectrum of phosphorescence for noted coating is shown in Fig. 1 (the excitation of the phosphorescence was carried out by sunlight for 1 min). The necessary corrections have been made in curve 1 to take into account the dispersion of monochromator and sensitivity of photoreceiver as well as the decrease of afterglow intensity over the measurement time. It is seen that maximum of phosphorescence spectrum located at 515 nm

and the curve in Fig. 1 almost coincides with the fluorescence spectrum when excited by photons with $\lambda = 380$ nm.

The kinetics of phosphorescence decay is shown in Fig. 2 after exposure to daylight for 1 min. It can be seen from the figure that a decrease in the intensity of afterglow by a factor of 10 occurs in 11 minutes, but even after 60

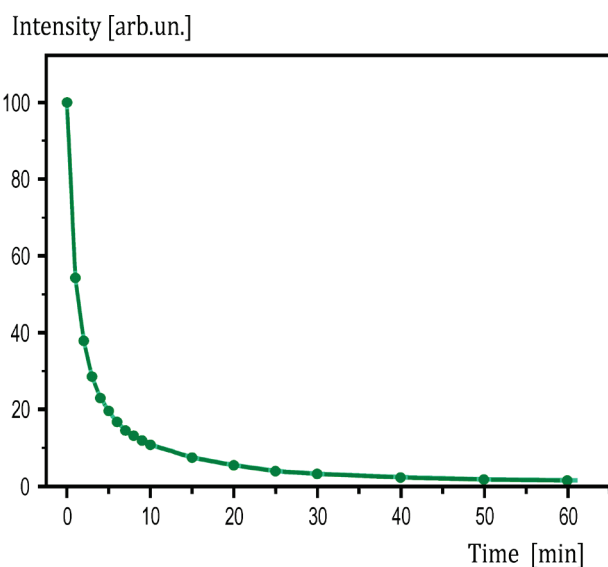


Fig. 2. Kinetic of afterglow for proposed luminescent coating after excitation by daylight during 1 min.

minutes the eye clearly distinguishes the green emission of fire hose in the dark. It should be noted that after prolonged exposure to blue or UV light, phosphorescence is observed for 10 hours or more and new components in decay kinetics are appeared.

Traditionally, the technology for producing such coatings involves the application of four layers. The first layer is a primer for better adhesion of the coating to the surface, the second is a white reflector to

enhance the phosphorescence intensity, the third layer is the phosphor itself, and the latter serves to smooth out the roughness caused by phosphor particles of 30-40 microns in size.

The polymer base of the proposed composition consists of silicone rubber, namely, SKTN-med, which has a very good transparency in visible and near UV region of spectrum. It is known that this polymer is relatively thermostable and has pronounced hydrophobic properties [2]. As a luminescence dopand the micro-particles of strontium aluminates ($\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu,Dy}$) were used. **First layer (the primer) do not used as rule due to good** adhesion of rubber to surface of firehose. As a reflector the aluminum oxide (Al_2O_3) powder was used with particle size of ~ 100 nm. The composition also contains additionally QM-siloxane [3]. The thickness of second layer (the reflector) depends on type of substrate and has a minimum deep for firehose of white colour.

REFERENCES

1. L.A. Andryushchenko, A.M. Kudin, V.I. Goriletsky, et al. Functional Possibilities of Organosilicon Coatings on the Surface of CsI-based Scintillators // Nuclear Instruments and Methods in Phys. Research. A486 (2002) 40-47.

2. E.V. Tarakhno, L.A. Andryushchenko, A.M. Kudin, L.N. Trefilova, Application of organosilicon polymers for flameproof clothing // Problems of Fire Safety. 36 (2014) 243-265.

3. Application № a201808296 to patent of Ukraine. C09D 5/00 «Superhydrophobic composition for coating» / L.A. Andryushchenko, M.N. Goroneskul, A.M. Kudin, et al. Publication 25.02.2019, Bul. № 4.

НЕЩАСНИЙ ВИПАДОК НА ВИРОБНИЦТВІ – ЗАВДАННЯ РОЗСЛІДУВАННЯ З ВРАХУВАННЯМ ВИМОГ МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

А.М. Гусєв, кандидат біологічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

Л.О. Мітюк, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Світове суспільство приділяє велику увагу зменшенню травматизму на виробництві. Це пов'язане з тим, що згідно даним МОП (Міжнародної організації праці) щорічно у світі гине 2,78 млн. працівників і 374 млн. отримують виробничі травми [1].

Міжнародні стандарти, стандарти України, нормативно-правові акти охорони праці розглядають і нормують практично всі етапи трудової діяльності. Новий міжнародний стандарт ISO 45001 зосереджений на тому,

що здоров'я і безпеки є складовою частиною загальної системи менеджменту організації, не є стороння складова, яка розглядає вимоги до трудової безпеки, як це було зі стандартом BS OHSAS 18001[2, 3].

Україна, слідуючи в напрямку об'єднаної Європи, спираючись на принципи, які були визначені Директивою Ради Європи №89/391/ЄЕЦ, прийняла Концепцію реформування системи управління охороною праці в Україні [4]. Концепція передбачає створення національної системи запобігання виробничим ризикам для забезпечення ефективної реалізації прав працівників на безпечні та здорові умови праці.

17 квітня 2019 року була прийнята нова редакція документу: «Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» (далі Порядок) [5].

На жаль, в новому документі зберігся старий підхід до завдань комісії з розслідування нещасного випадку (НВ) на виробництві.

В Порядку встановлені наступні завдання комісії з розслідування НВ на виробництві:

- з'ясувати причини нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння) та обстежити обладнання, устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, експлуатація яких призвела до настання нещасного випадку;

- визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

- проаналізувати обставини та причини настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння);

- визначити, пов'язані чи не пов'язані нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) з виробництвом;

- установити осіб, які допустили порушення вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- вивчити документи, що дають змогу відстежити походження нехарчової продукції, під час використання (експлуатації) якої сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) або використання (експлуатація) якої могло стати їх причиною (договори, товарно-супровідну документацію тощо);

- розробити план заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам та/або гострим професійним захворюванням (отруєнням).

Фактично, якщо порівняти з попереднім документом, який встановлював порядок розслідування нещасних випадків на виробництві, то ми не знайдемо суттєвих відмінностей.

В той же час, згідно ISO 45001 та Концепції реформування системи управління охороною праці, на підприємствах України треба впровадити ризик-орієнтований підхід. А це передбачає ідентифікацію можливих небажаних подій які можуть привести до нещасних випадків, аварій на виробництві та розробку попереджувальних заходів та засобів.

Впровадження цих заходів та заходів унеможливилює або значно зменшує ймовірність або тяжкість наслідків в разі настання небажаної події.

Комісія повинна не лише встановити причини настання НВ, а також визначити, де була помилка в ідентифікації небезпек, або, що запобіжні заходи та засоби були вибрані недостатні, чи не вірні. Встановити, хто несе відповідальність за цю помилку або недоопрацювання в ідентифікації небезпеки. І головне, які причини помилки, низька кваліфікація виконавців, недостатність даних, тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Охрана труда – основа будущего сферы труда. Доклад МОТ. (1919-2019). URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---rogeneva/---sromoscow/documents/publication/wcms_693749.pdf.

2. ISO 45001:2018 «Системи управління охороною праці. Вимоги до керування з використання». URL: <http://ohoronapraci.kiev.ua/novyiy-standart-iso-45001/>.

3. Гусев А.М., Арламов О.Ю., Мітюк Л.О. Менеджмент безпеки праці – шлях до безпечної праці. *Сучаний рух науки: тези доп. VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 червня 2019 р.* – Дніпро, 2019. – С. 413 – 416. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2019/07/Zbirnik-7-mizhnarodna-naukovo-praktichna-internet-konferentsiya.pdf>.

4. Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні: Постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80>.

5. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 р. № 337. Офіційний вісник України. 2019. № 34. С. 309. Стаття 1217, код акта 94279/2019.

ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕОРІЯ РОЗБИТИХ ВІКОН

Ю.Д. Древаль, доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України.

Системність у сфері охорони праці означає не лише наявність та складну взаємодію окремих компонентів, але і те, що в працезахоронній діяльності не може бути другорядних чи недостатньо важливих заходів.

У цьому сенсі важливо ознайомитися з теорією розбитих вікон, яка була розроблена соціологами Дж. Вілсоном і Дж. Келлінгом на початку

1980-х років. На той час цією теорією опікувалися виключно представники кримінології. Але з часом з'ясувалося, що вона має значно більше рефлексій та сфер застосування. Як слушно зауважує М. Ливайн, зміст теорії розбитих вікон полягає в тому, що у цього терміна є набагато більше інтерпретацій [1, с. 11].

Відповідно до основ цієї теорії, якщо хтось розбив скло в будинку і ніхто не вставив нове, то незабаром жодного цілого вікна в цьому будинку не залишиться, а потім взагалі може розпочатися безлад та мародерство. Чи, наприклад, якщо на подвір'ї залишається неприбраною невеличка купа сміття, то з часом вона виростає до повноцінного сміттєзвалища.

Все це повністю стосується і безпеки та гігієни праці, в якій не може бути дрібниць, а також «другорядних» правил чи надуманих обмежень. Своєрідним «розбитим вікном» може бути і суто формальне відношення до приписів з охорони праці, і нехтування деталями у працезахоронній діяльності, і відсутність цілеспрямованих заходів з безпеки на кожному робочому місці.

Нехтування правилами безпеки доволі часто спостерігаються на підприємствах різної власності та різних форм господарювання. Нерідко і керівники, керуючись правилом «безпека не так важлива, як виробництво», також схильні зневажати заходами з безпеки праці.

В якості ж дієвого заходу для боротьби з «розбитими вікнами» слід визнати пропозицію Б. Макхортера, що «активна робота з попередження дрібних порушень та покарання порушників навіть самих дріб'язкових правил створює атмосферу нетерпимості до порушень в цілому» [2, с. 37].

Відтак, забезпечення належного стану безпеки на робочому місці вимагає об'єднаних зусиль з боку роботодавців, менеджерів, інших посадових осіб та власне працівників. І в цій справі не може бути дрібниць чи другорядних факторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ливайн М. Разбитые окна, разбитый бизнес: Как мельчайшие детали влияют на большие достижения. Москва: Альпина Паблишер, 2015. 151 с.
2. Макхортер Б. Безопасность и теория разбитых окон. *Промислова безпека*. 2017. № 3. С. 36-38.

РЕАКТИВНИЙ (РЕТРОАКТИВНИЙ) І ПРОАКТИВНИЙ ПІДХОДИ ДО ОПРАЦЮВАННЯ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Ю.Д. Древаль, доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України

Сутність профілактики у сфері охорони праці полягає в комплексі попереджувальних правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Механізм реалізації таких заходів та засобів чітко розділяється згідно з ретроактивним та проактивним підходами. Спільним для обох зазначених підходів є те, що вони ґрунтуються на заходах, спрямованих на недопущення порушень вимог з охорони праці та попередження виробничого травматизму. Проте, між ними існує і велика різниця.

Окресленій проблематиці традиційно приділяють увагу економісти та психологи (див., напр., праці Н. Держака, І. Суворової та Г. Чорноуса). Проте, очевидно, вона має непересічне значення і для формування та реалізації працезахоронної політики.

Сутність ретроактивного підходу полягає в тому, що забезпечення безпеки націлене передусім на суворе дотримання нормативних вимог та впровадження профілактичних рекомендацій, розроблених за результатами розслідування тих подій чи нещасних випадків, що вже відбулися.

Такий підхід не можна характеризувати якось однозначно, адже йому властиві як позитивні риси, так і недоліки. Проте, очевидно, недоліки переважають. За допомогою такого підходу видається можливим чітко виявити недоліки чи упущення, які й стали причиною порушення вимог з охорони праці. Водночас роботі «за результатами» властиві самозаспокоєність керівників і виконавців (звичка реагувати на якісь події спонукає зацікавлених осіб не працювати на перспективу); недооцінка профілактичних заходів на тому об'єкті чи робочому місці, де не відбувається якихось суттєвих порушень чи недоліків; відсутність стимулів для повноцінної реалізації профілактичних заходів (адже за такого підходу допускається та навіть прогнозується, що нові недоліки обов'язкового мають виявитися, що й стане підставою для подальшого опрацювання профілактичних заходів).

Не випадково такий підхід інколи ототожнюють з ситуативним управлінням [1, с. 68]. До того ж, як слушно вказується у фаховій літературі, такий підхід не «передбачає прогнозу результату і не здатен впливати на зміну внутрішнього і зовнішнього середовища» [2, с. 180].

Прояви окресленого підходу виявляються не лише в діяльності роботодавців та менеджерів виробництва, але і в нормотворчій практиці та в підходах до опрацювання державних програм. Яскравим прикладом такого підходу є зміст деяких розділів «Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 роки від 4 квітня 2013 р.», яка затверджена Законом України від 4 квітня 2013 року. Так, не досить виваженими та навіть неетичними виглядають конкретні викладки, пов'язані з очікуваними результатами виконання Програми (замість «запланованих» кількісних показників травматизму у виробництві, які наведено в Додатку 3 до Програми, необхідно було оперувати звичними коефіцієнтом частоти та відсотками з обов'язковим доповненням словосполучення «не менше...»).

Відтак, не лише плануються конкретні показники порушень правил з охорони праці та виробничого травматизму, але і закладаються основи для роботи «за результатами».

Сутність проактивного підходу полягає в тому, він націлений на системну роботу щодо забезпечення належного стану охорони праці та безпеки на робочих місцях. Тобто, на відміну від попереднього підходу він зосереджений не на реакції на якийсь недолік чи на очікування надзвичайної події, а на планомірній і виваженій роботі. Такий підхід орієнтований в основному на майбутнє, на здійснення безперервних змін і на пошук оптимального рішення, на використання останніх досягнень науки та техніки, новітніх та прогресивних методів управління, планування та прогнозування.

У методологічному плані проактивний підхід є одним із втілень прийнятого в українській науці суб'єктно-діяльнісного підходу, що підкреслює активно-творчу роль людини як відповідального ініціатора діяльності. У даному випадку мова йде про активність індивідуального (співробітник) і колективного (організація) суб'єкта щодо забезпечення безпеки ергатичних систем. Водночас, запроваджуючи такий підхід, слід бути готовим і до різнобічних несподіванок чи негараздів.

Відтак, з огляду на вищевказане, мова має йти про системну і цілеспрямовану роботу, зорієнтовану на недопущення порушень вимог з охорони праці та мінімізацію виробничого травматизму. У такому разі оптимальним видається поєднання двох підходів в одній стрункій і розгалуженій системі профілактичних заходів у сфері охорони праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Олексієнко М.М. Проактивний підхід до управління екологічними проектами. Управління розвитком складних систем. 2013. Вип. 14. С. 68-71.

2. Зайцева І.Ю., Ковтун Т.В. Застосування проактивного підходу при формуванні економічної безпеки на залізничному транспорті. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2015. Вип. 50. С. 180-184.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТКАНОГО ПОЛИЭФИРНОГО МАТЕРИАЛА В КОНСТРУКЦИИ ПАКЕТА БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ СПАСАТЕЛЯ

*А.С. Лукьянов, кандидат технических наук, начальник отдела исследований ликвидации чрезвычайных ситуаций;
С.П. Астахов, начальник центра научно-исследовательских работ;
С.М. Шумай, начальник института,
Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.*

Постоянно развивающиеся подходы по созданию перспективной экипировки спасателя требуют применения различных материалов обладающих широким спектром характеристик. Пакет боевой одежды спасателя включает в себя несколько слоев, одним из которых является теплоизоляционный слой. Сегодня в качестве данного слоя широко применяется нетканое полотно, получаемое из хлопкового линта, ваты, вискозы, шерсти который имеет свойство скатывания при многократном гидролизе, как следствие склонен к отклонению от требуемых физико-механических характеристик и регламентированных параметров [1].

Одним из альтернативных материалов для теплоизоляционного слоя может послужить огнезащищенный нетканый полиэфир достаточно устойчивый к многократному гидролизу и стиркам. В результате обработки эффективными средствами огнезащиты исключается возможность загорания текстильных материалов от малокалорийных источников зажигания, снижается способность распространения пламени по поверхности, снижается дымообразующая способность, токсичность продуктов терморазложения [2].

В огнезащищенном нетканом полиэфире реализован способ ингибирования горения полимеров, содержащих замедлители горения на основе фосфора. Механизм действия в этом случае может включать образование тяжелых паров термостабильных соединений, которые изолируют горящий полимер от кислорода [3].

Для максимального ингибирования процесса горения защищаемого материала в работе для фосфор-галогенсодержащего ЗГ выделено три ключевых фактора:

1) на внешнем контуре материала находится нанослоистая система, включающая антипирен на основе оксидов металлов, которые в процессе воздействия пламени будут разлагаться, в том числе на H_2O , и тем самым охлаждать приповерхностную зону;

2) формирование композиции на основе соединений фосфора, которая при разложении выделяет галогены, радикалы, дезактивирующие по обычному для галогенов механизму активные радикалы H^* и OH^* и способствующие образованию карбонизированных структур (кокса, сажи, золы), а также является буферной зоной между пламенем и участком материала, противодействуя их контакту и затрудняя выход продуктов горения из зоны пиролиза материала;

3) наличие группы NH_3 будет способствовать выходу в газовую среду при воздействии на материал источника зажигания, азота N_2 , который будет охлаждать зону диффузионного горения.

Комплексное действие этих факторов, представленное на рисунке 1, будет способствовать максимальной защите материала на основе полиэфира тепловому воздействию от малокалорийных источников зажигания.

Высоким ингибирующим горение эффектом также обладают комплексные аммонийные нестехиометрические аморфные металлофосфаты, которые помимо ингибирования горения также предотвращают тление горючих материалов. Строение и свойства этих соединений очень разнообразны, зависимость их физико-химических и огнезамедлительных свойств от условий синтеза описаны в обзоре [4-5].

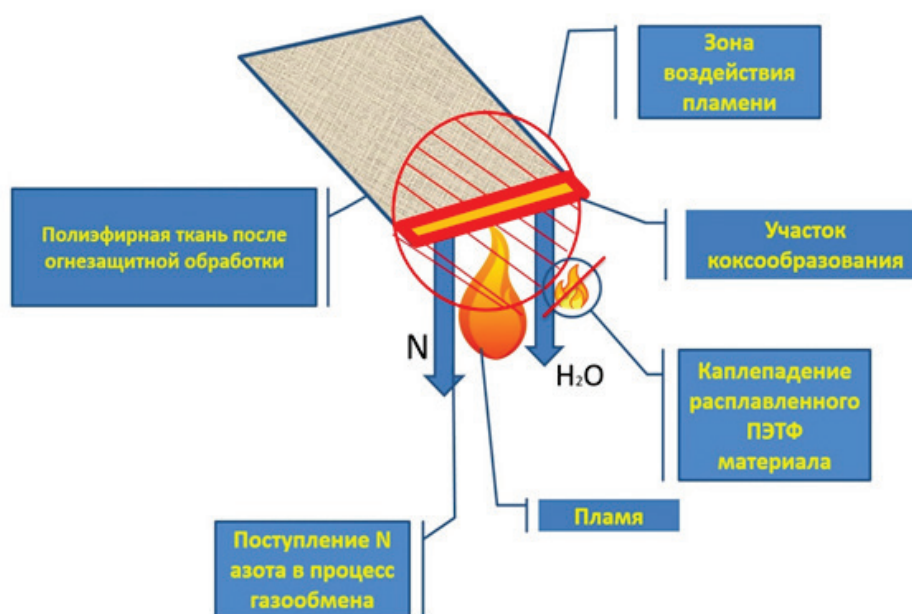


Рис.1. Принцип ингибирования горения защищаемого материала

На основании изложенного, огнезащищенный нетканый полиэфир является перспективным материалом для использования в качестве теплоизоляционного слоя в пакете материалов боевой одежды спасателя. Его применение в будущем позволит повысить степень защищенности спасателя, расширит эксплуатационные характеристики боевой одежды и облегчит общую массу одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.01.2010. – 35 с.
2. Перепёлкин, К. Е. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности / К. Е. Перепёлкин. Рос. хим. ж. им. Д.И. Менделеева т.XLVI, 2002. – 31 с.
3. Рева, О.В. Определение оптимального метода создания наноструктурированных композиций на основе полиэфирных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью / О.В. Рева, А.С. Лукьянов / Вестн. Команд.-инженер. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2015. – № 2 (22). – С. 35–43.
4. Зубкова, Н.С. Снижение горючести текстильных материалов, Решение экономических и социально-экономических проблем / Н.С. Зубкова, Ю.С. Антонов // Рос. хим. журнал (Ж. Рос. хим. об-ва. им. Д.И.Менделеева). – 2002. – Т. XLVT, №1. – С. 96–102.
5. Щечков, П.П. Пожароопасность полимерных материалов / П.П. Щечков, В.П. Иванников. – М., 1992. – С.108

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ МОНТАЖІ ЗАБИВНИХ ПАЛЬ ТЕПЛО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ З ТЕПЛООБМІННИКАМИ ІНТЕГРОВАНИМИ В ФУНДАМЕНТ

В.І. Мельник, доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка;

Б.М. Цимбал, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України.

В Україні кількість нещасних випадків на будівництві залишається високою. Так у 2018 році сталося 116 подій із яких 33 зі смертельними наслідками. Загальна кількість потерпілих від нещасних випадків зі смертельними наслідками і випадків, які призвели до втрати людиною

працевдатності на 1 робочий день чи більше сягнула 122 осіб, із них жінок 8, у стані сп'яніння 9. Кількість загиблих склала 34 особи, з них 4 жінки та 4 у стані сп'яніння. Кількість потерпілих, яким установлено інвалідність – 24 особи, у тому числі І групи 2, II групи 10 та III групи 12. Збитки підприємств будівельної галузі за цей період склали 1386850 грн. [1].

На рис. 1 представлено динаміка та прогнозування статистичних показників травматизму в будівельній галузі.

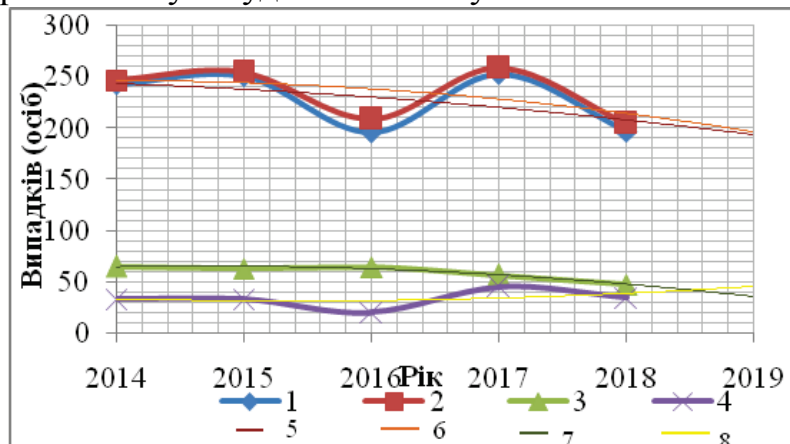


Рис. 1 – Динаміка та прогнозування статистичних показників травматизму в будівельній галузі: 1 – динаміка кількості нещасних випадків на будівництві; 2 – динаміка кількості потерпілих від нещасних випадків на будівництві, які призвели до втрати працевдатності на 1 робочий день чи більше, та від нещасних випадків зі смертельним наслідком; 3 – динаміка кількості загиблих від травматизму на будівництві; 4 – динаміка кількості потерпілих від нещасних випадків на будівництві, яким установлено інвалідність [2]; 5, 6, 7 та 8 – відповідно лінії тренду цих залежностей (прогнозування на 2019 рік).

За допомогою математичного моделювання, для прогнозування, були отримані функції тренду показників виробничого травматизму в будівництві та виконано їх оцінку в системі Excel. З них видно, що в 2019 році статистичні показники частково зменшуються, але все ж залишається на високому рівні. Так кількість потерпілих від нещасних випадків на будівництві, яким установлено інвалідність збільшується до 47 осіб. При цьому в 2019 році витрати підприємств будівельної галузі, зумовлені нещасними випадками зростуть у 1,5 рази порівняно з 2018 роком. Це обумовлено спадом будівництва та збільшенням рівня небезпечних факторів, які призводять до більш тяжких наслідків (інвалідності).

До нещасних випадків при монтажі забивних паль теплоенергетичних систем з теплообмінниками інтегрованими в фундамент можуть призвести такі ризики, як розривання палі під час її забивання, наїзд та/або травмування копровщика палебійною машиною, перекидання цієї машини разом з машиністом, потрапляння кінцівок копровщика між палею та гідравлічним молотком під час змашування, великий рівень шуму та загазованості робочої зони продуктами згорання дизельного палива,

потрапляння часточок бетону в очі копровщика, а також нехтування засобами індивідуального захисту таких, як каска, рукавички, окуляри, беруші або навушники, спецодяг та спецвзуття.

Для того щоб попередити ці ризики, підвищити рівень безпеки треба неухильно виконувати наступні заходи. Перед початком роботи перевіряти палі на міцність по всій довжині. Виконувати змащування молоту при повній зупинці агрегату. Відповідальним особам контролювати кожний етап монтажу. Проводити технічний огляд агрегату. Не використовувати копр на похилих площадках, з кутом нахилу більше ніж 3°. Для попередження перекидання агрегату треба візуально контролювати відсутність відриву від ґрунту або колії найбільш віддаленого котка гусениці чи колеса від поточного ребра перевертання агрегату. У зв'язку з підвищеним рівнем шуму, використовувати мову жестів. Контролювати алкогольну та наркотичну тверезість працівників, як до та і під час їх роботи. Виконувати загальні правила техніки безпеки та ін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Травматизм на виробництві в Україні у 2018 році. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/oz_rik/oz_u/travm_na_vyr_18.xls.

2. Охорона здоров'я. Статистичний збірник «Травматизм на виробництві в Україні» 2017 рік. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/05/zb_tv_2017_xls.xls.

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИНТЕЗ-ГАЗУ

І. М. Ковтун, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

О. І. Італьянцев студент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Питання забезпечення безпеки людини на виробництвах у хімічній галузі сьогодні стоять як ніколи гостро. Новітні технології, дотримання правил безпеки та правил з охорони праці дозволяють виробляти та використовувати аміаковмісні продукти не завдаючи шкоди здоров'ю людини. Сучасний комплексний підхід до проблеми охорони праці дозволяє знизити до мінімуму ризики працівників на робочому місці.

Аміак в промислових масштабах широко застосовується для виробництва азотних добрив, полімерів, азотної кислоти, соди та інших

продуктів хімічної галузі [1]. Часто використовується в якості холодильного агента у холодильному устаткуванні. Також застосовується у медицині. Тому питання охорони праці при виробництві аміаку, як ніколи, актуальне.

У азотній промисловості в процесі отримання аміаку використовується методика синтез-газу. Під синтез-газом розуміється суміш азоту та водню.

При виробництві синтез-газу отримують газові суміші, компоненти яких є токсичними, вогне- та вибухонебезпечними. Вибухові газові суміші можуть накопичуватись в нижніх частинах апаратів. Виникнення пожежі та вибуху можливе при потраплянні кисню в газове середовище або проникнення горючих газів в повітря робочих приміщень.

Можливе накопичення вибухонебезпечних сумішей у робочих приміщеннях. На установках, які працюють при високих тисках, можливість просочування газу більше, ніж для тих що працюють при атмосферному.

З газів які використовуються у виробництві синтез-газу, найбільш токсичними є оксиди вуглецю. Гранично допустима концентрація яких становить 20 мг/м^3 [2]. При впливі оксидів вуглецю можуть виникати як гострі, так і хронічні отруєння. Гострі захворювання визиваються одноразовою взаємодією значної кількості оксиду вуглецю, хронічні – тривалою дією.

При отруєні оксидами вуглецю потерпілого слід швидко перенести на свіже повітря, дати йому вдихати кисень, а при запамороченні застосувати нашатирний спирт. При втраті свідомості необхідно зробити штучне дихання з використанням кисневої маски.

Для забезпечення безпечних умов праці, попередити та навіть виключити можливість вибуху і отруєння персоналу важливе значення має детальна герметизація апаратів, обладнання та технічних комунікацій, автоматизація процесів і дистанційне керування ними, зменшення часу перебування працівників біля апаратів. Для покращення умов праці необхідно застосовувати примусову вентиляцію промислових приміщень.

Можливе виникнення зворотних газових потоків у випадку порушення нормального протікання технологічних процесів. З метою запобігання встановлюються зворотні клапани. Для попередження можливих пожеж, кисень та збагачене ним повітря, не повинні контактувати з обладнанням, трубопроводами, арматурою, інструментами. Всі поверхні, які можуть контактувати з киснем, необхідно обезжирити.

Всі періодичні викиди газів відбуваються при розігріві агрегатів, старті, наладці та при інших видах робіт. Тому вони повинні виконуватись на достатній висоті, щоб попередити проникненню газів до робочих місць і приміщень, які знаходяться поблизу.

Апарати або сосуди перед внутрішнім оглядом, очисткою або ремонтом повинні бути повністю звільнені від залишків продуктів що в них знаходяться, відключенні та від'єднанні заглушками від працюючих апаратів і комунікацій, продуті інертним газом, пропарені водяною парою або промиті водою. Після чого продуті чистим повітрям. Кінець продувки визначається за відсутністю шкідливих домішок у газі [3].

В процесі виробництва синтез-газу відбувається окислення метану. Це екзотермічна реакція, тому апарат слід обшити теплоізоляцією та огородити доступ до нього працівників. При проходженні процесів окислення необхідно враховувати вибухонебезпечність окислювальних агентів і їх сумішей. При реакціях в рідких фазах окислення вибухонебезпечність тим більше, чим вище тиск парів органічної речовини, що утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям, киснем або іншим окислювальними агентами.

Персоналу, який працює на підприємствах, що використовують у виробничому процесі методику синтез-газу, необхідно систематично проводити повторні та цільові інструктажі з охорони праці, чітко дотримуватися виконання робочих інструкцій та інструкцій з техніки безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Andrea G. Capodaglio, Silvia Bolognesi, in *Advances in Eco-Fuels for a Sustainable Environment*, 2019.
2. James G. Speight Ph.D., D.Sc., in *Natural Gas (Second Edition)*, 2019.
3. Охорона праці та цивільний захист: Підручник для студ., які навчаються за спеціальностями галузей знань «Автоматизація та приладобудування» / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська за ред. О. Г. Левченка. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 417 с.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК ЯК ДЖЕРЕЛО ВИНЕКНЕННЯ НЕБЕЗПЕК

*Н. А. Праховнік, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;
О. В. Землянська, старший викладач Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».*

Все частіше людина стає джерелом потенційної небезпеки, що обумовлено її поведінкою, існуючими психофізіологічними особливостями і можливостями людського організму. Так, 90 % аварій на виробництві,

80% катастроф на морі, 75 % нещасних випадків на транспорті, 60 % авіакатастроф, понад 50 % нещасних випадків у побуті відбуваються виключно з вини людини.

Людський чинник, який стає причиною виникнення та розвитку небезпечних ситуацій з подальшим травмуванням, бажано розглядати на наступних рівнях [1]. На рівні особистості – це вроджені або набуті психофізіологічні характеристики організму. Рівень найближчого оточення – це умови праці, незадовільний інструктаж з охорони праці, складні відносини у колективі, побутові та матеріальні труднощі та ін. Суспільний характеризується недостатнім рівнем інформованості працівників стосовно професійних ризиків та їх наслідків, вадами в стратегії організації безпечної праці в галузі та ін.

Від поведінки конкретної особистості у певних умовах залежить імовірність виникнення та розвиток небезпечної ситуації. Поведінка людини залежить від індивідуальних якостей, фізіологічних та соціально-психологічних властивостей. Все це формується та проявляється в залежності від характеру і темпераменту, включаючи тип нервової системи, виховання та особистого досвіду, особливостей мислення, освіти, здоров'я та інших якостей [2]. Властивості особистості, соціальні обставини та виробничі умови праці, які можуть призводити до порушення правил безпечної роботи: збереження власного енергетичного ресурсу, що формує поведінку людини за принципом найменшої дії; збільшення продуктивності праці, або особистої вигоди за рахунок економії часу; адаптація людини до безпеки, як наслідок недооцінка потенційних ризиків; бажання самостверджуватися в очах оточуючих може призводити до ризикованих дій; свідоме ігнорування безпечних методів праці з метою самоствердження; орієнтація на колег, які можуть бути як зразковими працівниками, так і порушниками; схильність до ризику; переоцінка власних можливостей; звичка працювати з порушеннями.

В діяльності кожної людини виділяють три функціональні складові: мотиваційну, орієнтовну та виконавчу. Збій на будь-якому етапі може призводити до зміни кінцевого результату дії. Іноді такі наслідки є негативними, або навіть катастрофічними. Особливо коли порушуються правила та інструкції безпечних умов праці.

Причини виникнення нещасних випадків та небезпечних ситуацій в психологічній класифікації поділяють на три групи. До першої групи відносять мотиваційні порушення пов'язані з небажанням виконувати певні необхідні дії. Такі порушення виникають внаслідок негативного ставлення людини до технічних або технологічних вимог безпеки праці, схильності до ризику, недооцінювання потенційних небезпек, або перебування в стані депресії, алкогольного чи наркотичного сп'яніння.

До другої групи відносять несформованість орієнтовної частини дій. Це проявляється в незнанні норм з безпеки праці і способів їх виконання та правил експлуатації технічних систем.

До третьої групи відносять порушення, що виникають в частини виконання дій. Це відбувається коли психічні або фізичні можливості людини не відповідають вимогам роботи. Такі порушення можуть бути постійними та проявлятися коли у працівника є погана концентрація уваги, невідповідна координація рухів, і т.п. Тимчасові порушення виникають внаслідок перевтоми, погіршення стану здоров'я, стресових станів, зниження працездатності, наркотичного або алкогольного сп'яніння [3].

Можливості людини запобігати небезпечним ситуаціям, які можуть призвести до аварій та катастроф, до певного моменту зростали за рахунок поліпшення освіти, підвищення кваліфікації, поліпшення якості відбору, застосування комп'ютеризованих технологій, автоматизованого управління виробництвом, удосконалення всієї системи та покращення засобів забезпечення безпеки. Однак, ці заходи з часом стали недостатніми у сучасних умовах техногенного розвитку. Така ситуація пов'язана з певним відставанням всебічної оцінки людиною нової техніки та пов'язаних з нею потенційних небезпек.

Тому дуже важливо ще на етапах проектування, створення та випробування нових технічних розробок і технологій передбачити всі можливі види та прояви потенційних небезпек. Людський чинник може проявитися на будь-якому етапі – починаючи від проектування та конструювання і закінчуючи експлуатацією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бочковський А. П. «Людський фактор» та ризик виникнення небезпек: випадковість чи закономірність / А. П. Бочковський – Одеса, Юридична література ISBN 978-966-419-219-1.
2. Капосльоз Г. В. «Морально-психологічний стан» як інтегральна характеристика «людських ресурсів» та «людського фактора» [Електронний ресурс] / Г. В. Капосльоз, С. В. Василенко. – Вісник Національного університету оборони України. – 2012. – № 2. – С. 165–170. – Режим доступу : <http://vesniknuou.esy.es/8-zhurnaly/52-zmist-2-2012>.
3. Загуменна Н. В. Людський фактор та специфіка його активізації у соціально-філософських дослідженнях / Н. В. Загуменна // Альманах. Філософські проблеми гуманітарних наук. — 2010. — № 16. — С. 68–72.

АНАЛІЗ ЗАХОДІВ І ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ ЗІ СРІБЛОМ НА ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Ю. О. Полукаров, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

О. В. Землянська, старший викладач Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

В. С. Семенів, студент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Людству давно відомо про позитивні властивості срібла. Починаючи з кінця 20 століття інтерес до використання цього металу значно зріс, оскільки резистентність різних його форм до вірусів та бактерій майже не виявляється, чого не можна сказати про антибіотики.

Цей метал проявляє свою дію в різних формах і сполуках. Срібло бореться з чужорідними організмами, виступає інгібітором запалення, стимулює регенерацію шкіри і її активне заживлення та відновлення, має сонцезахисні властивості.

Препарати зі сріблом перешкоджають розмноженню грибків, паразитів, вірусів та блокують їх проникнення у клітини, є ефективними проти близько 600 видів бактерій, резистентність яких до срібла дуже низька. Спектр мікроорганізмів на які згубно впливає аргентум досить широкий, проте, він не знищує корисну флору шкіри і не проявляє токсичної дії на людський організм.

Сполуки срібла цілком можуть замінити токсичні хімічні аналоги у багатьох засобах з антибактеріальною дією. Вважається, що цей метал не вражає імунну, серцево-судинну, нервову та репродуктивну системи і не є канцерогенним. Але мало хто знає, що це важкий метал і відноситься він до 2 класу небезпеки (високонебезпечні речовини).

Тому на виробництвах при контакті з цим металом у робітників можуть виникнути певні відхилення від нормального стану здоров'я. Існуючі дослідження чітко демонструють, що деякі форми срібла характеризуються високою токсичністю.

Тому дуже важливо визначити причини виникнення професійних захворювань при роботі зі сріблом та впроваджувати заходи для їх попередження.

У виробничих умовах срібло може потрапити в організм робітника шляхом вдихання пилу або парів з його частинками, а також при безпосередньому контакті зі шкірою. При цьому розчинні сполуки аргентуму засвоюються швидше, ніж металеве або нерозчинне срібло.

Серед негативного впливу на організм людини при накопиченні нітрату срібла виділяють зниження артеріального тиску, діарею, подразнення шлунку та зниження дихання. При постійному контакті з

солями срібла також спостерігають жирову дегенерацію печінки і нирок, а також зміну клітин крові.

Допустимі концентрації аргентуму в тканинах людини дуже малі (до 60 мг, 1,3-6,2 г – смертельна доза) тому при перенасиченні він накопичується в організмі [1]. Це призводить до розвитку характерної незворотної пігментації шкіри та очей – агрії та агріозу відповідно. Як наслідок, шкіра набуває синювато-сірого кольору, в першу чергу, на ділянках, що піддаються сонячним променям. Не існує ефективного лікування агрії.

Якщо порівняти різні форми срібла найбільший негативний вплив на здоров'я виникає при роботі з розчинною формою срібла [2]. Хоча й металева та нерозчинні форми за відсутності засобів колективного та індивідуального захисту також можуть шкідливо впливати на здоров'я працівників.

Розвиток технологій забезпечує мінімізацію контакту людей з певними речовинами, проте машини не можуть замінити всю роботу і багато досліджень потребують безпосереднього контакту робітників з небезпечними реактивами. Тому в цьому випадку потрібно дотримуватись всіх правил техніки безпеки, серед яких, найбільш важливу роль при роботі з сріблом відіграють наступні.

1. Забезпечення робочих місць справною витяжкою та вентиляцією.
2. Застосування засобів індивідуального захисту:
 - лабораторний халат;
 - хімічно стійкі рукавиці;
 - фільтруючий респіратор;
 - захисні окуляри.
3. Утримання робочого місця у чистоті та порядку.

Також на виробництві повинен проводитись систематичний моніторинг вмісту аргентуму у приміщенні. Рекомендований середньозважений в часі (за 8 годин) рівень концентрації (TWA) становить 0,1 та 0,01 мг/м³ для металевого та розчинного срібла відповідно [3].

Інтоксикація сріблом здатна порушити якість життя людини і привести до появи серйозних ускладнень. Тому важливо дотримуватись правил безпеки, проводити інструктажі, навчати співробітників і вимагати від них використання засобів захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алергія на срібло. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL : <http://www.dragmet.com.ua/uk/alerhiya-na-sriblo.html>
2. Pamela L. Drake, Kyle J. Hazelwood Exposure-Related Health Effects of Silver and Silver Compounds: A Review/ The Annals of Occupational Hygiene, Volume 49, Issue 7, October 2005, Pages 575–585

3. Папорт безпеки матеріалу – 5073. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL : https://ukranian_indalloy_with_indium_8.9hf1__special_e_version.pdf

СПЕЦИФІКА ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ У ЗВАРЮВАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Ю.О. Полукаров, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

Л.О. Мітюк, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

На сьогоднішній день, травматизм та професійна захворюваність – чи не єдині об'єктивні критерії оцінки стану охорони праці. Від результатів проведеного аналізу причин нещасних випадків і професійних захворювань та вжитих заходів з попередження цих випадків, зазвичай, залежать економічні показники функціонування підприємства. Своєчасна, та що не менш важливо, раціональна профілактична працезахоронна діяльність дозволить знизити рівень травматизму і професійної захворюваності та, зрештою, суттєво зменшити витрати, пов'язані з виплатами у якості компенсації потерпілим. Однією з таких «проблемних» галузей, на сьогодні, є зварювальне виробництво, де на працівника діє цілий комплекс негативних чинників, в результаті чого, рівень професійної захворюваності зварників залишається на дуже високому рівні.

На сьогоднішній день існує багато методів аналізу виробничого травматизму. Проте більшість з них неможливо застосувати для прогнозування профзахворювань, передусім, через різну природу дії негативних чинників.

В Україні професійна захворюваність є більш типовим явищем ніж травматизм або аварії, що підтверджується офіційною статистикою. У першу чергу це стосується хронічних профзахворювань, набутих людиною внаслідок тривалої дії шкідливих чинників. Хронічні профзахворювання мають акумулятивний характер, а отже, є більш прогнозованою величиною ніж травматизм та аварії, а відтак для них справедливим буде наступний вираз:

$$R = F(X) = F(X_1, X_2 \dots X_n), \quad (1)$$

де R - рівень профзахворюваності; $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - множина чинників, що зумовлює рівень професійної захворюваності зварників (час, упродовж якого зварник знаходиться під впливом небезпечного чи шкідливого чинника, доза та умови праці).

Слід зауважити, що чинники діють на працівників не впродовж усієї робочої зміни. Працівники фактично не зазнають впливу під час налагодження та підготовки пристроїв і механізмів до роботи, при вмиканні установок для запуску технологічного процесу, а також перебування працівника поза впливом шкідливого фактора (відпочинок, тимчасова відсутність на робочому місці тощо).

Нехай t_n - час початку дії на працівника шкідливого виробничого чинника (шуму, вібрації, пилу). Лише з цього моменту починається відлік дії вищенаведених чинників, t_k - час закінчення дії на працівника шкідливого чинника, до якого належить час вимкнення технологічного процесу, установок та пристроїв, функціонування яких, супроводжувалося дією цих чинників.

Звідси витікає, що загальний час дії чинника на зварників можна охарактеризувати виразом

$$T = \sum_{i=1}^N (t_1^k - t_1^n) = \sum_{i=1}^N \Delta t_1, \quad (2)$$

де T - загальний час дії чинника на зварника; t_i^k, t_i^n - час закінчення та початку дії на зварника чинника протягом i -го проміжку часу.

Таким чином, фіксуючи час початку й закінчення дії шкідливого чинника, можна визначити загальний час його дії. Якщо знати умовну дозу впливу шкідливого чинника на працівника за цей проміжок часу, можна оцінити “ступінь профзахворюваності” за певний час. Отже, систематично фіксуючи значення t_i^k, t_i^n протягом робочої зміни та маючи довідникові дані щодо дози впливу шкідливих чинників на організм людини, цілком реально виявити залежність рівня профзахворюваності від часу дії та дози чинників.

Якщо розглядати профзахворювання як найпростіший потік подій, то згідно із законом Пуассона за певний проміжок часу t імовірність безпечної роботи зварника при K подіях дорівнює

$$P_K(t) = \frac{(t\lambda)^K e^{-\lambda t}}{K!}, \quad (3)$$

де λ - інтенсивність потоку, тобто число подій, що відбувається за одиницю часу, $K = 0, 1, 2, \dots, n$ [3].

Отже, якщо λ – це інтенсивність профзахворюваності, то ймовірність відсутності загрози отримання профзахворювання зварником за час t може бути визначена за наступною залежністю

$$P_{K=0}(t) = e^{-\lambda t}, \quad (4)$$

Імовірність хоч би одного випадку профзахворюваності зварника за той же період

$$P_{K>0}(t) = 1 - e^{-\lambda t}. \quad (5)$$

Запропонований підхід, за наявності відповідного інформаційно-аналітичного комплексу дозволить забезпечити керівників підприємств та фахівців відділів охорони праці систематизованою інформацією з питань засобів захисту та прогнозувати наслідки дії на працівників множини шкідливих чинників залежно від умов праці на конкретних робочих місцях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основи охорони праці: Підручник, 3-тє видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, О.І.Полукаров / За ред. К. Н. Ткачука - К.: Основа, 2011, - 480 с.

ВПЛИВ ФАКТОРІВ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРАЦІВНИКІВ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ

М.В. Сараніна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України.

Ліквідація пожеж працівниками рятувальних підрозділів здійснюється в складних, часто екстремальних, умовах, що становлять загрозу для життя і здоров'я. Під час гасіння пожежі особовий склад піддається впливу потужних теплових потоків, високих концентрацій диму, що характеризується підвищеними концентраціями забруднюючих речовин, високому рівню шуму. У пожежників відзначається високий рівень нервово-психічної напруги, пов'язаної з високим ступенем відповідальності за тактичні рішення і результат бойового завдання, з наявністю загрози для власного життя і відповідальністю за безпеку інших осіб. Всі наведені фактори можуть стати причиною формування різної патології [1]. Слід зазначити, що дотепер в Україні у пожежників немає офіційно визнаних професійних захворювань [2].

Важливим кроком для подолання зазначеної несприятливої ситуації є законодавче визнання складності і важкості праці особового складу

рятувальних підрозділів, дослідження взаємозв'язку оперативної пожежної обстановки з виробничо-зумовленими захворюваннями особового складу ДСНС, що дозволить сформувати науково обґрунтований список їх професійних захворювань. Такі заходи дозволять підвищити соціальну захищеність працівників рятувальних підрозділів, створити ефективну систему страхування їх життя і здоров'я, збільшити престиж професії.

Вирішення цієї проблеми повинно включати кілька етапів: формування інформаційного банку даних про захворюваність особового складу ДСНС, створення відповідної системи аналізу отриманих даних для обґрунтування управлінських рішень; розробка методики оцінки впливу умов професійної діяльності на показники непрацездатності особового складу ДСНС; встановлення причинно-наслідкових зв'язків оперативної обстановки з пожежами з виробничо-зумовленими захворюваннями особового складу з метою обґрунтування змін у нормативно-правових положеннях, а також рекомендацій організаційно-технічного, соціального, психологічного характеру, спрямованих на підвищення боєготовності пожежних підрозділів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колычева И.В. Актуальные вопросы медицины труда пожарных (обзор литературы) // Бюллетень ВСНЦ РАМН – 2005. – № 8. – С. 133-139.

2. Про затвердження переліку професійних захворювань: постанова Кабінету Міністрів України від 08.11.200 р. № 1662 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000-p>

ПРОПАГАНДА ОХОРОНИ ПРАЦІ – ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ

В.О. Тимочко, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету;

А.П. Березовецький, кандидат технічних наук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету;

І.М. Городецький, кандидат технічних наук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету.

Важливим засобом роз'яснювальної та навчально-виховної роботи, спрямованої на підвищення безпеки людини, є пропаганда в галузі охорони праці, яка формує правильне ставлення людей до безпеки.

Мета пропаганди полягає у впливі на свідомість людини, у збагаченні її спеціальними знаннями. Добре поставлена пропаганда впливає на розум, логічно переконуючи людину дотримуватися вимог безпеки або застосувати більш досконалі засоби безпеки. Основна умова пропаганди – щоб знання, які запропоновані особі, відповідали рівню її професійної підготовки, а матеріал був викладений у доступній формі.

Структура системи пропаганди в галузі охорони праці складається із комплексу елементів, взаємопов'язаних між собою. До структурних елементів системи відносяться:

- джерела пропаганди (лектори);
- місце пропаганди (кабінети охорони праці);
- методи пропаганди;
- організаційні форми пропаганди;
- інформаційні та технічні засоби пропаганди.

Головна мета системи пропаганди в галузі охорони праці полягає у тому, щоб активно використовувати властиві їй методи, форми, засоби інформаційної дії і постійно добиватися зниження виробничого травматизму.

Важливий фонд пропаганди охорони праці – це соціальна інформація, яка зафіксована в матеріальних носіях інформації (кіно- і магнітна плівка, папір тощо). Соціальна інформація, яка є на матеріальних носіях, поділяється на три основні види: аудіовізуальну, яку чують і бачать (кінофільми, телепередачі, відеозаписи); візуальну, яку тільки бачать (презентації, пам'ятки, фотосвітлини, плакати, інформаційні листки, брошури та інша друкована література) та аудіо акустична, яку лише чують.

Пропаганда розпочинається з лекторів. Вони обов'язково мають бути працівниками служби охорони праці, які мають матеріальну базу, класи, кабінети охорони праці, оснащені інформаційними і технічними засобами пропаганди. Інженер з охорони праці теж має бути пропагандистом на підприємстві. Для того, щоб грамотно, аргументовано, дохідливо вести пропаганду безпеки лектор сам повинен добре розбиратися у питаннях безпеки, бути кваліфікованим спеціалістом.

Методика пропаганди в галузі охорони праці – це способи і прийоми переконання, роз'яснення, інформаційного впливу на свідомість, почуття і вчинки людей, на їх справи і поведінку з метою вироблення у них певних якостей. Два основних методи – це *переконання* і *навіювання*, переконання звернено до раціональної сфери свідомості людини, а навіювання – до емоційної.

До найбільш відомих форм пропаганди в галузі охорони праці відносяться: бесіди, лекції, семінари, виступи і доповіді на виробничих нарадах, тематичні вечори, різні виставки з охорони праці, радіо- і телепередачі, друковані публікації.

Найбільшу емоційну дію на людину мають аудіовізуальні інформаційні засоби – теле- та радіопропаганда (рекламні ролики, рекламно-технічні фільми, слайд-фільми, телеролики, телеоголошення, телезаставки, біжучі рядки, радіоголошення, радіоролики, радіожурнали).

До інформаційних засобів пропаганди питань з охорони праці відносяться друковані та образотворчі матеріали.

Основними видами матеріалів, які використовуються друкованими засобами є: листівки, газети, журнали, брошури.

Найбільш простим та інформаційним засобом пропаганди безпеки є різні види плакатів. Плакати, як один із самих дієвих і доступних інформаційних засобів, мають на працівників довготривалу психологічну дію і формують в них правильну поведінку в різних виробничих ситуаціях. Тематику їх визначають з аналізу причин нещасних випадків. Плакат з охорони праці виражає одну певну тему, яка розкривається та ілюструється позитивно (як потрібно), негативно (як не потрібно) з комбінацією правильного і неправильного. Для підсилення емоційної дії на працівників широко використовуються художні прийоми – порівняння, співставлення і гіперболізація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авраменко Н.Л., Березовецький А.П., Городецький І.М., Тимочко В.О. та ін. Безпека трудових відносин в умовах реформування економіки України: колективна монографія / за наук. ред. доц. Федорчук-Мороз В.І. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. 192 с.

2. Ковалишин С. Й., Городецький І. М., Тимочко В. О. Методи управління безпекою у проектах аграрного виробництва. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали ХІХ Міжнар. наук.-практ. форуму (Львів, 19-21 вер. 2018 р.). Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2018. С. 148-151.

OPTIMIZATION OF PROTECTIVE PROPERTIES OF CLOTHING FOR ENERGY WORKERS

*L.D. Tretiakova, doctor of technical sciences, prof.,
L.O. Mitiuk ph.d., assistant professor, National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”.*

Risk reduction, providing bearable conditions for workers, who are involved during the exploitation of active electric equipment, are very actual problems in the modern energy industry. Electromagnetic fields of operational frequency

from electrical equipment with voltage about 110-750 kV and which are located in the open area, are one of the most dangerous factors having an influence.

Mechanism of negative impact of external electromagnetic fields on people is caused by production of internal induced current. The impact level depends on electrical and magnetic characteristics of clothing, body orientation according to the vectors of electrical and magnetic fields voltage, and also on the distance from the electrical equipment, duration of action and protection means presence. The only way to protect workers, who work next to the such equipment is to use screened protective clothing. Considering this situation occurs the task to design the improved constructions of screened protective clothing.

The modern stage of engineering development of protective clothing is directed at implementation of new materials. The new generation of synthetic fibers and materials are produced on the basis of natural resources recycling, with imitation of functional and shape-generating characteristics of biodesign and nanotechnologies. Design of functional and comfortable clothing, which protects from electromagnetic fields impact provides normal vital activity of workers during the working process and improves labor effectiveness, therefore, it is advantageous to use materials with multifunctional characteristics.

Authors suggest using composite textile two-layer materials to produce protective screened clothing. The material has to have high conductivity and the minimum possible magnetic penetration to cut down EMF impact. The clothing is made from two-layer material, which consists of nonwoven polypropylene fabric (internal layer) and layer of polyaniline nanoparticles about 90 nm thick (outer layer). Polyaniline fabric has $10^{10} - 10^{12}$ Ohm/m electrical resistance and it is used like insulating element. Surface layer has low electrical resistance (1,2...2,5) 10^{-3} Ohm/m and it is used like conductive element. Protection of workers in screened clothing is going in the following way: during the passing of the wave through the first conductive layer, induced current closes on the surface layer. Internal dielectric layer protects the worker from the current, which can flow in the case of getting to pace voltage or indirect touch voltage.

Two basic types of protective clothing were designed: set of clothing (elongated jacket and trousers) and straight silhouette hooded overalls. During the design optimization authors took into consideration poor distribution of magnetic fields beyond body surface.

ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕКОМЕНДАЦИЯХ ПО ОБОРУДОВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ОГНЕВЫХ ПОЛОС ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Е.М. Цыганков старший научный сотрудник отдела исследований в области ликвидации чрезвычайных ситуаций центра научно-исследовательской работы;

Т.В. Шерemet ведущий научный сотрудник отдела исследований в области ликвидации чрезвычайных ситуаций центра научно-исследовательской работы;

*С.П. Асташов начальник центра научно-исследовательской работы.
Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.*

Перечень элементов, включаемых в состав огневой полосы психологической подготовки, определен строительными нормами Республики Беларусь [1]. В положениях нормативно-технических актов, регламентирующих порядок оборудования сооружений и конструкций огневых полос психологической подготовки, основное внимание сконцентрировано на описании конструктивных особенностей ее элементов, их линейных размерах. Рекомендации по оборудованию сооружений и конструкций огневых полос психологической подготовки, организации проведения занятий (далее – Рекомендации) содержат информацию о порядке устройства и применения конструктивных решений и технических устройств, значительно снижающих риск получения травмы работником органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям при отработке элементов огневой полосы психологической подготовки.

Уязвимым местом подъемов (спусков) снарядов, горизонтальных площадок, расположенных на высоте, трапов остаются защитные ограждения. Рекомендации предлагают к использованию усовершенствованную конструкцию ограждающих элементов.

Для горизонтальных площадок элементов, расположенных на высоте, решением, способным обеспечить безопасность обучаемого – предотвратить падение, является применение непрерывной страховки – системы тросов и передвигающегося по ним специального страховочного устройства, способно обеспечить постоянную безопасность обучаемого на всем протяжении обслуживаемого маршрута от точки выхода до точки его завершения.

Огневая полоса психологической подготовки включает в себя элементы, представляющие собой открытое зеркало горючей жидкости (подземная открытая емкость с горящей жидкостью, трап над приямок с

горящей жидкостью). С целью предотвращения возможности падения обучаемого в приямок с горячей жидкостью (горючим веществом) в случае дезориентации в зоне задымления, зоне горения либо зоне теплового воздействия, а так же в случае резкого ухудшения самочувствия обучаемого Рекомендации предлагают устройство обрешетки по всей поверхности приямков, заполняемых горючими жидкостями (горючими веществами). Шаг решетки (размер ячейки) должен исключить возможность проваливания (застревания) ноги (руки) обучаемого.

Кроме того, применяемые при устройстве огневой полосы психологической подготовки емкости и лотки для создания дымового и огневого эффекта на ее элементах, должны иметь конструкцию, предотвращающую возможность их опрокидывания, контакта обучаемых с их нагретой поверхностью и находящимся в них горючим веществом.

Рекомендации предлагают ряд менее значительных конструктивных решений, способных снизить риск получения травмы обучаемым при прохождении элементов огневой полосы психологической подготовки:

- подъемы (спуски) лестниц, устроенных под углом к горизонту более 45°, должны оборудоваться страховочными круговыми ограждениями;

- металлические полы, площадки и ступени лестниц снарядов огневой полосы психологической подготовки с целью исключения скольжения должны выполняться рифлеными [2];

- ступени маршевых лестниц должны выполняться сплошными (не из прутковой стали), шириной не менее 0,2 м. [3];

- металлические конструкции элементов огневой полосы психологической подготовки должны оборудоваться заземлениями.

Практическое применение положений Рекомендаций позволит максимально снизить вероятность получения травмы работниками органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь при отработке элементов огневой полосы психологической подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительные нормы Республики Беларусь. Здания и сооружения пожарных депо: СНБ 3.02.02-03. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by> – Дата доступа: 19.11.2018.

2. Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь №158 от 27.06.2016 «Об утверждении Правил безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by> – Дата доступа: 19.11.2018.

3. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная техника и оборудование. Лестницы пожарные наружные стационарные и ограждения

крыш. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by> – Дата доступа: 19.11.2018.

НЕБЕЗПЕКИ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ЛІКАРНЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

*О.П. Шароватова, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки
Національного університету цивільного захисту України;
А.О. Московка, магістр Національного університету цивільного захисту
України*

Лікувальна установа повинна бути безпечною для перебування в ній як пацієнтів, так і медичного персоналу.

На здоров'я медичних працівників у лікарняному середовищі впливають досить серйозні небезпечні фактори трудової діяльності: токсичні засоби, опромінення, інфекції, нервові та фізичні навантаження. Робота медичного персоналу концентрується на соціальних, психологічних та пов'язаних зі збереженням здоров'я (як пацієнтів, та і власного) проблемах, що можуть тягнути за собою функціональні порушення. Систематичне спостереження болю, страждань і смерті, службові завдання, що викликають інколи обурення і страх, зумовлюючи нервові виснаження, занурюють в решті-решт працівників медичної сфери у стан важкого стресу, за ознаками якого поступово з'являються фізичні симптоми.

З точки зору збереження здоров'я нервові виснаження визначається як «втрата інтересу та відсутність уваги до людей, з якими доводиться працювати, емоційне виснаження як відсутність позитивних почуттів, симпатії та поваги до пацієнтів».

Нервові виснаження характеризується трьома ознаками: перша – фізичне виснаження (недостатність сил, хронічна перевтома, загальна слабкість, частий головний біль, м'язове напруження у плечах і ший, погіршення апетиту і зниження ваги тіла, проблеми зі сном); друга – емоційне перевантаження (розвиток депресії і безпорадність); третя – психічне перевантаження (виникає негативне ставлення до себе, роботи, інших людей і до життя взагалі).

Отже, до факторів, що зумовлюють стрес, належать як навантаження на робочому місці, так і відносини з керівниками і адміністраторами. Серед чинників стресу у жінок додається необхідність поєднання службових обов'язків з веденням домашнього господарства та утриманням сім'ї.

Останніми роками ця проблема дедалі більше потребує уваги, оскільки, за даними досліджень, медичний персонал (до 75% по всьому світу) зазнає ризику нервового виснаження і становить групу ризику ранньої смертності. Такі висновки Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), яка «синдром, який виникає як результат хронічного стресу на роботі, що не був успішно врегульований» визначила як емоційне вигорання і вперше включила його до Міжнародної класифікації хвороб.

Повідомляється про три основні симптоми емоційного (професійного) вигорання: відчуття виснаження; підвищена психічна віддаленість від роботи або почуття негативізму, пов'язаного з роботою; зниження професійної ефективності.

Для людини, яка «вигоріла», характерне: відчуття мотиваційного та фізичного виснаження; психологічне дистанціювання від професійних обов'язків; цинічне чи негативне ставлення до своїх обов'язків; зниження працездатності. Також у людини може спостерігатися порушення харчової поведінки та сну, непевність у своєму професіоналізмі чи здібностях. Важливо, що несприятлива обстановка на робочому місці може призводити як до розвитку фізичних і психічних розладів, прогулів і зниження продуктивності праці, так і до зловживання алкоголем або іншими психоактивними речовинами.

Нещодавно в науковій літературі з'явився термін «безпечне лікарняне середовище» - ідеально сформоване лікарняне середовище, що не завдає шкоди всім учасникам лікувального процесу. У даному контексті поняття про безпеку праці на робочому місці виступає лише частиною різноманіття факторів, що визначають особливості процесу трудової діяльності медичного персоналу.

Серед рекомендацій щодо створення безпечного лікарняного середовища найважливішими можна назвати: забезпечення ефективного контролю за впливом шкідливих і небезпечних виробничих факторів на робочих місцях; вивчення причин професійної захворюваності медичного персоналу; запровадження нових форм організації праці медичних працівників, що дозволяють ефективно використовувати їх творчий потенціал та робочий час, зменшуючи частку некваліфікованої праці, а також чітко розподілити відповідальність між усіма членами колективу; включення до порядку навчань і медичних конференцій різного рівня навчання з питань професійної безпеки, психогігієни, методик релаксації; проведення заходів, спрямованих на оздоровлення медичного персоналу: створення кімнат відпочинку, психологічного розвантаження, формування груп здоров'я; створення психологічного комфорту в колективі (коли взаємовідносини з колегами визначаються загальною метою, довірою і взаємодопомогою, наявні умови для професійного зростання), правильно налагодженої системи матеріального і морального заохочень; опрацювання

нормативів та норм оцінки ступеня професійного ризику для можливості регулювання рівнів виникнення професійних захворювань.

Отже, там, де роботодавець створює сприятливу обстановку і підтримує працівників, які навіть страждають на емоційні розлади, продуктивність вочевидь зростатиме. А задля уникнення емоційного вигорання, зокрема працівникам медичної сфери, необхідно: зберігати баланс між роботою та особистим життям; робити перерви на відпочинок під час робочого дня; обговорити з роботодавцями можливу зміну графіку роботи; за потреби звернутися до психолога чи психотерапевта; достатньо спати й відпочивати та регулярно займатися спортом.

ФЕНОМЕН БЕЗПЕКИ: ВИТОКИ, ТРАНСФОРМАЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОНЯТЬ

*О.П. Шароватова, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки,
Національного університету цивільного захисту України;*

*А.І. Морозов, кандидат технічних наук, доцент,
начальник навчально-методичного відділу, Національного університету
цивільного захисту України.*

Оскільки людству завжди притаманні прагнення самозахисту і самозбереження, проблема безпеки людини була об'єктом наукових інтересів впродовж багатовікового розвитку суспільства, набувши, поряд із розвитком своїх складових (державна, політична, економічна, воєнна, технологічна, екологічна, гуманітарна, демографічна, інформаційна, банківська, інвестиційна, продовольча, енергетична іт.п.), соціальної, історичної, просвітницької та педагогічної сутності. Дана проблематика знайшла своє відображення у різних концепціях і системах, світоглядних позиціях, у філософських працях, публіцистичній, літературно-педагогічній спадщині зарубіжних і вітчизняних мислителів і просвітителів різних епох. На певних етапах суспільного розвитку безпекознавство набуло своєрідних особливостей, зумовлених соціально-політичними, економічними, культурними процесами та характером людської діяльності. Досвід людства в галузі безпеки виявився одним із важливих компонентів матеріальної і духовної культури людства, усвідомлення значущості якого сприяє подальшому осмисленню подібних проблем на даному етапі суспільного розвитку.

Слова «безпека» та «небезпека» настільки увійшли в сучасний лексикон, що більшість пересічних громадян і не замислюються над їх витоками. Однак, в українській мові вони пов'язані ще з давньою міфологією, оскільки у стародавньому суспільстві питання забезпечення

безпеки займали чільне місце серед інших видів діяльності. Отже, слово «безпека» складається з двох частин - префікса «без» та кореня «пек». У стародавній слов'янській міфології - Пек - бог або цар пекла, а також війни, кривавих бійок та всілякої біди. Згідно з повір'ями, Пек - великий, нещадний і підступний. Проте, поряд зі страхітливістю, він лякливий і дуже боїться животворного світла бога Сонця. Тож, слово «безпека» означає відсутність впливу цього страшного персонажа, уособлення всякої біди. Відповідно, слово «небезпека» має заперечний префікс «не», означаючи не без участі міфічного персонажа Пека чи його впливу на ті чи інші обставини [1].

Безпека людини – складна і багатогранна сфера, дослідженням якої займалися і займаються представники багатьох галузей науки, розглядаючи її в структурі фізичної, трудової, екологічної складових, охорони здоров'я, довкілля тощо, чим і пояснюється відсутність єдиного підходу до визначення цього поняття, його змісту, структури, основних компонентів.

Узагальнення сучасних тлумачень визначає безпеку як стан відсутності різного роду небезпек і загроз, здатних завдавати неприйнятної шкоди об'єктам захисту (життєво важливих інтересам особистості, суспільства і держави), або такий стан їх захищеності, коли значення всіх ризиків не перевищують допустимих рівнів. Відтак, безпека поширюється на всі сфери діяльності, є нагальною потребою людини і необхідною умовою подальшого розвитку суспільства, держави та цивілізації взагалі [2]. Нова галузь знань і сукупність психологічних характеристик і особливостей діяльності людини, що поділяються усіма членами суспільства і соціальними групами, спрямовані на підвищення її мотиваційної надійності, на профілактику небезпек через їх попередження і зниження завданої шкоди, сучасними науковцями визначаються як культура безпеки. Культура безпеки - це сукупність норм безпечної поведінки, поглядів, переконань, умінь, навичок і здібностей кожної людини, внутрішня потреба, яка характеризує таке її ставлення до природи, особистої, суспільної та національної безпеки, що призводить до усвідомлення безпеки як вищого пріоритету, а також до усвідомлення особистої відповідальності і самоконтролю при виконанні всіх робіт, що впливають на безпеку. На думку фахівців, культура безпеки - це як фундаментальний управлінський принцип, система і практика участі в безпеці людей, при якому створюється така атмосфера відкритості, вільний обмін інформацією, заохочення добровільного визнання своїх помилок у діяльності, загальна психологічна налаштованість на безпеку, самокритичність, відмова від приховування помилкових дій, що дозволяє навчитися на них іншим; так і поширеність стереотипів безпечної поведінки у повсякденному житті і в умовах небезпечних і надзвичайних ситуацій, ступінь захищеності від загроз і небезпек у всіх сферах

життєдіяльності, інтелектуальний досвід вирішення проблем безпеки, досвід безпечного спілкування і комунікації заради спільного виживання прийдешні часи [2].

Отже, негативні явища, що колись мали місце у суспільстві, у наш час набувають нормативних регламентів щодо їх обмеження і викорінення. Тому обізнаність з думками й поглядами в генезисі питань безпеки, розширюючи кругозір, сприятиме осмисленню різнобічної сутності проблем безпеки людини, знаходженню можливих шляхів попередження і запобігання негативних явищ та спонукання об'єктів впливу кожного з громадян до правильної поведінки в умовах екстремальних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Заплатинський В.З. Старослов'янські витоки та символи понять «небезпека» і «безпека» // Безпека життєдіяльності. 2018. №1. С. 21-24.

2. Моисеенко О. Культура безопасности: актуальность, сущность и проблемы // Охорона праці (На допомогу спеціалісту з охорони праці). 2016. № 7. С. 17-31.

СОВРЕМЕННЫЕ ТКАНИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Т.В. Шеремет, ведущий научный сотрудник отдела исследований ликвидации чрезвычайных ситуаций, Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»;

О.Д. Навроцкий, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматических систем безопасности Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь.

Анализ зарубежного опыта по разработке и производству огне- и термостойких тканей для изготовления специальной защитной одежды (далее – СЗО) показал, что в данной области применяются различные новейшие технологии, позволяющие изготавливать ткани с заданными свойствами. Существующие на сегодняшний день огне- и термостойкие ткани условно можно разделить на три группы:

- ткани, состоящие из арамидных волокон (состав 95-100 % арамидных волокон);
- ткани хлопковые, имеющие огнезащитную обработку (запатентованная технология Пробан, Пироватекс);
- ткани из смесовых волокон, содержащие натуральные, искусственные и синтетические волокна.

Табл. 1. Краткая информация по материалам, пригодным для изготовления СЗО [1]

Материал верха, химическое название	Температура пиролиза, °С (больше – лучше)	Кислородный индекс, % (больше – лучше)	Ориентировочная стоимость, руб. за 1 пог. м ткани плотностью 210 г/м ²	Возможность окраски
РВО полибензоксазол	700	70	100	Нет
РВІ полибензимидазол	700	42	100	Нет
Кевлар параарамид	590	29	80	Нет
Арселон полиоксадиазол	500	30	25	Есть, но устойчивость окраски не соответствует ТНПА
Кермель полиамидимид	450	32	95	Есть
Номекс, Леонид метаарамид 93%, параарамид 5%, антистатик 2%	425	30	40	Есть

Для расширения перечня потенциально применимых материалов для изготовления СЗО пожарного-спасателя разного функционального назначения Научно-исследовательским институтом пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь изучены образцы отечественных и зарубежных огне- и термостойких тканей (трикотажных полотен), проведены лабораторные испытания согласно установленным методам [2-3]. Обобщенные результаты испытаний представлены в таблице 2.

Из представленных в таблице 2 данных можно сделать следующие выводы:

1. По физико-механическому показателю наиболее высокими характеристиками обладают арамидные ткани.
2. По показателю огнестойкости (устойчивости к воздействию открытого пламени) все ткани показывают одинаковый результат.
3. Наилучшими показателями по теплостойкости (устойчивость к воздействию окружающей среды) обладают арамидные ткани.
4. Универсальность с точки зрения окраски материала имеют хлопковые (огнестойкие) ткани.
5. Наиболее широкую область применения имеют арамидные ткани.
6. Наименьшую стоимость имеют хлопковые (огнестойкие) ткани.

Табл. 2. Обобщенные результаты испытаний огне- и термостойких тканей

Показатели	Арамидные ткани	Хлопковые ткани (огнестойкие)	Смесовые ткани (огнестойкие)
Разрывная нагрузка, Н, не менее: по основе (длине); по утку (по ширине)	От 1200 до 2500 от 1100 до 1700	От 600 до 1500 от 380 до 800	От 700 до 1600 от 550 до 900
Устойчивость к воздействию открытого пламени, с, не менее	15	15	15
Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды 260 °С, не менее 300 с	+	+	+
Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды 300 °С, не менее 300 с	+(более 300 °С)	-	-
Устойчивость к воздействию теплового потока 5,0 кВт/м ² , с, не менее	Более 240	240	Более 240
Возможность окраски	Большинство данных материалов не могут быть окрашены в желаемый цвет	Да	Да
Область применения	БОП, СЗО для АСР	СЗО для АСР	СЗО для АСР

*БОП - боевая одежда пожарного; СЗО для АСР – специальная защитная одежда для проведения аварийно-спасательных работ

ЛИТЕРАТУРА

1. Скоков С.Ю. Выбор материалов летней огнезащитной спецодежды для работников взрывопожароопасных производственных объектов / Ежемесячный практический журнал «Охрана труда и пожарная безопасность», N1, 2016.

2. Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.01.2010. – 35 с.

3. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении: ГОСТ 3813-72. Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.01.73. – 20 с.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЭКИПИРОВКА ПОЖАРНОГО-СПАСАТЕЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Т.В. Шеремет, ведущий научный сотрудник отдела исследований
ликвидации чрезвычайных ситуаций;
С.П. Асташов, начальник центра научно-исследовательских работ;
С.М. Шумай, начальник института,
Учреждение «Научно-исследовательский институт
пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.*

Концепция создания перспективной экипировки пожарного-спасателя Республики Беларусь основана на соблюдении трех принципов (составляющих):

1 – защита – применение специальной защитной одежды (далее – СЗО) и средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ) с установленными требованиями безопасности и соответствующих данным требованиям;

2 – эргономичность – применение СЗО и СИЗ с улучшенными конструктивными особенностями (антропометрическими) и гигиеническими свойствами;

3 – экономичность – обеспечение необходимой функциональности при заданных ограничениях на стоимость создания и эксплуатации.

Соблюдение указанных принципов направлено на повышение эффективности ликвидации чрезвычайных ситуаций путем решения следующих задач:

– снижение нагрузки на спасателя за счет уменьшения массы СЗО и СИЗ, расширения размерного ряда, использования эргономичной конструкции СЗО и СИЗ;

– расширение защитных функций СЗО и СИЗ (разработка новых материалов, исследование его конструкций (плетения, плотности и т.д.);

– снижение объемов вывозимого снаряжения;

– внесение изменений в тактику ликвидации чрезвычайных ситуаций с учетом особенностей новых СЗО и СИЗ для обеспечения более безопасных условий работы пожарного-спасателя.

Одним из ключевых этапов при реализации Концепции является переход к многослойной специальной защитной одежде пожарных-спасателей, где каждый слой выполняет свою функцию.

Первый слой (термобелье) – прилегает непосредственно к коже (рисунок 1). Его функция – влагоотведение.

При проведении непосредственной работы пожарных – ликвидации пожаров, спасатель испытывает колоссальную физическую и психологическую нагрузку, которая провоцирует обильное пото- влаговыделение, что в свою очередь приводит к намоканию БОП, в результате чего теплопроводность возрастает, а защитные свойства одежды понижаются, вес одежды увеличивается.

Данные факторы влияют на проведение работ, возрастает нагрузка на спасателей, им приходится работать в недостаточно комфортных условиях, а снижение теплоизоляционных свойств в результате намокания может привести к отягощающим последствиям – получению ожогов. Снизить последствия данных факторов поможет термобелье.

Второй слой – специальный защитный костюм для проведения аварийно-спасательных работ, не связанных с тушением пожаров (рисунок 2) [1]. Данная СЗО разработана из термостойкого материала, является средством защиты и предназначена для обеспечения безопасной и комфортной работы при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, не связанных с тушением пожаров, для защиты спасателя от искр и брызг расплавленного металла, воздействия теплового излучения и контактного воздействия горячих поверхностей и других опасных факторов данных видов работ.

Эксплуатация данной защитной одежды улучшает условия работы пожарного-спасателя за счет уменьшенной массы (масса СЗО составляет 2,5 кг) и продуманной удобной конструкции, а также снижает эксплуатацию дорогостоящей боевой одежды пожарного.

Третий слой – специализированная экипировка для выполнения отдельных видов аварийно-спасательных работ (например: боевая одежда пожарного [2], костюм изолирующий защитный, комбинезон для защиты от жалящих насекомых, костюм защитный влагоустойчивый и др.) (рисунок 3).

Четвертый слой – теплоотражательный костюм [3], как завершающая стадия защитной экипировки для проведения работ в зоне высоких тепловых воздействий (рисунок 4).

Также, стоит отметить, что в современном комплекте защиты пожарного-спасателя Республики Беларусь входят и другие СЗО и СИЗ. На рисунке 5 представлены: шлем пожарного-спасателя [4], подшлемник для пожарного [2] (из огнестойкого волокна Арселон), средства защиты рук [5], специальная защитная обувь пожарного-спасателя [6].

Представленные образцы СЗО и СИЗ разработаны и производятся в Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические условия. Костюмы спасателей специальные защитные: ТУ ВУ 101114857.087-2018. Государственная регистрация БелГИСС Республики Беларусь от 21.11.2018 № 054506.
2. Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия: СТБ 1971-2009. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.01.2010. – 35 с.
3. Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных специальная защитная от повышенных тепловых воздействий. Общие технические условия: СТБ 1972-2009. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.01.2010. – 46 с.
4. Техника пожарная. Шлем пожарного. Общие технические требования и методы испытаний: ГОСТ 30694-2000. – Введ. 01.09.2002. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2002. – 48 с.
5. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук пожарных. Общие технические условия: СТБ 1960-2009. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.10.2009. – 38 с.
6. Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная защитная пожарных. Общие технические условия: СТБ 2137-2010. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Введ. 01.07.2011 – 30 с.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ОПЕРАТОРА ЕКСТРУДЕРА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ З РОСЛИННОЇ БІОМАСИ

Б.М. Цимбал, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

Т.А. П'ятник, студентка Національного університету цивільного захисту України.

М.С. Шаповалов М.С., студент Національного університету цивільного захисту України.

В зв'язку з тим, що технологічний процес та обладнання для виготовлення паливних брикетів з рослинної біомаси є відносно новими та вплив шкідливих та небезпечних виробничих чинників на робітника не оцінено, а також не розроблено засобів індивідуального захисту, тому необхідно адаптувати розробити конструкцію костюма для опера екструдера для виготовлення паливних брикетів з рослинної біомаси, шляхом виготовлення комбінезона з термо-, кислото-, вогнетривкої та зносостійкої тканини, яка витримує високу температуру. Комбінезон

додатковими елементами конструкції, дасть можливість підвищити його ергономічність та зручність використання. Особливо важливою є зручність при задоволенні фізіологічних потреб, а головне захист людини від іскри, вогню та високих температур, та можливість захисту рук, голови і ніг попадання іскри під комбінезон, а також механічне, термічне та кислотне ураження рук і попередження ризику травмування вантажо-підйомними та транспортуючими засобами, а також швидкого не накопичення пилу та бруду на поверхні костюма. Попередження втрати рукавичок під час їх використання. Захист тіла людини від опіків при нагрівання змійки [1].

Поставлена задача вирішується тим, що костюм або комбінезон оператора екструдера для виготовлення паливних брикетів виготовлено з двох шарів тканини, яка є термо-, вогне-, ісро-, зносостікою та швидко не накопичує пил і бруд, зовнішнього та внутрішнього, який містить такі елементи: капюшон, з вирізом лицьової частини, який за допомогою резинки щільно прилягає до обличчя людини, при цьому на передній та на задній частині куртки комбінезону, на рукавах, по низу брюк, на капюшоні та на планці, яка закриває змійку розташовані світловідбиваючі стрічки. Кармани містять м'які вставки, рукавички кріпляться за допомогою зміжок та частина рукавички, яка контактує з паливними брикетами виготовлена з зносо-, термо- та кислотостійкої тканини. Брюки комбінезона, щільно прилягають до нижньої частини ніг (рис. 1).

Костюм оператора екструдера для виготовлення паливних брикетів було випробувано та результати випробування наведені в таблиці 1.



Рис. 1 – Костюм оператора екструдера для виготовлення паливних брикетів з рослинної біомаси

Під час випробування на вогнестійкість полум'я не поширювалось, діри не утворилися, палаючі чи розплавлені фрагменти були відсутніми, залишкове горіння та тління було відсутнє.

Таким чином, запропонована конструкція термокостюм робітника екструдера для виготовлення паливних брикетів дозволить захистити його від дії шкідливих та небезпечних факторів.

Табл. 1. Результати випробування костюма оператора екструдера для виготовлення паливних брикетів

№ за/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Фактичне значення
1	Розривне навантаження, по основі по утоку	Н	1226,9 1034,9
2	Вміст вільного формальдегіду	мкг/г	24,5
3	Повітропроникність	дм ³ /м ² с	75,8
4	Гігроскопічність	%	5,5
5	Стійкість до стирання	циклів	8570
6	Стійкість до дії мастил	бали	6
7	Обмеженість поширення полум'я	с	>20
8	Питомий поверхневий електричний опір		45,6x10 ¹⁰
9	Коефіцієнт світлоповертання	кд.лк ⁻¹ м ⁻²	520
10	Термостійкість	°С	+350

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 135833 Україна, МПК А41D 13/005, А41D 13/01, А41D 13/02. Термокостюм робітника екструдера для виготовлення паливних брикетів / Артем'єв С. Р., Малько О. Д., Шароватова О. П., Розумний С. В., П'ятник Т. А., Бригада О. В., Сарапіна М. В. заявник Національний університет цивільного захисту України – и 201700130; заяв. 01.01.19, опубл. 25.07.19, Бюл. №14, 6 с.

СЕКЦІЯ 4. МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ.

ГЕНЕТИЧНА БЕЗПЕКА, ЯК СУЧАСНА СКЛАДОВА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

*Л.В. Бєляєва, к.б.н., доцент, доцент Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна;*

*С.В. Гріднева, к.м.н., доцент, доцент Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна;*

*О.О. Салун, асистент кафедри Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна.*

Здоров'я людини визначається трьома найважливішими складовими - генетичними факторами, якістю життя і чинниками довкілля [1]. Згідно з даними Всесвітньої організації здоров'я (ВОЗ) більше 2 млрд. людей живуть в умовах, які створюють реальну загрозу для їх здоров'я, щорічно понад 13 мільйонів смертей відбуваються з причин несприятливої екологічної обстановки. [2]. Відомо, що загальне число щорічно синтезованих хімічних сполук перевищує 5 млн. При вибіркових випробуваннях в різних тест-системах у 5-7% (250-350 тис.) цих сполук виявлені мутагенні властивості. Приблизно така ж кількість речовин (5-10%), з якими контактує людина, може мати канцерогену активність.

Законодавче визначення генетичної безпеки закріплено в ст. 1 Закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично-модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. Аналіз цього законодавчого визначення свідчить, що генетична безпека України включає в себе три складові:

- 1) відсутність будь-якого неприродного впливу на людський геном;
- 2) відсутність будь-якого неприродного впливу на геном об'єктів біосфери;
- 3) відсутність неконтрольованого впливу на геном сільськогосподарських рослин і тварин, промислових мікроорганізмів, який призводить до появи в них негативних властивостей[3].

У сучасному суспільстві дія природного відбору слабшає, тому що завдяки досягненням сучасної медицини люди з вродженими патологіями набувають право на життя. Але генетичний вантаж популяції при цьому зростає, що обумовлює так званий дісгенний ефект медицини.

Актуальна на сьогодні увага, яка приділяється напрямку, пов'язаному з вивченням генетично обумовленої чутливості людини до несприятливої дії факторів середовища. З огляду на це індивідуальна генетично обумовлена реакція організму на дію одного і того ж фактора середовища може відрізнятись, тому надзвичайно важливо вести пошук генетичних біомаркерів чутливості - «генівсхильності» і отримувати в їх відношенні

характеристику індивідуумів. Перспективно проводити пошук таких маркерів з урахуванням генетичної структури популяції.

Генетична безпека передбачає здійснення широкого комплексу заходів, спрямованих на поліпшення здоров'я людини. До найбільш ефективних заходів сучасної генетичної безпеки слід віднести контроль мутагенів і канцерогенів у навколишньому середовищі, подальший розвиток системи медико-генетичного консультування, строгий контроль продуктів харчування і лікарських засобів, неухильне дотримання генетичної безпеки біотехнологій, контроль демографічної політики і генетичний моніторинг [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Ю.А. Рахманин, Г.И. Румянцев, С.М. Новиков. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды. // Гигиена и санитария. 2001. - № 5. — С. 3-7.
2. A. Pruss-Ustun, C. Corvalan. Preventing diseases through healthy environments: towards an estimate of the environmental burden of disease. 2006. Geneva, World Health Organization.
3. В.Г. Третьякова. Про міжнародно-правові засади забезпечення пріоритетності захисту біоетичних прав людини /В. Г.Третьякова // Часопис Київського університету права. — 2013. — № 3. — С. 363 –367.
4. Генетический паспорт - основа индивидуальной и предиктивной медицины. Под ред. В.С. Баранова. 2009. Из-во Н-Л. 528 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З НАДАННЯ ДОПОМОГИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

І.В. Белозьоров, доктор медичних наук, професор, декан медичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

В.Г. Чернуський, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

О.Л. Говаленкова, кандидат медичних наук, доцент, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Г.В. Летяго, кандидат медичних наук, доцент, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

А.С. Тележний, кандидат медичних наук, доцент, директор симуляційного центру медичної підготовки Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

При проходженні сестринської практики на кафедрі педіатрії у ХНУ імені В.Н. Каразіна використовується поетапне засвоєння теоретичних

знань і відпрацювання практичних навичок у симуляційному центрі медичної підготовки. Такий підхід дозволяє більш оптимально оволодіти навчальним матеріалом та відпрацювати маніпуляції, які будуть необхідні майбутнім лікарям у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Важлива роль у підготовці кваліфікованого медичного персоналу відводиться засвоєнню та оволодінню цілого ряду практичних навичок, які пов'язані із запитами клініки і допомагають повноцінно виконувати алгоритми різних лікарських маніпуляцій при наданні невідкладної медичної допомоги населенню під час техногенних, природних та соціально-політичних надзвичайних ситуацій. Варто вказати, що в останні роки спостерігається активне використання манекенів та інших технічних засобів навчання для відпрацювання студентами практичних навичок. Необхідно також зазначити, що поглиблене досконале освоєння практичних навичок дозволить з високою ефективністю виконувати медичні маніпуляції в клініці, що суттєво зменшить ризики ускладнень при корекції різних патологій. Якісне освоєння практичних навичок також істотно розширює кругозір лікаря, а досконале опанування ними сприяє своєчасному і грамотному наданню невідкладної та планової допомоги хворим [1,2]. Відомо також, що досягнення максимального ефекту при вивченні медичних дисциплін можливе тоді, коли студенти отримують не лише глибокі теоретичні знання, але й повноцінно освоюють та вдосконалюють практичні навички. Зазначимо, що адекватне засвоєння практичних навичок інтенсифікує вивчення та засвоєння матеріалу і стимулює цікавість до предмету.

При проходженні сестринської практики важливе місце відводиться освоєнню практичних навичок. Алгоритм виконання маніпуляції для відповідної теми практичних занять наводиться в методичних вказівках для самостійної роботи і студент повинен вивчити їх. Однак це не гарантує якісного оволодіння ними та повноцінне застосування їх в клініці. Це компенсується виконанням практичних навичок в симуляційному центрі на муляжах під час практичних занять. Останні проводяться в симуляційному центрі медичної підготовки у вигляді ділової гри, при якій студенти виконують обов'язки учасників медичної бригади. На занятті детально розбираються етапи тієї чи іншої маніпуляції з відео демонстрацією існуючих способів та вибором оптимальних методик, аналізуються та всесторонньо розбираються допущені студентами помилки, а також методи їх попередження. Аналіз якості засвоєння навчального матеріалу показав, що у студентів, які не пропускали практичних занять, систематично і регулярно працювали в симуляційному центрі медичної підготовки, успішність була вищою порівняно з тими, що мали пропуски. Наведене вище свідчить, що систематична робота студентів у симуляційному центрі, детальний аналіз виконаних маніпуляцій, допущених помилок, їх ускладнення, методи їх профілактики

та корекції суттєво покращують засвоєння не тільки практичних навичок, а й навчального матеріалу в цілому.

Висновок: систематичне поетапне навчання студентів у симуляційному центрі медичної підготовки, де студенти виконують медичні маніпуляції та відпрацьовують прийоми надання невідкладної допомоги на манекенах, де детально аналізуються допущені ними помилки, їх наслідки і ускладнення, їх попередження та корекція є найбільш адекватним, що дозволяє повноцінно освоїти необхідні теоретичні знання та практичні навички, які необхідні майбутньому лікарю при роботі в клініці та ліквідації медико-санітарних наслідків техногенних, природних та соціально-політичних надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Капитан Т.В. Пропедевтика детских болезней с уходом за детьми. - М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 656 с.
2. Ковальчук Л.Я. Основні тенденції розвитку світової вищої школи. Впровадження сучасних технологій у навчальний процес Тернопільської державної медичної академії імені І.Я. Горбачевського / Л.Я. Ковальчук // Медична освіта. – 2000. – №2. С. 5-11.

ВПЛИВ ПАРАЗИТОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ПАРАЗИТОЗАМИ У ХАРКІВСЬКОМУ РЕГІОНІ

О.В. Боброва, кандидат медичних наук, доцент кафедри гігієни та соціальної медицини, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;

К.А. Кривонос, кандидат медичних наук, директор комунального підприємства "Санепідсервіс" м. Харкова, доцент кафедри гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

І.М. Токар., лікар-паразитолог комунального підприємства "Санепідсервіс" м. Харкова.

Актуальність проблеми. В останні десятиріччя як в Україні в цілому, так і в Харківській області, зростає захворюваність паразитозами, в тому числі, й соціально значущими, що, може пояснюватись, перш за все, погіршенням екологічної ситуації в нашій країні, зниженням популяційного імунітету населення; знов виникли соціально небезпечні паразитози, зараження збудниками яких відбувається через контамінацію довкілля людини, а саме – токсокароз, аскаридоз, лямбліоз, стронгілоїдоз

та інші [1, 2]. Збудники деяких паразитозів є потенційними факторами біологічної загрози [1, 2]. Найчастіший шлях інфікування паразитами – фекально-оральний, найбільш значиму роль у реалізації цього механізму відіграє вода, як фактор передачі паразитів. До таких факторів сьогодні можна віднести і питну воду, зокрема – з підземних джерел. Надзвичайна епідемічна небезпека водного шляху передачі збудників паразитарної природи стала наслідком виникнення наймасовіших водних епідемій криптоспоридіозу і лямбліозу, пов'язаних з системами комунальних водопроводів. Такі епідемії нерідко охоплюють сотні тисяч хворих [2].

Мета роботи. Удосконалення моніторингу паразитологічної ситуації в Харківській області шляхом посилення санітарно-епідеміологічного контролю за об'єктами навколишнього середовища.

Матеріали і методи. Фахівцями КП «Санепідсервіс» Департаменту ОЗ Харківської міської ради проводилось дослідження факторів навколишнього середовища на наявність гельмінтів та найпростіших. Пісок, ґрунт – за методом Романенко; Вода – методом мікроскопії; вода на ооцисти найпростіших – фарбування мазків за Цілем-Нільсоном.

Зміст роботи. Спеціалістами «Санепідсервісу» Департаменту ОЗ Харківської міської ради, яке є органом оцінки відповідності, акредитованим Національним агентством з акредитації України згідно вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» у 2018–19 р.р. з метою розробки технологічних регламентів виробництва питної води проведено дослідження 92 проб води підземних джерел водопостачання (свердловини, колодязі), розташованих на території Харківської області, у тому числі – і за паразитологічними показниками. За результатами проведених досліджень виявлено наступні знахідки, як у зразках, відібраних безпосередньо на свердловинах (колодязях), так і у розподільчій мережі локальних водогонів сіл та селищ: із 73 зразків, досліджених на наявність яєць гельмінтів, 9 – позитивні (12,3%): виявлені яйця аскарид, опісторхід, токсокар; із 23 зразків, досліджених на наявність цист найпростіших, 7 – позитивні (30,4%): виявлено цисти *E. Coli*, *Lambliа Intestinalis*; із 11 зразків, досліджених на наявність личинок гельмінтів, 2 – позитивні (18,2%): виявлені яйця стронгілід; із 16 зразків, досліджених на наявність ооцист найпростіших, в 3-х – (18,8%): виявлені криптоспоридії. Зазначені знахідки є серйозним фактором ризику інвазування даними паразитами мешканців населених пунктів, вода локальних водогонів яких була досліджена, оскільки 100 % населення користується такою водою для питних потреб, приготування їжі, проведення гігієнічних процедур. Низька гігієнічна грамотність населення та поширена думка стосовно більш високої якості, безпечності та корисності води з підземних джерел, у порівнянні з водою, яка проходить спеціальну підготовку (очищення, знезараження), призводить до споживання такої води у

некип'яченому вигляді, а, отже – до інвазування паразитами. Причинами наявності позитивних знахідок у воді локальних водогонів є, перш за все, незадовільне утримання як безпосередньо місць водозабору, так і мереж водопостачання: відсутність зон санітарної охорони, вимоги до влаштування яких визначено ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною», розгерметизація (руйнування) захисних споруд, що дає змогу потрапляння до резервуарів та безпосередньо до мережі талих вод, опадів, сміття тощо, не перешкоджає доступу бродячих тварин, тобто не забезпечує захист від будь-якого випадкового або навмисного забруднення, незадовільний (внаслідок тривалого часу експлуатації) стан водопровідних мереж, які мають порушення цілісності, що сприяє потраплянню в мережу забруднення із ґрунт. Наявність висвітлених вище проблем, перш за все, обумовлена послабленням контролю за дотриманням вимог санітарного законодавства з боку держави, у зв'язку з реорганізацією, а згодом – і ліквідацією (Постанова КМУ від 29.03.2017 р.) Держ.сан.-епід.служби, та суттєвим зниженням повноважень її правонаступника – Держпродспоживслужби (мораторії на проведення перевірок, зменшення штатних одиниць, відсутність фахових вимог при вступі на державну службу тощо).

Висновки. Таким чином, необхідне удосконалення системи епідеміологічного моніторингу за показниками паразитологічного забруднення факторів навколишнього середовища, для оперативного визначення ступеня контамінації цих об'єктів паразитами, які є патогенними для людини, і оцінки рівня їхньої біологічної небезпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Инфекционные болезни: учебник / О. А. Голубовская, М. А. Андрейчин, А. В. Шкурба [и др.]; под ред. О. А. Голубовской. – К. : Медицина, 2014. – 783с.
2. Хаитов Р. М. Иммуногенетика и биобезопасность / Р. М. Хаитов, Л. П. Алексеев - М. : ООО «Миттель Пресс», 2014. – 232 с.

ГОМЕОПАТИЧНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ. ОЦІНКА ЇХ БЕЗПЕКИ.

О. О. Гайдукова, к.ф.н., асистент кафедри загальної практики-сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

На сьогодні актуальним питанням є необхідність широкого впровадження в повсякденну медичну практику методів, що поєднують у собі високу ефективність та доступність. Також багато уваги приділяється

безпеці та відсутності токсичної дії лікарських засобів. Гомеопатія – це вид регулюючої терапії, який відповідає всім вказаним вимогам.

У 2010 р. опубліковано документ ВООЗ – «Питання безпеки у приготуванні гомеопатичних лікарських засобів», який розглядає питання контролю якості та регулювання гомеопатичних лікарських засобів (ГомЛЗ) у світі. У роботі над цим документом взяли участь близько 400 експертів і організацій. Підкреслено, що сьогодні гомеопатія часто застосовується. Ринок ГомЛЗ охоплює весь світ. Австралія, наприклад, у 2008 р. витратила 7,3 мільйони доларів США на ГомЛЗ, Франція – понад 408 млн., Німеччина – 346 млн., а Великобританія – понад 62 млн. доларів США. Також зазначено, що сьогодні, коли виробництво і розповсюдження ГомЛЗ стало глобальним явищем, а сировина для їхнього виробництва надходить з різних країн, надзвичайно актуальним є посилення контролю за якістю та безпекою цих ліків [2, 3, 6].

Сьогодні у світі активно проводяться наукові дослідження в рамках доказової медицини, які направлені на вивчення не тільки шляхів реалізації лікувального ефекту гомеопатичної терапії, а також її безпечності. Результати цих досліджень висвітлюються на багатьох наукових форумах та регулярно відображаються, зокрема, журналі *Homeopathy* (The Journal of the Faculty of Homeopathy, Великобританія), інших наукових виданнях та Інтернет-ресурсах [2, 3, 5].

Науковці та практикуючі вітчизняні лікарі-гомеопати теж займаються питанням безпеки ГомЛЗ. Зокрема Гуцол Л.П. було проведено медико-соціологічне дослідження стосовно ефективності методу гомеопатії з точки зору респондентів віком від 19 до 30 років. Проаналізовано думку споживачів ГомЛЗ щодо їх безпечності. На відсутність побічних ефектів при застосуванні даної групи ліків вказали 84,4 % + 1,6 % респондентів з власного досвіду і 75,6 % + 1,6 % з досвіду своїх рідних/знайомих [4].

Нами був розроблений новий комплексний гомеопатичний препарат під умовною назвою «Тонус-актив» для лікування синдрому хронічної втоми. Враховуючи вищенаведені твердження щодо безпечності ГомЛЗ, також було проведено ряд доклінічних досліджень, зокрема, вивчено гостру токсичність препарату. За результатами проведених досліджень встановлено, що гомеопатичні гранули під умовною назвою «Тонус-актив» при внутрішньошлунковому введенні відносяться до V класу токсичності – практично нетоксичних речовин (ЛД₅₀>5000 мг/кг) [1]. Що підтверджує подальші перспективи вивчення даного препарату та впровадження його у медичну практику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайдукова О.О. Розробка та дослідження комплексного гомеопатичного препарату для лікування синдрому хронічної втоми.

Автореф. дис. к. фарм. н., Харків, 2010. – 23 с.

2. Всемирная Организация здравоохранения. Вопросы безопасности в приготовлении гомеопатических средств // Укр. гомеопат. щорічник / голов. ред. О. П. Іванів. – Одеса : Екологія, 2010. – Т. 13. – С.188–216.

3. Гуцол Л. П. Доказова база класичної гомеопатії: джерела, сьогодення, перспективи / Л. П. Гуцол, К. М. Гуцол, І. П. Цимбал // Фітотерапія. - 2019. - № 1. - С. 31-34.

4. Гуцол Л. П. Оцінка ефективності методу гомеопатії: точка зору споживачів гомеопатичних лікарських засобів // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2013. - № 3. - С. 37-42.

5. Лопатинська О. І. Роль фармацевтичної опіки хворих у забезпеченні раціональної гомеопатичної терапії // Фармацевтичний часопис. – 2007. - № 1. - С. 91-94.

6. Сергеева О. Ю. Міждисциплінарні аспекти вивчення гомеопатії в структурі освітніх програм на післядипломному етапі // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. - 2014. - Вип. 4. - С. 251-260.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ

*С.А. Єременко, кандидат технічних наук, доцент,
проректор інституту державного управління у сфері цивільного захисту;
О.В. Прокопенко, Р.І. Шевченко, доктор технічних наук, старший
науковий співробітник, начальник наукового відділу з проблем цивільного
захисту та техногенно-екологічної безпеки Національного університету
цивільного захисту України*

В доповіді доведено, що за статистичними даними маємо недостатній рівень ефективності превентивних заходів із запобігання виникненню та попередження поширенню медико-біологічних небезпечних подій та надзвичайних ситуацій, що спричиненні інфекційними захворюваннями населення.

Так, наприклад, про це свідчить стан імунізації дітей віком до 1 року комбінованою вакциною КПК (проти кору, паротиту та краснухи) який знизився з 93,3% у 2017 році до 91% у 2018 році відповідно. А в окремих регіонах, як-то Харківська та Кіровоградська області вакцинація становила лише 80,8% та 78,9% відповідно. Як наслідок стрімке підвищення рівнів захворюваності цими інфекціями у 2018 році. Захворюваність на кір зросла більш ніж у 11 разів, на краснуху майже на 50 %.

Занепокоєність викликає стрімке зростання постраждалих в Україні від екзотичних інфекційних захворювань. Так, наприклад, відома невтішна статистика стосовно поширення регіонами України гарячки Західного Нілу. Протягом 2018 року мали місце 20 випадків захворювання цією небезпечною інфекцією, що майже у 7 разів перевищує відповідний показник 2017 року (перший рік констатації цієї хвороби на теренах України).

Таким чином, не зважаючи на загальну позитивну динаміку, рівень превентивних заходів запобігання НС медико-біологічного характеру (імунізація) залишається незадовільним та в цілому не забезпечує повноцінного захисту населення від спалахів та епідемій інфекційних хвороб (колективний імунітет на рівні 95%), що в свою чергу потребує постійного удосконалення комплексу заходів протидії поширенню наслідків НС медико-біологічного характеру прогнозуючи їх виникнення.

Відповідні заходи протидії поширенню НС медико-біологічного характеру повинні базуватися на сучасних організаційно-технічних методах та включати інформаційні технології (засоби і способи їх застосування) з урахуванням регіональної специфіки, як природи поширення НС медико-біологічного характеру, так і можливостей аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС України та підрозділів медицини катастроф протидії останнім.

АНАЛІЗ МЕТАБОЛІЧНОЇ І ФАГОЦИТАРНОЇ АКТИВНОСТІ ПІД ВПЛИВОМ ГІГІЄНИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАЖУ РОБОТИ

Ю.Г. Жадан, студентка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Т.М. Сазонова, студентка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Є.Я. Ніколенко – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної практики – сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Фармацевтична промисловість - це важлива складова частина системи охорони здоров'я в усьому світі; вона включає в себе численні громадські та приватні організації, які проводять дослідження, здійснюють розробку, виробляють і продають медикаменти для лікування людей і тварин. Фармацевтична промисловість заснована на наукових дослідженнях і розробках, пов'язаних з ліками. Оскільки первинна мета полягає у виробництві медичних препаратів, що мають лікувальний ефект, багато речовин, що отримуються в ході наукових досліджень,

розробок і виробництва в сфері фармації небезпечні для здоров'я працівників. Необхідно застосовувати відповідні заходи контролю для захисту працівників від промислових хімічних речовин і лікарських засобів під час численних наукових досліджень, операцій, пов'язаних з виробництвом і контролем якості.

Мета - визначити показники метаболічної і фагоцитарної активності лейкоцитів периферичної крові і аналіз наявності імунорезистентність у працівників фармацевтичної промисловості в залежності від стажу праці.

Матеріали та методи. У дослідженні взяло участь 103 людини. З них контрольну групу склали 52 людини, які не мають відношення до виробництва лікарських засобів, тоді як основна група складалася з 53 працівників фармацевтичної промисловості. За гендерною співвідношенню - 62 жінки, 43 чоловіки. Середній вік склав ± 47 років. Експериментально був проведений клінічний аналіз крові з дослідженням таких показників як фагоцитарна активність нейтрофілів, фагоцитарне число клітин (бактерій / нейтрофілів), фагоцитарний індекс і завершеність фагоцитозу.

Результати дослідження представлено в таблиці 1.

Табл. 1. Результати дослідження.

Показники	Група Контролю (n=52)	Працюючі на фармацевтичному виробництві		
		До 15 років (n=12)	16-25 років (n=25)	26 і більш років (n=26)
ФАН, %	78,15 \pm 1,49	74,92 \pm 4,17	71,92 \pm 4,6	79,07 \pm 3,51
ФЧ кл. бак./нейтроф.	7,30 \pm 0,17	6,94 \pm 0,78	5,16 \pm 0,6*	5,68 \pm 0,8 ^(*)
Фагоцитарний індекс (ФІ)	6,37 \pm 0,15	5,97 \pm 0,56	3,84 \pm 0,59*	3,88 \pm 0,54*
Завершеність фагоцитозу, %	67,44 \pm 1,49	76,79 \pm 4,04 ^(*)	78,68 \pm 5,16*	77,56 \pm 3,95*
ППА	2,39 \pm 0,11	3,71 \pm 0,5	2,14 \pm 0,4*3	2,54 \pm 0,38 ^(*)
НСТ-тест, %	41,89 \pm 1,74	61,00 \pm 6,22*	67,43 \pm 5,25*	66,27 \pm 2,97*

Поступово, хоча не настільки значимо і не завжди вірогідно, у порівнянні з рівнем контролю, знижуються показник фагоцитарної активності нейтрофілів – ФАН, кількість захоплених мікробів (ФЧ), та ФІ і ППА. Надалі ж динаміки зрушень зі збільшенням стажу працівників не виявлялося. Навпроти, у найбільше стажованих (26 років і більш), не реєструвалося чіткого зниження показників фагоцитарної активності, і вони найчастіше були вище таких попередніх груп. Таким чином, система неспецифічної резистентності у працівників фармацевтичної промисловості не настільки значиме змінюється при збільшенні стажу, досить стійка і не визначає ступінь несприятливих зрушень в організмі.

Висновок. Вивчення стану здоров'я працюючих у виробництві антибіотиків показує, що під впливом професійних шкідливостей можливі

порушення функціонального стану організму, а в деяких випадках і розвиток професійних захворювань.

Під час дослідження значимі розходження були виявлені стосовно фагоцитарних функцій нейтрофілів. В залежності від стажу праці система неспецифічної резистентності у працівників фармацевтичної промисловості не настільки значиме змінюється при збільшенні стажу, досить стійка і не визначає ступінь несприятливих зрушень в організмі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авхіменко, М.М. Деякі фактори ризику праці медика / М.М. Авхіменко // Мед. допомога. 2013. - № 2. - С. 25-29.
2. Губін, А.І. Вивчення професійної адаптації медичних працівників / А.І. Губін, В.І. Євдокимов, Д.В. Зайцев, Е.А. Цінних // Укр. психотерапії. 2018. - № 27 (32). - С. 46-61.
3. Sun, H.L. The relationship of air pollution to ED visits for asthma differ between children and adults / H.L. Sun, M.C. Chou, K.H. Lue // Am. J. Emerg. Med. 2014. - Vol. 24, № 6. - P. 709-713.
4. Lebowitz, M.D. Diurnal variation of PEF and its use in epidemiological studies / M.D. Lebowitz, M. Krzyzanowski, J.J. Quackenboss et al. // Eur Respir J Suppl. 2014.- № 24. - P. 49S-56S.

ВПЛИВ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

О. В. Землянська, старший викладач Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»;

Н. А. Праховнік, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».

Людина протягом всього свого життя перебуває під постійним впливом цілого спектра чинників навколишнього середовища. Крім індивідуальних біологічних особливостей усі вони безпосередньо впливають на її життєдіяльність, здоров'я і, в кінцевому підсумку на тривалість життя. Орієнтовний внесок різних факторів на здоров'я населення оцінюється за чотирма позиціями: спосіб життя, генетика людини, зовнішнє середовище та охорона здоров'я [1].

У ході еволюції в організмі людини сформувалися механізми, які забезпечують пристосування до різних умов життя і стабілізацію активності органів та систем організму у певних функціональних діапазонах. Негативні впливи на організм можуть надавати різні

надзвичайні фактори зовнішнього середовища – фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні. Ступінь їх шкідливості відносна і залежить від супутніх умов та стану зовнішнього і внутрішнього середовища організму [2]. Вплив усіх цих чинників відбувається в конкретних соціальних умовах існування, які мають нерідко вирішальне значення.

Людина постійно пристосовується до мінливих умов навколишнього середовища завдяки гомеостазу – універсальній властивості зберігати і підтримувати стабільність роботи різних систем організму у відповідь на дії, що порушують цю стабільність.

При малих рівнях впливу подразника людина просто сприймає інформацію про навколишній світ. Вона бачить цей світ, чує його звуки, вдихає аромат різних запахів, відчуває його і використовує у своїх цілях вплив багатьох чинників. При високих рівнях впливу виявляються небажані біологічні ефекти, що призводять до захворювань людини.

Вплив факторів на організм людини може бути двояким: при малих рівнях – біологічно активним, при надмірних – шкідливим. Шкідливий вплив важких металів на організм людини відомий кожному, це можуть бути отруєння свинцем, ртуттю (екологічне захворювання «Мина мата» в 50-х роках в Японії), кадмієм (захворювання «ітай-ітай»), цинком (лихоманка) та ін. Однак важкі метали містяться в нашому організмі, в дуже малих кількостях, і є необхідною складовою для нормального життя та розвитку [3].

Для виключення необоротних біологічних ефектів медици-гігієністи обмежують вплив негативних факторів гранично допустимими рівнями (ГДР) або гранично допустимими концентраціями (ГДК).

ГДК і ГДР встановлюють для виробничого середовища і населених міст. При їх встановленні необхідно керуватися наступними принципами:

- пріоритет всіх медичних та біологічних показань до встановлення санітарних регламентів перед іншими підходами (технічна досяжність, економічні вимоги, доцільність тощо);

- граничність для всіх типів дії несприятливих факторів (у тому числі хімічних сполук мутагенної та канцерогенної дії, іонізуючого випромінювання), тобто є поріг впливу, нижче якого не спостерігається ніякого негативного впливу факторів;

- випередження розробки та впровадження профілактичних заходів і засобів захисту в порівнянні з моментом появи небезпечного фактора.

Основні адаптації організмів до факторів зовнішнього середовища спадково зумовлені. Вони формувалися на історико-еволюційному шляху біоти і змінювалися разом з мінливістю екологічних факторів [4]. Організми адаптовані до постійно діючих періодичних факторів. Властивості середовища постійно змінюються, і будь-яка істота, щоб вижити, пристосовується до цих змін.

У сучасному суспільстві розвиток технологій і зміна побуту відбувається швидше, ніж людина встигає пристосуватися до них. На сьогоднішній день у світових класифікаторах налічується більше шести тисяч нозологічних форм хвороб, причому більше 80% з них є похідними від екологічної напруги. Негативні антропогенні чинники впливають не тільки на екосистеми, але і сприяють зниженню здоров'я на індивідуальному та популяційному рівнях, зростанню специфічних патологій і появи нових форм хвороб.

Особливістю екологічних хвороб є те, що вони здатні вражати вибіркочку частину людей, не торкаючись інших, які живуть і працюють поруч [5]. Ці хвороби є наслідком порушення стосунків організму і середовища проживання та проявляються від простої дратівливості і «синдрому хронічної втоми» до фізичних і психічних дефектів, 10% людей вже зараз мають сукупність хвороб, що передаються у спадок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hochachka P. W. Biochemical adaptation [Text] / P. W. Hochachka, G. T. Somero – Princeton Univ. Press, 1984. – 537 p.
2. Schröter D. Human adaptive capacity to changes in ecosystem service prov [Text] / D. Schröter, L. Acosta-Michlik – Prepared for presentation at the Open Meeting of the Global Environmental Change Research Community, Montreal, Canada, 2003.
3. Babii N Increasing the Adaptive Capacity of the Organism When Exposed to Adverse Environmental Factors Through Phytoadaptogens [Text] / N. Babii, V. A. Pomozova – Published 2017.
4. Павлов С. Є. Адаптація. – М., «Вітрила», 2000. – 282 с.
5. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини: Підручник. – К.: Академія, 2005. – 288 с.

ВІДДАЛЕНІ НАСЛІДКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ ТА СТАН ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ

В.Л. Кашина-Ярмак, кандидат медичних наук, старший науковий співробітник^{1),2)},

М.М. Коренєв, доктор медичних наук, професор²⁾,

¹⁾ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків Національної академії медичних наук України», ²⁾Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна.

У зв'язку з використанням певних техногенних факторів у нашій країні склалася екологічна ситуація, яка призвела до зростання

мутагенного пресингу і, як наслідок, до суттєвого погіршення здоров'я населення України, як дорослих, так і дітей. Проблема збереження здоров'я дітей та підлітків, яка є постійним пріоритетним напрямком медичної науки, стала ще гострішою після аварії на Чорнобильській атомній станції [1,2].

Харківський регіон можна віднести до території із середньо-популяційним радіаційним навантаженням. Але до Харківської області було евакуйовано та переселено достатньо багато постраждалих людей, у яких вже народилися діти та онуки. А за кількістю осіб, які приймали участь у ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, наш регіон займає одне з перших місць. Саме нащадки цього контингенту потребували обстеження та медичного супроводу протягом дитинства.

Фахівцями Інституту з 1996 року проводилось моніторування фізичного та статевого розвитку, патологічної враженості нащадків опромінених батьків, вивчалися питання нейрогормонального, метаболічного забезпечення процесів статевого дозрівання, стан імунної системи та генетичні характеристики дітей, починаючи з дошкільного віку до завершальних етапів дитинства. Багаторічні дослідження проведено поетапно в обсязі п'яти державних науково-дослідних робіт. Порівняння всіх статистичних показників проводилося із даними, отриманими при обстеженні в тому ж обсязі однолітків, мешканців м. Харкова, із сімей без радіаційного анамнезу [3].

Моніторинг стану здоров'я цих дітей встановив збереження високого рівня захворюваності протягом усього періоду спостереження (від 3-річного до 18-річного віку). Клінічні висновки стосовно різкого погіршення здоров'я дітей із сімей ліквідаторів наслідків аварії (ЛНА) на більш ранніх етапах їхнього розвитку відносно однолітків без радіаційного анамнезу підтвержені даними дисперсійного аналізу повторних вимірювань. Визначено особливості нейрогормонального забезпечення пубертатного періоду нащадків ЛНА у вигляді прискорення біосинтезу катехоламінів, зняття мелатонінового та кортизолового блоків гіпофізарно-гонадної системи, що обумовило більш ранній старт процесів статевого дозрівання у цього контингенту [4]. Незадовільний стан здоров'я нащадків ЛНА співставлявся зі зниженням їх імунорезистентності на всіх етапах пубертатного розвитку. Можна припустити, що розвитку мультифакторіальної патології у дітей із сімей ЛНА сприяло збереження підвищеної частоти хромосомних аберацій та чутливості геному до мутагенного навантаження, адже у них реєструвалися ознаки прихованої нестабільності генетичних структур протягом усього періоду спостереження із позитивним ефектом після прийому генопротектора фолієвої кислоти [4].

Аналіз стану здоров'я нащадків батьків, які були евакуйовані або відселені з контрольованих територій у дитячому віці, також встановив

високу поширеність захворювань за основними класами хвороб. Кожна дитина, починаючи вже з дошкільного віку, спостерігалася в середньому з приводу п'яти захворювань. Звертали на себе увагу особливості перинатального анамнезу (високий відсоток патологічного перебігу вагітності, у тому числі поєднаної патології, відхилення перебігу пологів у більшості випадків із наявністю слабкості пологової діяльності, застосуванням медикаментозної стимуляції, ознаками перинатального ураження центральної нервової системи у немовлят) та розвитку на ранніх етапах дитинства (раннє формування групи часто хворіючих дітей, обтяженість алергологічного анамнезу) [5].

У зв'язку з негативними показниками стану здоров'я нащадків опромінених батьків на етапах онтогенезу найбільш актуальним стає їх ретельний догляд в подальшому. Своєчасне втручання при виявленні мінімальних порушень в перебігу вікових фізіологічних процесів має особливу медико-соціальну значущість в охороні здоров'я дітей та підлітків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медичні наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції / за ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бекешка, Д.А. Базики. – К.: ДІА, 2007. –800 с.
2. Окремі аспекти стану здоров'я дітей, народжених від ліквідаторів ЧАЕС та осіб, які проживають на радіаційно-забруднених територіях / Н. І. Іскра, Ж. С. Ярошенко, В. Ю. Кузьмін, Д. В. Ярошук // Здоров'я суспільства. – 2018. – Т. 7, № 4. – С. 166-170.
3. Здоров'я нащадків ліквідаторів наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції: монографія. Під ред. М.М. Коренева / Х.: Вид-во Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, 2011.–510 с.
4. Особливості початку статевого дозрівання дітей із сімей з радіаційно обтяженим анамнезом батька. Нейрогормональні механізми / О. І. Плехова, С. О. Левенець, Г. О. Бориско та ін. // Здоров'я дитини. – 2014. – № 3. – Електроний ресурс: [www.mif.ua.com / archive / issue-342771](http://www.mif.ua.com/archive/issue-342771).
5. Коренев Н. М. Состояние здоровья детей, рожденных в семьях родителей, облученных вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / Н. М. Коренев, Г. А. Бориско, В. Л. Кашина-Ярмак // Здоровье ребенка. – 2012. – № 6. – С. 66-73.

ДОСВІД ЗАПРОВАДЖЕННЯ В УЧБОВИЙ ПРОЦЕС НОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВІЙСЬКОВА ГІГІЄНА ТА ГІГІЄНА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ» КАФЕДРОЮ ГІГІЄНИ ТА СОЦІАЛЬНОЇ МЕДИЦИНИ ХНУ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

*С. В. Корженевський, Л. В. Єрмаков, С. В. Єрмакова
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

В 2018-2019 навчальному році кафедрою гігієни та соціальної медицини в учбовий процес підготовки студентів, які навчаються за освітньою кваліфікацією «Магістр медицини», запроваджено викладання нової дисципліни «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій», що є складовою міжкафедральної дисципліни «Військово-медична підготовка». Досвід викладання 1-го року даної дисципліни дозволяє авторам зробити певні висновки.

Вступ. Навчання майбутніх лікарів з питань військово-медичної підготовки та її складової частини військової гігієни та гігієни надзвичайних ситуацій є актуальною проблемою сучасної України в галузі охорони здоров'я таких специфічних контингентів як особливий склад Збройних Сил України, цивільні формування ліквідаторів наслідків надзвичайних ситуацій та потерпіле населення. Ця проблема вирішується дуже формально і не професійно.

Основна частина. В 2018-2019 навчальному році за вказівками МОЗ та МОН України в учбовий процес підготовки студентів, які навчаються за освітньою кваліфікацією «Магістр медицини», на медичному факультеті Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна було запроваджено нову міжкафедральну дисципліну «Військово-медична підготовка». При цьому з боку МОЗ України типової або примірної програми цієї дисципліни не було надано.

Програма міжкафедральної навчальної дисципліни «Військово-медична підготовка» складається з 2-х розділів обсягом 3,0 кредити (90 годин), а власне з розділу 1 «Військово-медична підготовка» обсягом 1,5 кредиту (45 годин) та розділу 2 «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» також обсягом 1,5 кредиту (45 годин), лекційні години в програмі не передбачені, тільки практичні години та самостійна робота студентів. Оцінювання за розділом 1 проводиться у формі заліку, за розділом 2 – диференційованого заліку.

За рекомендаціями МОЗ передбачено вивчення даної дисципліни на 2-му році навчання, а саме розділу 1 власне «Військово-медична підготовка» протягом III семестру і розділу 2 «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» протягом IV семестру. З нашої точки зору, така ситуація є неприйнятною і її вирішення є не професійним.

Студенти 2-го року навчання функціонально не готові к сприйняттю і засвоєнню матеріалів дисципліни та не розуміють їх сутність. В робочій програмі зазначено, що усі питання військово-медичної підготовки повинні вивчатися з урахуванням знань і практичних навичок, отриманих студентами з інших навчальних дисциплін, насамперед з анатомії та фізіології людини, хірургії, терапії, фармакології, гігієни, епідеміології та інфекційних хвороб.

Так, не можливо вивчати студенту основи військово-польової хірургії без його певних знань та практичних навичок з загальної хірургії, оперативної хірургії та топографічної анатомії, травматології, ЛОР-хвороб, стоматології; основи військово-польової терапії, принципи надання медичної допомоги постраждалим з радіаційними ураженнями без знань та практичних навичок з терапії, фармакології, радіології; принципи захисту від зброї масового ураження без знань та практичних навичок з гігієни, епідеміології, інфекційних хвороб і так далі і таке інше.

Всі вищезгадані дисципліни вивчаються студентами протягом 3-го, 4-го та 5-го років навчання, тому є не логічним вивчення дисципліни «Військово-медична підготовка» на 2-му році навчання. Так як дисципліна «Військово-медична підготовка» є інтегральною та міжкафедральною, то вузькопрофільні теми повинні розглядатися на відповідних кафедрах з використанням викладачів з відповідною спеціалізацією.

Те що стосується безпосередньо розділу 2 «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій», він повинен викладатися по завершенні вивчення дисципліни «Гігієна та екологія», а не так, як це існує теперішнім часом – паралельно, остання також викладається протягом ІУ семестру 2-го року навчання та У семестру 3-го року навчання, що також є неприйнятним. Вивчення дисципліни відбувається за підручниками, що є в найкращому разі компіляцією радянських часів 30-ти або 40-річної давнини, без урахування змін, що відбулися в глобалізованому світі та в Збройних Силах України зокрема (структура ЗС та відповідних служб, сучасні техніка, технології, прилади та обладнання, норми забезпечення особливого складу ЗС, табельні засоби групового та індивідуального захисту і таке інше), на що повинні звернути увагу відповідні фахівці медичної служби Збройних Сил України.

Висновки.

1. Навчальна дисципліна «Військово-медична підготовка» повинна викладатися на 4-му або 5-му році навчання за типовою програмою затвердженою МОЗ України та погодженою МО України.

2. Вузькопрофільні теми програми повинні викладатися на відповідних кафедрах фахівцями певної спеціалізації.

3. Відсутність уніфікованого сучасного підручника з дисципліни «Військово-медична підготовка» не сприяє засвоєнню її студентами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Військова гігієна з гігієною при надзвичайних ситуаціях: Підручник / За ред. К.О. Пашка. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – 312 с.
2. Беляков В.Д., Жук Е.Г. Военная гигиена и эпидемиология. Учебное пособие.- М.: Медицина, 1988. – 329 с.

БАГАТОРІЧНИЙ ДОСВІД ТА КРИТИЧНІ ВИСНОВКИ ЩОДО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ «ВІЙСЬКОВА ГІГІЄНА ТА ГІГІЄНА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ» ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ

*С. В. Корженевський, Л. В. Єрмаков, С. В. Єрмакова
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Починаючи з 2007-2008 навчального року на кафедрі гігієни та соціальної медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна було розпочато та продовжувалося до 2018-2019 навчального року включно викладання студентам складової частини програми навчальної дисципліни «Гігієна та екологія» змістовного розділу «Гігієна надзвичайних ситуацій». Багаторічний досвід дозволяє авторам виказати певні зауваження та зробити критичні висновки щодо викладання даного розділу.

Вступ. Певні знання та практичні навички з питань основ організації і проведення санітарно-гігієнічних та протиепідемічних заходів при виникненні надзвичайних ситуацій незалежно від їх масштабу, причин та характеру є необхідною складовою та умовою отримання вищої освіти майбутнім лікарем.

Основна частина. Згідно програми навчальної дисципліни «Гігієна та екологія» Міністерства охорони здоров'я України, розробленої на принципах Європейської кредитно-трансферної системи, затвердженої 03.04.2006 р. та запровадженої в учбовий процес з 2007-2008 навчального року було передбачено вивчення загальної гігієни та екології впродовж У-УІ семестрів (6,5 кредитів, 195 годин) 3-го року навчання. Змістовний модуль 9 «Гігієна надзвичайних ситуацій» складався з 23 годин (2 – лекції, 12 – практика, 9 – самостійна робота студентів) або 0,77 кредиту та розглядався на прикінцевих етапах вивчення модуля 2 «Спеціальні питання гігієни та екології».

Починаючи з 2013-2014 навчального року щорічно за вказівками МОЗ України відбувалися постійні зміни навчальної програми «Гігієна та екологія» від 6,0 кредитів (180 годин) до 7,0 кредитів (210 годин) і назад та відповідно розділу «Гігієна надзвичайних ситуацій». Це призводило до

певних труднощів пов'язаних з щорічною переробкою робочих навчальних програм з заміною як в годинах, так і по назвах і кількості тем лекційних, практичних і семінарських аудиторних та поза аудиторних занять (самостійна робота студентів), що в свою чергу потребувало відповідних замінів та наповнення всього пакету документів дисципліни.

Суттєві зміни відбулися в 2014-2015 навчальному році коли розділ з гігієни надзвичайних ситуацій було замінено на розділ з військової гігієни обсягом 1,0 кредит або 30 годин (із них 20 – аудиторних, у тому числі: 4 – лекційних, 6 – семінарських і 10 – практичних) але в наступні роки це було відмінено.

З 2018-2019 навчального року для студентів, які навчаються за освітньою кваліфікацією «Магістр медицини», запроваджено викладання нової дисципліни «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» обсягом 1,5 кредиту (45 годин) впродовж ІУ семестру 2-го року навчання. З дисципліни «Гігієна та екологія» розділ 2 «Спеціальні питання гігієни та екології» відповідний змістовний розділ вилучено При цьому вивчення дисципліни «Гігієна та екологія» розділ 1 «Загальні питання гігієни та екології» за вказівками МОЗ та МОН також перенесено на ІУ семестр 2-го року навчання, тобто відбувається паралельно.

З нашої точки зору, викликає сумнів правомірність і доцільність такого положення, коли в збиток загальним питанням теорії та практики гігієни надмірна увага приділяється приватним питанням, що входять до компетенції профільних гігієнічних дисциплін, до сприйняття яких студент 2-го курсу ще не підготовлен, що призводить в окремих випадках не до глибокого наукового, а науково-популярного викладання тем, на що, в свою чергу, звертав увагу ще в радянські часи академік АМН СРСР Є. І. Гончарук (1).

Питання з дисциплін «Гігієна та екологія» та «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» пов'язані між собою та входять до складу екзамену «КРОК-2», що складається студентами по закінченню 6-го року навчання (XII семестр), а самі дисципліни вивчаються на 2-ому і 3-ому році навчання (ІУ-У семестри), що є дуже не логічним.

Висновки.

1. Підготовка майбутніх лікарів з питань військової гігієни та гігієни надзвичайних ситуацій в сучасному глобальному світі з його негараздами є нагальною, своєчасною та актуальною проблемою.

2. Викладання дисципліни «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» повинно починатися після закінчення вивчення розділу 1 «Загальні питання гігієни та екології» або дисципліни «Гігієна та екологія» в цілому.

3. Дисципліну «Гігієна та екологія» доцільно вивчати на 4-ому році навчання (УІІ-УІІІ семестри), а дисципліну «Військова гігієна та гігієна надзвичайних ситуацій» відповідно або на 4-ому році (УІІІ семестр) або на

5-ому році навчання (IX семестр), коли у студентів буде вже сформовано певний інтегрований медичний світогляд та отримані базові знання з попередніх дисциплін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Общая гигиена (пропедевтика гигиены): Учебник / Е. И. Гончарук, В. Г. Бардов, Г. И. Румянцев и др.; Под ред. Е. И. Гончарука. – Киев: Выща школа, 1991. – С 3-4.
2. Військова гігієна з гігієною при надзвичайних ситуаціях: Підручник / За ред. К.О. Пашка. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – 312 с.

ДОСВІД МЕДИЧНОГО НАГЛЯДУ ЗА ДІТЬМИ ТА ПІДЛІТКАМИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

*М.М. Коренєв, доктор медичних наук, професор¹;
В.Л. Кашина-Ярмак, кандидат медичних наук, старший науковий
співробітник^{1,2}*

¹*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;
²ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків Національної
академії медичних наук України».*

Серед усіх трагедій, яке перенесло людство, Чорнобильська катастрофа немає аналогів за масштабами наслідків. Проблеми, які висвітлювалися під час аварії, не втратили своєї гостроти для десятків тисяч людей і на теперішній час. Внаслідок катастрофи створилися умови для дії довготривалих патогенних факторів перш за все на зростаючий дитячий організм [1, 2]. У 1986 році до Харківської області після Чорнобильської катастрофи потрапила значна кількість дитячого населення із постраждалих регіонів, тому вже з цього часу фахівці Інституту здійснювали нагляд та проводили реабілітаційні заходи стосовно контингенту евакуйованих і відселених, а згодом на цій базі було створено спеціалізовану багатопрофільну структуру – Центр реабілітації дітей та підлітків, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС.

Досвід медичного супроводу постраждалих дітей знайшов відображення у семи науково-дослідних роботах, які проводилися, починаючи з 1986 року. Протягом перших п'яти років під наглядом знаходилися пацієнти, які були евакуйовані або відселені із I-II зон контролю. При вивченні їх стану здоров'я звертали на себе увагу висока частота вегетативних дистоній і запальних захворювань системи травлення, які розвивалися на фоні ознак психоемоційного стресу та

дезадаптаційних проявів, що потребувало проведення реабілітації у поєднанні із психотерапевтичною корекцією.

У 1996-2008 роках фахівцями Інституту проводилось моніторування здоров'я та розвитку, починаючи з дошкільного віку до завершальних етапів дитинства, більше 1000 дітей і підлітків, народжених в сім'ях ліквідаторів наслідків аварії. Встановлено, що діти із сімей ліквідаторів наслідків аварії на всіх етапах дитинства мають більш низький рівень психічного та соматичного здоров'я за рахунок розповсюдженості патології травної системи, психічних порушень, вроджених аномалій розвитку, ендокринопатій, ознак фізичної детренованості, соціально-психологічної дезадаптації відносно однолітків із сімей без радіаційного анамнезу [3]. Серед механізмів формування здоров'я таких дітей вагомий внесок мають геномна нестабільність, порушення нейро-гормонального гомеостазу, довготривале зниження імунореактивності, зміни ліпідного спектру крові атерогенного характеру, процесів пероксидації і стану антиоксидантного захисту [3, 4].

Протягом останніх років вивчалися особливості розвитку дітей, батьки яких зазнали дії опромінення внаслідок катастрофи в дитячому та підлітковому віці. Результати цих досліджень свідчать про високу патологічну враженість таких пацієнтів. Провідне місце в структурі займають хвороби органів травлення, психічні розлади, ендокринопатії, вроджені вади розвитку. Більш ніж у 90 % таких дітей зареєстровано високу спадкову схильність до основних неінфекційних захворювань, що обґрунтовує необхідність медико-генетичного консультування сімей, де майбутні батьки перебували на радіаційно забруднених територіях в дитячому віці [5].

Слід зазначити, що проведення таких масштабних і глибоких досліджень здійснювалося мультидисциплінарною командою фахівців із залученням відомих вчених та усього лабораторно-інструментального комплексу Інституту. Результати досліджень знайшли відображення у шести методичних рекомендаціях для лікарів практичної охорони здоров'я [6]. Головним висновком нашої роботи враховуємо той факт, що організація ретельного та всебічного спостереження за такими пацієнтами на етапах дитинства дозволяє мінімізувати частоту патологічних станів і метаболічних порушень на етапі переходу дітей до терапевтичної ланки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Динаміка змін у поширеності хвороб та захворюваності дитячого населення країни за окремими класами хвороб після аварії на Чорнобильській АЕС / О. П. Волосовець, С. П. Кривоустов, О. В. Мозирська та ін. // Світ Медицини та Біології. – 2018. – № 3(65). – С. 33-45.

2. Окремі аспекти стану здоров'я дітей, народжених від ліквідаторів ЧАЕС та осіб, які проживають на радіаційно-забруднених територіях / Н. І. Іскра, Ж. С. Ярошенко, В. Ю. Кузьмін, Д. В. Ярошук // Здоров'я суспільства. – 2018. – Т. 7, № 4. – С. 166-170.

3. Здоров'я нащадків ліквідаторів наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції: монографія. Під ред. М.М. Коренева / Х.: Вид-во Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, 2011.–510 с.

4. Особливості початку статевого дозрівання дітей із сімей з радіаційно обтяженим анамнезом батька. Нейрогормональні механізми / О. І. Плехова, С. О. Левенець, Г. О. Бориско та ін. // Здоров'я дитини. – 2014. – № 3. – Електронний ресурс: [www.mif.ua.com / archive / issue-342771](http://www.mif.ua.com/archive/issue-342771).

5. Коренев Н. М. Состояние здоровья детей, рожденных в семьях родителей, облученных вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / Н. М. Коренев, Г. А. Бориско, В. Л. Кашина-Ярмак // Здоровье ребенка. – 2012. – № 6. – С. 66-73.

6. Диспансерний нагляд за нащадками батьків, які зазнали радіаційного впливу в дитячому віці внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС // М. М. Коренев, В. Л. Кашина-Ярмак, Г. О. Бориско та ін. Метод. рек. / ДУ „ІОЗДП НАМНУ”. – Х., 2012. – 24 с.

ПРИНЦИПЫ РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ХИРУРГИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ НЕПРОНИКАЮЩИХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ

Н.В. Красносельский, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина;

И.В. Белозеров доктор медицинских наук, профессор, декан медицинского факультета Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина;

А.Н. Белый, кандидат медицинских наук, доцент, доцент Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина;

*Слободянюк О.В. кандидат медицинских наук, доцент, доцент Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина
Слободянюк И.В., Серета А.С., Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина*

Введение. Огнестрельные ранения мягких тканей с обширными повреждениями являются серьезной проблемой реконструктивной хирургии. В момент соприкосновения пули с поражаемыми тканями тела происходит уплотнение среды, вызванное ударной волной, которая

распространяется впереди пули (со скоростью звука в тканях — 1465 м/с). Далее, в результате передачи кинетической энергии ранящего снаряда тканям, возникают продолжительные затухающие колебания, которые наносят наибольший вред из-за эффекта кавитации и составляют третий фактор образования огнестрельной раны. Поражающий эффект снаряда напрямую зависит от его начальной скорости. Низкоскоростные снаряды (осколок, щрапнель, маломощные pistolетные пули, либо пули на излёте) — до 400 м/с. Высокоскоростные (автоматы, пулемёты, винтовки) — свыше 760 м/с. Поражающий эффект увеличивается с увеличением угла нутаии снаряда в тканях и достигает максимума, когда пуля опрокидывается и кувыркается. Например, пуля патрона калибра 7,62×39 ммсиз автомата АКМ обладает большой стабильностью в полёте и отдаёт тканям около 20 % своей кинетической энергии. Пуля патрона малого калибра 5,45×39 мм, выпущенная из АК74, обладает меньшим импульсом, но за счёт того что она длиннее и легче пули калибра 7,62×39 мм, летит на грани стабильного полёта и при входе в ткани начинает кувыркаться, нанося гораздо большие повреждения и отдавая тканям до 60 % кинетической энергии. К такому же типу относится и пуля патрона 5,56×45 мм стран НАТО для винтовок типа М16. При прохождении ранящего снаряда через ткани вслед за ним образуется временная пульсирующая полость (ВПП), размеры которой, в зависимости от кинетической энергии переданной тканям, превышают диаметр снаряда в 10—25 раз. Продолжительность существования ВПП превышает время прохождения снаряда через ткани в 1000—2000 раз. Наибольших размеров полость достигает в точках максимального торможения снаряда, то есть при рыскании и кувыркании. Поэтому этот фактор имеет наибольшее воздействие на образование огнестрельных ран от высокоскоростных кувыркающихся пуль со смещённым центром тяжести. Воздействие вихревого потока. Это третий этап действия воздушной струи, сопровождающей полёт снаряда. Он затягивает в раневой канал пыль, частицы земли, ткани, микробы воздуха и окружающей кожи.

Нами выполнено 20 реконструкций дефектов мягких тканей после огнестрельных непроникающих ранений в бытовых условиях. В 6 случаях (30%) — пластика осуществлялась местными тканями (благоприятные факторы — отсутствие повреждения крупных сосудов в зоне поражения, небольшой размер дефекта, ткани после подготовки к пластике жизнеспособны по данным диэлектрической проницаемости). В 14 (70%) — пластика с использованием лоскута с осевым кровообращением (неблагоприятные факторы — после подготовки ложа обнажались кости и сухожилия, микробное пропитывание тканей).

Правила первой помощи, которыми мы руководствуемся: срочная эвакуация в безопасную зону, временная остановка

кровотечения (тугое тампонирование, давящая повязка, жгут), доставка пострадавшего в медицинское учреждение, проведение первичной хирургической обработки (удаление всех мертвых тканей стенок и дна раны; ушибленные, лишенные достаточного питания ткани должны быть также удалены; рану неровную, с множеством карманов и закоулков, нужно превратить в гладкую, резаную; удаление инородных тел, обрывков одежды, кровяных сгустков; тщательная остановка кровотечения, обеспечение надежного оттока из раны; по показаниям осуществление иммобилизации конечности).

В связи со снижением репаративных свойств окружающих тканей при массивных повреждениях наиболее оптимальным является метод пластики с использованием полнослойного лоскута с осевым кровообращением или на сосудистой ножке. Особенностью данной пластики является то, что аутоотрансплантат попадает в неблагоприятную для приживления среду, поскольку после неоднократных иссечений вторичных некрозов часто обнажаются кости и сухожилия с заранее инфицированными тканями. Успех проведенного лечения зависит от подготовки принимающего ложа для трансплантата. Иссечение должно быть радикальным — в пределах «жизнеспособных» тканей, лоскут должен быть также «жизнеспособным» а его размеры должны соответствовать размерам дефекта. Для подавления флоры больным проводилась фотодинамическая терапия. Определение «жизнеспособности» тканей проводилось при помощи исследования диэлектрической проницаемости тканей

Послеоперационные осложнения: инфицирование (35%), краевой некроз трансплантата (70%) - рана заживала вторичным натяжением.

Таким образом лечение должно носить комплексный и индивидуальный характер с учетом всех условий и дополнительных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Медицина Катастроф». Сахно И.И., Сахно В.И., 2002 г.
2. «Медицина катастроф. Теория и практика.» Кошелев А.А., 2016 г.
3. «Хирургия повреждений при политравме мирного и военного времени» Шейко В.Д., 2015 г.

ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ІЗ ЗОНИ ВІЙСЬКОВОГО КОНФЛІКТУ НА СХОДІ УКРАЇНИ

І.С. Лебець,^{1,2} доктор медичних наук, професор;

С.Р. Толмачова,^{2,1} кандидат медичних наук, старший науковий співробітник;

Матковська Т.М.,^{1,2} кандидат медичних наук, старший науковий співробітник;

Харченко Л.В.² студентка.

¹ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України»,

²Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна.

Екстремальні події останнього часу, включаючи неоголошену інформаційно-психологічну війну, стали суттєвим випробуванням не тільки для соматичного, а й, перш за все, для психічного здоров'я як дорослих, так і дітей (1,2,3). На сьогоднішній день проблема дітей, які пережили той чи інший травматичний досвід, стає однією з центральних в дитячій психіатрії (4,5).

Метою дослідження є визначення особливостей психологічного статусу дітей із зони військового конфлікту.

В відділеннях клініки інституту проведено клініко-психопатологічне дослідження зі заповненням спеціальної анкети 286 осіб у віці 7-18 років (209 дітей із зони військового конфлікту та 77 дітей-переселенців), які знаходилися на лікуванні у клініці інституту. Групу порівняння склали 672 дитини того ж віку з Харківської області та м. Харкова.

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою пакету прикладних програм SPSS-17.

Дослідження проведено із урахуванням основних положень і відповідно етичним та морально-правовим вимогам Статусу Української асоціації з біоетики та нормам GCP (1992), GLP (2002), принципам Гельсінської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицини.

Встановлено, що причинами звернення до клініки інституту, у пацієнтів, переміщених з територій Луганської та Донецької областей, були соматичні скарги, які реєструвалися практично у всіх (97,6 %). При клінічному обстеженні гострих стресових реакцій не було виявлено, переважали тривожні розлади, короткочасна та довготривала невротична та депресивна реакції. Невротичні розлади встановлені у 83,1 % дітей першої групи, та у 76,7% хлопців і 53,2% дівчат другої; довготривала депресивна реакція відмічалась у 32,0% осіб, серед переселенців у хлопчиків достовірно частіше ($p < 0,05$) реєструвалася короткочасна депресивна реакція. За даними колірного тесту Макса Люшера встановлено, що відсутність стресу мала місце у 50,5 % школярів, низький

рівень у 18,6%, середній рівень - 22,5%, високий рівень - 6,6% і надвисокий – у 1,8 % осіб. Досліджувані, що живуть в Донецькій та Луганській областях та їх однолітки, що виїхали в інші місця України, не вирізняються між собою за наявністю в них стресу різного рівня. Також на наявність у дітей стресу різного рівня не впливало на те чи були вони свідками бойових дій, чи ні. За даними психологічної методики багатовимірної оцінки дитячої тривожності було встановлено, що кількість дітей та підлітків з низьким рівнем загальної тривожності була достовірно більшою серед тих, які зазнали впливу бойових дій ніж серед тих, що його не зазнали ($P < 0,01$). Також у осіб, що були свідками бойових дій, відмічається наявність меншої тривоги у відносинах з однолітками ($P < 0,05$), тривоги, що пов'язана з навчанням ($P < 0,05$) та самовираженням ($P < 0,05$). Серед дітей та підлітків, що проживають на території проведення антитерористичної операції було відмічено більшу кількість пацієнтів, що мали підвищену загальну тривожність ($P < 0,01$). Визначення в пацієнтів наявності нервового виснаження дозволило встановити достовірні відмінності, що в дітей та підлітків, які не були свідками бойових дій нервове виснаження фіксувалося значно частіше ніж у досліджуваних, що потерпали від впливу бойових дій ($P < 0,01$). Дослідження наявності психологічного захисту виявило, що діти та підлітки, які не були свідками бойових дій, були більш пильними в своїх проявах та більше схильні приховувати свої психологічні проблеми ($P < 0,05$).

Визначено, що за частотою щодо більшості нозологічних форм психіатричної патології відмінності між досліджуваною групою та популяційним контролем відсутні.

Таким чином, одним із пріоритетних напрямків збереження й укріплення здоров'я школярів при наявності воєнно-конфліктних ситуацій на сході України є необхідність розробки та активного впровадження в практику психопрофілактичних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войналович І.А. Вимушені переселенці: зарубіжний досвід, стан та реалізація їх прав в Україні [Текст] / І.А. Войналович, М.О. Кримова, Л.В. Щетініна // Соціально-трудова відносина: теорія та практика: зб. наук. праць.- К.: КНЕУ, 2014. - №2 (8). - С.250-258.

2. Загальні принципи розробки плану реагування та взаємодії закладів охорони здоров'я під час виникнення надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків [Текст]: метод. рек. /МОЗ України, Укр. центр наук. мед. інф.-ї та пат.-ліценз. роботи; укл. Роцін Г.Г. [та ін.]. - К., 2013. - 30с.

3. Козинець І.Г. Міжнародні стандарти захисту та допомоги внутрішньо переміщеним особам [Текст] / І.Г.Козинець, Л.В. Шестак // Молодий вчений. – 2014.- №12 (15). - С. 258-261.

4. Лібанова Е.М. Вимушенепереселення з Донбасу: масштаби та виклики для України (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 8 жовтня 2014 р.) [Текст] / Е.М.Лібанова // Вісн. НАН України.-2014.-№12.-С.15-24.

5. Михайлов Б.В. Стан і стратегічні напрями розвитку психотерапії та медичної психології [Текст] / Б.В. Михайлов // Мед. психологія. - 2011. - № 3. - С. 44-48.

МЕДИЦИНА ПРАЦІ. ТЯГАР НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ТЯЖКИХ УМОВ ПРАЦІ. БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ.

Є. Я. Ніколенко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної практики – сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Кожного року за даними International Labour Organization (ILO), яка є структурою ООН, має місце 340 млн. нещасних випадків на виробництві, та встановлюється 160 млн. професійних захворювань, у 2,3 млн. випадків вони закінчуються фатально. Найбільшу смертність серед працівників викликають захворювання, пов'язані з роботою. Основне завдання ILO, яке транслюється всім зацікавленим структурам, розробляти і здійснювати ефективну політику програм профілактичного і захисного характеру [1].

Тієї ж стратегії дотримується Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) в рамках стратегії - "Здоров'я для всіх в 21 столітті». Вона має дві основні цілі: зміцнення і охорона здоров'я людей протягом усього їхнього життя; зниження поширеності і зменшення страждань, спричинених основними хворобами, травмами і каліцтвами [2].

Важливо те, що кожен випадок діагностованого та підтверженого професійного захворювання є фактом стійкої втрати працездатності. Виробництво втрачає висококваліфікованого спеціаліста, суспільство отримує інваліда [3,5].

В нашому регіоні понад 72 тис. осіб працює в шкідливих та небезпечних умовах праці, з них в м. Харкові 53,4 %, в області - 46,6 % [4].

Спостерігається наступна поширеність щорічної інвалідності в різних галузях промисловості регіону (потерпілі): машинобудування – 154; будівельна – 13; хімічна – 5; переробна – 4. Структура професійної захворюваності демонструє домінування патології пилового та шумовібраційного генезу: пневмоконіоз - 38 (12,6 %); коніотуберкульоз - 5 (1,7 %); ХОЗЛ (пиловий, токсико-пилової етіології) - 107 (35,4 %); нейросенсорна приглухуватість - 78 (25,8 %); вібраційна хвороба – 23

(6,9 %); вегетосенсорна полінейропатія - 20 (6,0 %). Інші захворювання зі стійкою втратою працездатності мали місце в 25 випадках, що склало 7,6 %. Встановлено, що у 7,2 % працюючих у шкідливих і небезпечних умовах праці формується професійне захворювання (враховуючи середній строковий стаж у 25,8 років), розвиток якого залежить не тільки від шкідливих факторів виробничого середовища, а й обумовлено організацією виробничого процесу та медико-профілактичними заходами.

Реалізація розроблених на протязі 2004-2009 років в Інституті гігієни праці та профзахворювань технологій профілактики та реабілітації професійної патології, оптимізація системи управління якістю виробничого середовища і трудового процесу щодо поліпшення умов праці, обґрунтованого скорочення кількості місць зі шкідливими та небезпечними умовами праці, збільшення обхвату профілактичними заходами на 42 % дали можливість знизити рівень професійних захворювань по Сумській і Харківській областях на 48% і 17% відповідно та забезпечило значне збереження бюджетних коштів на медичні та регресні компенсації.

ЛІТЕРАТУРА

1. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/109762/EHFA5-R.pdf
2. www.who.int/ipcs/saicm/saicm
3. Кундієв Ю. І., Нагорна А. М. Професійне здоров'я в Україні. Епідеміологічний аналіз. К.:Авіцена, 2007. – 396с.
4. Мельник О. Г., Боровик І. Г. Щодо професійної захворюваності в Харківській області в 2003-2012 роках // Медицина сьогодні і завтра. 2013. №3 (60). С. 107-112.
5. Golla V., Heitbrink W. Control technology for crystalline silica exposures in construction: wetabrasive blasting // J. Occup. Environ. Hyg. 2004. Vol. 1, N 3. P.26-32.

ГЕНДЕРНІ РОЗБІЖНОСТІ У ПОШИРЕНOSTІ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ, ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ВПЛИВОМ КСЕНОБІОТИКІВ

*О.Л. Павлова, Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна*

*Є. Я. Ніколенко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри
загальної практики – сімейної медицини Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна*

Ксенобіотики займають одну із лідируючих позицій серед причин смертності, а також причин розвитку професійних захворювань серед

працюючого населення [3]. Згідно даних Міжнародної організації праці у 2003 році кількість осіб, що страждають від професійних захворювань становила 1 млн 945 тис. чоловік, а смертей, пов'язаних з роботою – 2 млн 303 тис., з них смертей через контакт із шкідливими речовинами, - 651279 випадків [1; 2].

За даними ВОЗ у 2015 році від хронічного обструктивного захворювання легенів у 2016 році померло 3 млн осіб, а від раку легенів (включаючи рак бронхів і трахеї) – 1,7 млн осіб [2]. Відомо, що ксенобіотики відіграють провідну роль у розвитку ХОЗЛ та раку легенів. Особливо актуальним є їх вплив у розрізі шкідливих умов праці на виробництві. Щоденно у світі гине 1000 чоловік у результаті нещасних випадків на виробництві і 6500 чоловік унаслідок професійних хвороб. Сукупні дані вказують на загальний приріст кількості смертей, пов'язаних із працею, - від 2,33 млн у 2014 році до 2,78 млн у 2017 році [5; 6].

Аналізуючи наявну інформацію Міжнародної організації праці щодо шкідливого впливу ксенобіотиків на виробництві, можна прослідкувати гендерну розбіжність серед захворюваності. Так, серед найбільш розповсюджених захворювань у складі професійної патології, відсоток чоловіків є домінуючим: ХОЗЛ (відсоток чоловіків становить 76% від загальної кількості випадків 337,8 тис.), рак легенів та мезотеліома (відсоток серед чоловіків – 83,5% від загальної кількості випадків – 106,4 тис.); майже рівною є гендерна структура захворюваності на лейкемію (загальна кількість випадків – 4069, з них чоловіків – 54,7%), психо – невротичні розлади (загальна кількість випадків – 9868, з них чоловіків – 50,89%) та ниркову недостатність (чоловіки становлять 51,9% від загальної кількості у 7897 випадків) [2].

Таким чином у гендерній структурі захворюваності та смертності, пов'язаної з впливом ксенобіотиків на виробництві, спостерігається домінування чоловіків, але у ряді патологій, зокрема психо – неврологічних розладів, лімфом та нефропатій, структура практично однорідна. Вплив ксенобіотиків на організм людини залишається серйозною проблемою сьогодення. Зв'язок дії шкідливих речовин на виробництві з розвитком професійної патології заслуговує прицільної уваги як міжнародних організацій, так і державних органів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Міжнародна програма з хімічної безпеки Всесвітньої організації охорони здоров'я;
2. Світова статистика, Женева: Міжнародна організація праці, 2019;
3. Артамонова Г.В., Мухин Н.А. Профессиональные болезни: учебник, Москва: Медицин., 2004. С. 43;
4. The top 10 causes of death – detail, Geneva: WHO, 2018;

5. Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience – Geneva: ILO, 2019;

6. Global Estimates of Occupational Accidents and Work-related Illnesses – Singapore: Workplace Safety and Health Institute, 2017.

ПОКАЗНИКИ КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ ТА РИЗИК ПРОФЕСІЙНИХ БРОНХОЛЕГЕНЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Н. О. Пилипенко, кандидат біологічних наук, викладач Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

К. В. Вовк, кандидат медичних наук, викладач Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Є. Я. Ніколенко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної практики – сімейної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Д. О. Волобуєв, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

Виникнення кожного нового професійного захворювання супроводжується подальшою стійкою втратою працездатності та значними матеріальними збитками. Шкідливі та небезпечні умови праці у ливарному виробництві неможливо повністю усунути, що суттєво ускладнює проведення превентивних заходів щодо стану бронхолегеневої системи, тому однією з найбільш важливих проблем є прогнозування появи та ускладнень пилових змін вентиляції легень, формування серед працюючого контингенту груп ризику для проведення цільових профілактичних заходів [1].

Професійне хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) це дифузний запальний процес у слизовій оболонці бронхів, який розвивається при тривалому вдиханні виробничого пилу різного складу [2]. Ступінь небезпеки пилових частинок залежить від їх концентрації, дисперсності та фізико-хімічних властивостей. Найбільш небезпечним є пил, у складі якого є вільний оксид кремнію (SiO_2) [3,4,5,6]. ХОЗЛ характеризується функціональними змінами клітин покривного епітелію, перекалібровкою бронхіальних кровоносних судин; руйнуванням мукоциліарного шару, гіперсекрецією слизу з порушенням очисної і захисної функції бронхів [7,8].

Порушення імунних механізмів є основною причиною й фактором ризику розвитку та прогресування обструкції бронхів через складність ефективного імунологічного контролю. Спектр порушень імунного статусу, відповідно до даних літератури, пов'язаний зі зниженням напруженості Т-клітинної ланки, дисбалансом імунорегуляторних

лімфоцитів, підвищенням хелперної активності лімфоцитів з деяким дефіцитом супресорної субпопуляції [9].

Для дослідження зрушень в показниках клітинного імунітету обстежені, в залежності від специфіки пилових умов, були розподілені згідно із санітарно-гігієнічною характеристикою умов праці на три групи в порядку зростання пилового навантаження на організм.

В 1-й групі були виявлені достовірні ($P < 0,05$) відмінності в експресії лімфоцитів кластерів диференціювання CD3 та субпопуляції лімфоцитів кластерів диференціювання CD16+ (відмінності від контролю становили 51,0 %). У 2-ої групи спрямованість зрушень у кількості клітинних елементів імунної системи зберігалася, відхилення у вмісті CD3+ і CD16+ порівняно з контролем були більш вираженими, оскільки достовірні зміни мали місце також у вмісті субпопуляції лімфоцитів кластерів диференціювання CD22+. Вище визначені показники працюючих у найбільш тяжких з досліджуваних умов праці (3 група) відповідали найбільшим відхиленням від контролю. Показник інтенсивності відповіді лімфоцитів на навантаження мітогеном, який відображає функціональну активність клітинного імунітету, виявився більш показовою характеристикою, оскільки у всіх групах відзначалося достовірне поступове зниження його величини.

Таким чином у працюючих у шкідливих пилових умовах з підвищеним вмістом в повітрі робочої зони SiO_2 мала місце напруженість адаптаційних можливостей факторів клітинного імунітету, тому динамічне спостереження за станом показників імунітету цього контингенту осіб у продовж тривалого періоду дозволяє отримати дані про можливий розвиток бронхолегеневих захворювань та сприяти їх профілактиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Басанець А. В., Лубянова І. Г. Проблеми професійної патології та шляхи її вирішення на сучасному етапі // Укр. журнал з проблем медицини праці. 2009. № 1 (17). С. 3-12.
2. Тетенев Ф. Ф. Этапы становления теоретико-механической активности легких // Пульмонология. 2010. № 5. С. 110-115.
3. Карнаух М. Г., Крушевський В. Д., Беднарик О. М., Базовкин П. С., Рубцов Р. В. Професійна захворюваність органів дихання та умови праці у гірничо-металургійному комплексі // Довкілля та здоров'я. 2008. № 3. С. 35-39.
4. Мельник О. Г., Боровик І. Г. Щодо професійної захворюваності в Харківській області в 2003-2012 роках // Медицина сьогодні і завтра. 2013. №3 (60). С. 107-112.

5. Golla V., Heitbrink W. Control technology for crystal linesilicaexposures in construction: wetabrasiveblasting // J. Occup. Environ. Hyg. 2004. Vol. 1, N 3. P.26-32.

6. Hoz R. E., Rosenman K, Borczuk A. Silicosisindentalsupplyfactoryworkers // Respir. Med. 2004. Vol. 98, N 8. P. 791-794.

7. Ткач С. И., Чернова С. Д. Профессиональные заболевания органов дыхания. Избранные лекции для врачей. Харьков : Формат Плюс, 2008. 60с.

8. Федорів Я.-Р. М., Регеда М. С., Гайдучок І. Г., Філіп'юк А. Л., Грицко Р. Ю., Регеда М. М. Хвороби органів дихання: навчальний посібник. Львів : Магнолія, 2011. 480 с.

9. Кузнецова Л. В., Бабаджан В. Д., Харченко Н. В. Імунологія. Вінниця : ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013. 565 с.

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ЯКІСТЬ ЧИ ШКОДА ЗДОРОВ'Ю?

Ю. О. Полукаров, кандидат технічних наук, доцент Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

О. В. Землянська, старший викладач Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

Гунько К. В., студентка Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Харчові добавки досить часто використовуються у вітчизняній сучасній харчовій промисловості, тому так важливо розуміти їх вплив на організм людини. Для того, щоб не ризикувати своїм здоров'ям та здоров'ям своїх близьких необхідно володіти інформацією щодо шкідливих харчових добавок та вміти знаходити продукти із корисними для здоров'я добавками.

З самого початку створення штучних харчових добавок було багато суперечок щодо їх впливу на організм. Необхідно зазначити, що є такі адитиви що шкодять організму, якщо вживати їх у великій кількості, але є й ряд добавок, що несуть користь організму в цілому, наприклад нітрит натрію, який використовується в ковбасному виробництві, та не дає розвинутися такому захворюванню, як ботулізм [1].

Для систематизації харчових адитивів у Євросоюзі розробили відповідну нумерацію, яка дозволяє зрозуміти, які саме властивості покращує ця добавка. У кожній добавці свій унікальний шифр, що починається з букви Е та містить ще три або чотири цифри. Слід зазначити, що добавки Е1000 і вище – це достатньо нові добавки, які з'явилися пізніше за інші.

Серед всіх можливих харчових добавок є декілька, які можуть призвести до погіршення здоров'я. До таких добавок відносять наступні: E103, E105, E121, E123, E125, E126, E130, E131, E142, E153, E210, E211, E213-E217, E240, E924a, E924b – можуть стати причиною утворення злоякісних пухлин, онкології; E171, E172, E173, E407, E447, E450 – можуть нашкодити здоров'ю нирок та печінки; E221, E222, E223, E224, E225, E226, E311, E312, E313 – викликають захворювання шлунково-кишкового тракту; E230, E231, E232, E239 – викликають різні алергії [2].

Також існує так званий «чорний» список харчових добавок, які не дозволені у використанні, але не заборонені в Україні, а саме: E103 – Алканін, барвник, що викликає ракові пухлини; E105 – Жовтий тривкий, синтетичний барвник, який токсично впливає на організм людини, попри заборони деякі країни (Китай, Таїланд, Індія) все ж його використовують у кондитерській справі; E111 – Помаранчевий GGN, харчовий барвник, що токсично впливає на організм людини; E125 – Ponceau SX (Понсо), відноситься до канцерогенних речовин, негативно впливає на нирки, печінку та травну систему, можуть викликати хвороби головного мозку, наприклад хворобу Аддисона; E126 – Ponceau 6R (Пунцовий), синтетичний барвник, що викликає злоякісні пухлини; E130 – Indanthrene (синій індонетин), барвник, негативно впливає на травну систему, можливі канцерогенні властивості; E152 – Вуголь, барвник, що викликає ускладнення у людей з алергією, викликає гіперактивність у дітей; E211 – Бензоат натрію, консервант, за дослідженнями Пітера Пайпера може нашкодити ДНК в мітохондрії, що в свою чергу може призвести до таких захворювань, як цироз печінки, хвороби Паркінсона, у людей з алергією викликає загострення алергічних реакцій і т.п.; найчастіше зустрічається у майонезі, кетчупі, маргарині, безалкогольних та алкогольних напоях, рибних консервах та ікрі, бо має антибактеріальні властивості (наразі добавка не заборонена в Україні, але скорочується кількість її використання); E952 – Цикломат натрію, підсолоджувач, який у декілька разів солодший за сахарозу, більшість спеціалістів вважає, що він збільшує дію інших канцерогенів, його допустимо безпечна доза – це 10 мг на 1 кг маси тіла, міститься у діабетичних та низькокалорійних продуктах.

Заборонені в Україні: E121 – Синтетичний харчовий барвник «Citrus Red 2» (Цитрусовий червоний 2); E123 – Амарант, барвник, викликає злоякісні пухлини у пацюків, може визивати кропивницю, риніт, негативно впливає на роботу нирок, печінки та репродуктивну систему людини, збільшує вірогідність вроджених дефектів та пороків серця у дитини в утробі матері; E239 – Метенамін, консервант, при потрапленні добре всмоктується в шлунково-кишковий тракт, в нирках розщеплюється з утворенням формальдегіду, що денатурує білкові структури, використовується в основному при консервації червоної ікри та сироварінні; E240 – Формальдегід, консервант, викликає злоякісні

пухлини, але попри заборону може використовуватись вітчизняними виробниками у виробництві ковбас, хоч і не зазначається на етикетці [3].

Отже, на підставі вищенаведеного аналізу можна зробити висновок, що у вітчизняній харчовій промисловості використовується величезна кількість харчових добавок, причому, їхня кількість стрімко зростає з кожним роком. Тому, необхідно ретельно обирати продукти харчування, щоб не нашкодити власному організму та слідкувати за новинами у світі добавок, адже вчені багатьох країн наразі працюють для створення корисних аналогів адитивів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Харчові добавки: історія виникнення [Електронний ресурс]: <https://analitic.ub.ua/23828-harchovi-dobavki-istoriya-viniknennya.html>.
2. Харчові добавки та їх вплив на організм людини [Електронний ресурс]: <https://harchi.info/articles/harchovi-dobavky-ta-yih-vplyv-na-organizm-lyudynu>.
3. Codex Alimentarius."Class Names and the International Numbering System for Food Additives.

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА ВІБРАЦІЙНИХ ТА ПИЛОВИХ ПРОФЕСІЙ

*Т.М. Сазонова, студентка Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна;*

*Ю.Г. Жадан, студентка Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна;*

*Є.Я. Ніколенко – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри
загальної практики – сімейної медицини Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна.*

Металургійна промисловість - одна з найбільших галузей будь-якої великої держави. Несприятливі умови праці викликають не тільки збільшення захворюваності, травматизму і аварійності, а й впливають на зниження продуктивності праці і якості продукції.

Як правило, в металургійних цехах на працівників основних професій протягом усього робочого часу впливає комплекс шкідливих факторів: підвищений рівень шуму, вібрації, запиленість і загазованість, а також нагріває мікроклімат (для гарячих цехів). На жаль, дані про вплив вібрації та пилу на біохімічні показники крові співробітників

металургійних підприємств не відомі, що й обумовлює актуальність нашого дослідження.

Мета. Дослідити біохімічні показники крові працівників металургійного виробництва вібраційних та пилових професій.

Матеріали та методи дослідження. Нами було обстежено 48 працюючих металургів, в основному чоловіки у віці 35-60 років та 32 чоловіка контрольної групи. Працюючі в шкідливих умовах праці були розподілені на 2 основні групи. Першу групу працюючих вібронезбезпечних професій склали 23 особи, до неї увійшли: обрубники, вибивальники, чистильники. Другу групу працюючих пилових професій склали 25 особи, до неї увійшли: землероби, транспортувальники, шихтовники, сушильники, стерженщики, вогнеупорники й інші. Комплекс прийнятих до вивчення методів уключав визначення в сироватці і цільній крові наступних показників: первинних продуктів перекисного окислювання ліпідів (ПОЛ), дієнових кон'югатів (ДК), малонового діальдегіду (МДА), інтенсивності хемілюмінесценції (ХЛ), спонтанної (СХЛ), інтенсивності ХЛ (спалаху і суми), індукованої Fe^{2+} – іонами двовалентного заліза, інтенсивності ХЛ (спалаху і суми), індукована H_2O_2 – перекисом водню.

У цілому, з представлених у табл.1 даних випливає, що П як вібронезбезпечних, так і пилових професій, досить значно відрізняються від осіб контрольної групи за рядом показників. По частині з них розрізняються між собою і групи ливарів, що обумовлено, очевидно, наявністю чи відсутністю вібрації на робочих місцях. Зокрема, визначені зміни можна відзначити по показниках, що відбивають інтенсивність протікання вільнорадикальних процесів і частки серед них ПОЛ. У цьому випадку представлені результати свідчать, що інтенсивність вільнорадикальних процесів вірогідно зростала в обох основних групах у порівнянні з контролем, однак більш значимі відхилення реєструвалися у працівників вібронезбезпечних професій. На це вказує збільшення сигналу спонтанної хемілюмінесценції відповідно на 54,2 і 38,3 %.

Висновки. За допомогою отриманих даних вдалося виявити, що працівники вібронезбезпечних професій, які одночасно піддаються і дії пилу, відрізняються щодо комплексу показників від осіб пилових професій. Ці розходження між двома основними групами полягали у швидкості протікання проміжних етапів ПОЛ (інтенсивність ХЛ, індукованої Fe^{2+}) та вмісту в сироватці крові первинних та кінцевих продуктів ПОЛ, та рівню ЦП у сироватці крові. Для того, щоб дослідити яким чином це може позначитися на стані клітинних мембран і метаболізмі клітини в цілому, необхідно досліджувати проникність еритроцитів в подальшому.

Табл. 1. Результати дослідження

Показники	Група контролю	Група вібронезпеч-них професій	Група пилових професій
	n = 32	n = 23	n = 25
ЦП, мг%	13,8±0,64	13,89±1,13	10,62±0,70*
МДА, мкМ/л	8,11±0,32	9,12±1,43	14,13±1,95*
ДК, мкМ/л	4,78±0,11	5,72±1,42-1,2	4,71±0,78
Хемілюмінесцен-ція (імп/с): СХЛ	56,9±1,3	87,73±5,44*	78,67±4,91*
Спалах, індукований Fe ^{2±}	152,0±10,8	345,78±51,31*	300,95±39,61*
Світлосума, індукована Fe ^{2±}	126,9±10,3	224,91±36,15*	180,04±28,77
Спалах, індукований H ₂ O ₂	2760,0±149,0	4820,90±330,25*	4164,04±311,04*
Світлосума, індукована H ₂ O ₂	2088,0±48,0	2953,23±183,64*	2251,59±187,56*

ЛІТЕРАТУРА

1. Липатов Г. Я. Пылевой фактор, его действие на организм и профилактика заболеваемости рабочих при плавке медных и никелевых руд. Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1990; 9: 34–7.
2. Health dimensions of economic reform. WHO.Geneva.1992.
3. US. EPA. Integrated Risk Information System (IRIS).Cincinnati, 1997.
4. Yamado S., Sakakibara H., Harada N., Matsumoto T. Prevention, clinical and pathophysiological research on vibration syndrome Nagoya,- J-Med-Sci,- 1993 Nov; 56(1-4): 27-41,1993.

ГЛОБАЛЬНІ ЗАГРОЗИ ЛЮДСТВУ

Т.П. Сидоренко, кандидат медичних наук, доцент кафедри гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
О.О. Голубнича, асистент кафедри гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
Т.В. Гаврилова, асистент кафедри гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

За аналізом інформаційних ресурсів ВООЗ сьогодні світовою спільнотою безпека охорони здоров'я людства розглядається з позицій таких глобальних проблем, як загроза світової війни, екологічні катаклізми, контрасти в економічному розвитку країн світу, демографічна

ситуація, нестача ресурсів, наслідки науково-технічної революції. Важливо відзначити стурбованість, напружену та плідну роботу ВООЗ у подоланні труднощів ісприянні забезпечення охорони здоров'я населення усіх країн світу. У її статуті вперше проголошено право кожної людини на здоров'я, затверджено принцип відповідальності урядів за здоров'я своїх народів, зазначено зв'язок здоров'я населення з міжнародною безпекою і розвитком науки.

За дослідженням історії становлення і розвитку цієї організації відмічене, що важливе місце в її роботі займали і займають питання безпеки охорони здоров'я населення, серед яких попередження епідемій інфекційних захворювань, забезпечення доступу до чистої води і екологічної безпеки середовища (саміт 2000р.), соціально-політичні питання що стосувались загального і повного роззброєння (1960р.), захисту людства від атомної радіації (1961р.), заборони використання хімічної і бактеріологічної зброї (1970р.), схвалено програму в області розвитку світового суспільства щодоекологічної безпеки, зменшення масштабів бідності, голоду, санітарії, доступу до чистої води.

У 2015р. Генеральна Асамблея ООН підвела підсумки виконання цієї програми і прийняла нову резолюцію, у якій затверджено новий план дій: викорінення бідності, голоду, досягнення продовольчої безпеки, покращання харчування, забезпечення здорового способу життя; боротьба зі зміною клімату і його наслідками; відновлення екосистем, припинення втрати біорізноманіття.

Сьогодні глобальними загрозами для здоров'я людства є зміни клімату, атмосферне забруднення, неінфекційні захворювання, пандемія грипу, неприйнятні умови мешкання, стійкість мікрофлори до антибіотиків, слабка система охорони здоров'я населення, відмова від вакцинації, проблеми ВІЛ і СНІД [1,2].

ЛІТЕРАТУРА

1. 70 років ВООЗ – заради кращого здоров'я для всіх // назва з екрану: <http://www.un.org.ua/ua/i>.

2. Корінчак Л.М. Збереження здоров'я – основна глобальна проблема сьогодення // матер. XII Міжнародної наук.-практич. інтернет-конфер. «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2016. Вип. 12, С. 334-336.

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ У ВІЙСЬКОВОМУ ЛІЦЕЇ

Ж.В. Сотнікова-Мелешкіна, кандидат медичних наук, доцент, завідувача кафедри гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Адаптація підлітків до нового мікросоціального оточення супроводжується значним функціональним напруженням регуляторних механізмів, пов'язаним з необхідністю формування системи нових динамічних стереотипів, спрямованих на підвищення ефективності пристосувальної діяльності організму[1].

Функціональні системи організму підлітка незрілі, а їх біологічні, психофізіологічні, особистісні та психосоціальні якості недостатні для ефективного виконання більш високих соціальних вимог, ніж в середній школі. Внаслідок цього результативність навчального процесу забезпечується більш високою фізіологічною ціною, що на тлі особливостей внутришньошкільного середовища сприяє виникненню шкільної дезадаптації. Вона проявляється формуванням донозологічних станів, гострої та хронічної захворюваності, а також хронічної неуспішності, недостатністю знань, умінь і т.д. [1, 2].

Більш високі добові обсяги фізичних навантажень, характерні для учнів військово-спортивних ліцеїв, зумовлюють досягнення юнаками різного адаптаційного ефекту, зміни показників фізичної підготовленості, загальної фізичної працездатності, соматичного здоров'я [3].

Метою дослідження було визначення особливостей адаптації до навчального процесу старшокласників.

Матеріали та методи. У дослідженні приймали участь підлітки, що навчаються у військово-спортивному ліцеї (44 учні). Рівень професійної зрілості було визначено за допомогою діагностичної методики «Професійна готовність». Для дослідження якості життя, пов'язаної зі здоров'ям, був використаний загальний опитувальник SF-36. Аналіз варіабельності серцевого ритму проведено у стані спокою та одразу після виконання фізичного навантаження (Гарвардський степ-тест). Паралельно з цим визначались показники артеріального тиску, пульсу та індекс функціональних змін за Берсенєвою з метою оцінки адаптаційного потенціалу системи кровообігу.

Результати. У результаті дослідження рівня професійної готовності серед старшокласників було встановлено, що найбільш сформованими є вміння приймати рішення (14,0±0,5 бали), при цьому вірогідної різниці між показниками за всіма шкалами не відмічається.

За результатами кореляційного аналізу оцінки шкал професійної готовності ліцеїстів із військовим профілем було встановлено

кореляційний зв'язок між автономністю та показниками «здатність приймати рішення», «планування», «емоційне відношення» з однаковою силою, направленістю та значущістю ($p < 0,01$). Планування більше ґрунтується на особистісних властивостях, таких, як рішучість, проникливість, оцінка персонального ризику.

Максимальний рівень якості життя, пов'язаної зі здоров'ям відзначається за шкалами соціального та фізичного функціонування і складає $76,5 \pm 3,9$ та $92,1 \pm 2,1$ бали відповідно. Найнижчий рівень якості життя встановлено за шкалами рольового емоційного функціонування та життєздатності: $61,8 \pm 5,9$; та $55,5 \pm 3,0$ бали.

Одним з критеріїв здоров'я у теперішній час розглядається рівень фізичної працездатності, що оцінюється за допомогою функціональних проб. Відповідний рівень фізичного навантаження дозволяє визначити пристосувальні механізми діяльності серцево-судинної системи та резервні можливості організму в цілому. Рівень індексу функціональних змін за А.П. Берсеневою ($2,5 \pm 0,0$) та незмінність симпатовагального балансу ($1,9 \pm 0,2$ на початку та $1,8 \pm 0,2$ наприкінці навчального року) свідчили про задовільну адаптацію у вихованців військового ліцею.

Висновки:

1. Рівень стресогенності навчального процесу зумовлений вичерпністю функціональних резервів серцево-судинної системи організму.

2. Підвищена фізична активність, характерна для вихованців ліцею із військово-спортивним профілем створює сприятливі умови для адаптації учнів до нових умов навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фізичний розвиток і функціональні можливості учнів військового ліцею / Басанець Л.М., Іванова О.І., Свідлов Ю.І., Прощайло В.М. // Довкілля та здоров'я. – 2012. - № 1. – С. 56-59.

2. Сотникова-Мелешкина Ж.В. Готовность старшеклассников к профессиональному самоопределению при профильном обучении / Ж.В. Сотникова-Мелешкина // Электронный Бюллетень «ЭскулаБ». – 2010. – № 1. – С. 31-34.

3. Скавронський О. П. Вплив різного змісту фізичної підготовки на показники фізичного стану учнів військового ліцею / О. П. Скавронський // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2009. – С. 176–179.

ГІГІЄНИЧНИЙ МОНІТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЯК ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ МЕГАПОЛІСУ

*Ж.В. Сотнікова-Мелешкіна, кандидат медичних наук, доцент,
завідуюча кафедрою гігієни та соціальної медицини Харківського
національного університету імені В. Н. Каразіна;*

*К.А. Кривонос, кандидат медичних наук, директор комунального
підприємства "Санепідсервіс" м. Харкова, доцент кафедри гігієни та
соціальної медицини Харківського національного університету імені
В. Н. Каразіна;*

*Н.В. Калініна, лікар з гігієни дітей та підлітків вищої
кваліфікаційної категорії комунального підприємства "Санепідсервіс"
м. Харкова, асистент кафедри гігієни та соціальної медицини
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.*

Згідно із Постановою КМ України від 17 червня 2015 р. № 409 одним з основних завдань комісії з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій постає забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, а також визначення шляхів та способів вирішення проблемних питань, що виникають внаслідок порушень суб'єктами господарювання вимог законодавства у сферах охорони здоров'я та охорони навколишнього природного середовища (п.3) [1].

Як відомо, шкідливий вплив техногенних забруднень атмосферного повітря зумовлює порушення функціонування багатьох систем організму. Високі рівні пилу, газів та аерозолів у повітрі детермінують пріоритетне місце патології органів дихання [2].

Найбільшу ж небезпеку забруднення атмосферизадає здоров'ю дітей, що зумовлено віковими закономірностями зростання та розвитку, які спричиняють більшу легкість адсорбції хімічних речовин і менш ефективну біотрансформацію екоотоксикантів та значну їх акумуляцію у тілі та, відповідно, високу чутливість організму до поллютантів [3]. Чисельними дослідженнями доведено зростання захворюваності дитячого населення на хвороби органів дихання, хронічні хвороби мигдаликів, алергічний риніт. У екологічно забруднених районах поширеність хрипів – у 1,4 рази вище, симптомів астми фізичного напруження – у 1,9 рази та у 3,4 рази частіше зустрічаються тяжкі напади задишки, що порушують нічний сон. Виявлено сильні прямі кореляційні зв'язки між показниками захворюваності дитячого населення на перераховані хвороби та відсотком проб з перевищенням ГДК за зваженими речовинами, фенолом та сірководнем [2-4]. Тому розробка заходів профілактики та оздоровлення дитячого населення постає надважливим завданням.

Питання контролю техногенного впливу на навколишнє середовище не втрачає своєї актуальності у світі і, зокрема, в Україні, де ризики забруднення оточуючого природного середовища суттєво збільшуються з урахуванням зниження наглядової функції держави, пов'язаного з реорганізацією та подальшою ліквідацією Державної санітарно-епідеміологічної служби.

У ситуації, що склалася, ефективна робота регіональної системи соціально-гігієнічного та екологічного моніторингу є одним з необхідних заходів щодо стабілізації та поліпшення стану навколишнього природного середовища, а також первинної профілактики шкідливого впливу індустриальних атмосферних забруднень [5].

Саме в рамках здійснення такого моніторингу Головним управлінням Держпрощспоживслужби в Харківській області на 2019 рік розроблено програму відбору проб атмосферного повітря на території дошкільних навчальних закладів і шкіл міста Харкова та інших населених пунктів Харківської області. У перелік інгредієнтів, що є основними забруднювачами, характерними для промислових підприємств та автотранспорту входять і найбільш небезпечні для дитячої популяції поллютанти: пил та ангідрид сірчистий.

Таким чином впровадження моніторингу на території крупного промислового міста дозволяє не тільки оцінити рівень забруднення, а й визначити потенційний ризик для найбільш уразливих груп населення та розробити комплексні заходи щодо первинної профілактики респіраторної патології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМ України від 17 червня 2015 р. № 409 «Про затвердження Типового положення про регіональну та місцеву комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій».
2. Гребняк М.П. Принципи профілактики шкідливого впливу індустриальних атмосферних забруднень на стан здоров'я населення / М.П. Гребняк, Р.А. Федорченко // Довкілля та здоров'я. – 2018. - № 1. – С. 51-56.
3. Волкова Ю. В. Аналіз захворюваності дитячого населення, що мешкає в промисловому мегаполісі / Ю. В. Волкова // Вісник проблем біології і медицини – 2019. – Вип. 1, том 1 (148). - С. 81-85.
4. Кожина О.С. Вплив екологічних факторів на маніфестацію респіраторних захворювань / О.С. Кожина // Здоров'я дитини. – 2018. - Vol. 13, № 5. - С. 467-471.
5. Полищук С. З. Подсистема моделей экологического мониторинга для оценки состояния атмосферного воздуха / С. З. Полищук, В. Ю. Каспийцева // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – 2017. - № 2 (68). - С.17-24.

ВЛИЯНИЕ КАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НАКОПИВШИХСЯ В БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ НА ПОЖАРНОГО-СПАСАТЕЛЯ

Ю.В. Царун старший научный сотрудник отдела научно-технической информации и маркетинга;

С.М. Малашенко начальник отдела научно-технической информации и маркетинга, Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь

Обеспечение защиты жизни и здоровья людей является одной из важнейших задач современного научного сообщества и промышленности. Особое внимание при этом уделяется обеспечению защиты жизни и здоровья людей, работающих в экстремальных условиях или в зоне воздействия опасных факторов той или иной чрезвычайной ситуации.

Тушение пожаров также проводится в специфической обстановке, которая характеризуется наличием опасных факторов, воздействие которых в определенных условиях может негативно сказываться на состоянии пожарного-спасателя.

Но не только ведение боевых действий по тушению пожаров представляет для пожарных-спасателей непосредственную опасность. Есть и скрытые угрозы, о которых стоит знать.

Согласно исследованиям последних 15 лет четырех европейских институтов, пожарные со стажем, в среднем живут на семь лет меньше других людей. Одной из основных причин смерти пожарных, помимо сердечных приступов и инсультов, является рак, о чем все чаще сообщается в специализированных изданиях, СМИ, социальных сетях.

Международным агентством по изучению рака (IARC), подразделением Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), дым был классифицирован как потенциально канцерогенная субстанция [1].

Известно, что состав дыма не является постоянным, поскольку зависит от характера горящих материалов и от степени их сгорания.

Повсеместное применение синтетических полимерных материалов в строительстве, отделочных материалах, в промышленности и рост числа чрезвычайных ситуаций химической природы являются причиной того, что состав дыма становится все более токсичным. Комбинированное воздействие токсикантов дыма в концентрациях, значительно превышающих предельно допустимые, в условиях работы на пожаре с высокой физической, психологической и температурной нагрузкой могут быть причиной развития профессиональных болезней[2].

В ходе тушения, пожарные-спасатели постоянно подвергаются воздействию токсичных, канцерогенных веществ, которые оседают и на

снаряжении, и на защитной экипировке. Более того, согласно международным исследованиям, токсические вещества легко проникают сквозь боевую одежду, обувь, белье и попадают непосредственно на кожные покровы, а далее через открытые поры в организм спасателя. Что и приводит в свою очередь к различным заболеваниям.

Учреждением «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь начаты работы по изучению накопления канцерогенных веществ в боевой одежде пожарного-спасателя. В ходе работы планируется провести экспериментальные испытания образцов для определения и систематизации перечня токсических веществ, в том числе канцерогенов, выделяющихся при пожаре и накапливающихся в одежде пожарных-спасателей до и после тушения пожаров.

По результатам работы планируется оценить качественный и количественный состав веществ, накопившихся в боевой одежде пожарного после несения службы и определить степень риска для дальнейшей носки пожарным-спасателем.

Выдвинуть предложения по снижению накопления в боевой одежде канцерогенных веществ. Изучить современные высокотехнологичные методы и способы ухода (очистки) за боевой одеждой (экипировкой) спасателя-пожарного, позволяющие максимально долго сохранять их защитные свойства и что самое главное – снизить концентрацию канцерогенных веществ, накопившихся в боевой одежде пожарного-спасателя, тем самым снизить риск возникновения заболеваний.

Защита личного состава пожарно-спасательных формирований от токсического воздействия дыма и минимизация последствий такого воздействия, посредством снижения концентрации накопившихся канцерогенов в боевой одежде и экипировке, остается одной из наиболее актуальных проблем противопожарных служб во всех странах мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Профессиональные пожарные имеют более высокий риск развития онкологических заболеваний [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ukcert.ru/news/onkologiya_u_pozharnykh/. – Дата доступа: 10.10.2018.

2. Измерова, Н.Ф. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 74 с.

3. Вред здоровью пожарных и спасателей : скрытая угроза. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/vred-zdorovyu-pozharnyih-i-spasateley-skryitaya-ugroza/>. – Дата доступа: 12.10.2018.

СПОСОБЫ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ КАТАСТРОФЫ ДЕТЯМ, БОЛЬНЫМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

В.Г. Чернуський, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

О.Л. Говаленкова, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри педіатрії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
Г.В. Летяго, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри педіатрії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

С.Р. Толмачова, кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри педіатрії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
А.Н. Попова, студентка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Н.С. Кононенко, студентка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
Н.А. Куликова, студентка Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Бронхиальная астма (БА) представляет собой хронический аллергический процесс и диагностируется по респираторным симптомам свистящего дыхания, одышки, стеснения в груди или кашля, переменных по длительности и интенсивности, в сочетании с обратимой обструкцией дыхательных путей. Эпидемиологические данные свидетельствуют о росте распространенности БА по всему миру. В настоящее время около 334 млн. человек страдают данным заболеванием, 14 % из них – дети [1, 2]. В связи с этим, в условиях техногенной катастрофы наибольшую значимость приобретают вопросы, касающиеся способов доставки лекарственных препаратов в бронхолегочную систему детей, страдающих БА [3, 4].

Согласно GINA 2017 препаратами первой линии в лечении БА являются ингаляционные кортикостероиды и комбинированные препараты на основе ингаляционных кортикостероидов и пролонгированных β_2 -агонистов [5, 6].

Показано, что для детей в экстремальных условиях, прежде всего, наиболее современными и усовершенствованными являются дозированные аэрозольные противоастматические средства (ДАИ), активируемые вдохом. Они обеспечивают лучший комплайнс, максимально высокую и стабильную легочную депозицию препарата (более 25%), не содержат фреона, не требуют особенного усилия на вдохе (достаточно минимальной объемной скорости 10 л/мин). Все это позволяет минимизировать эффективную назначаемую дозу. Именно этот тип ингаляторов обеспечивает ультрамелкодисперсность аэрозоля, что позволяет уменьшить частоту побочных эффектов, стабилизирует состояние

больного, обеспечивает контроль БА, что чрезвычайно важно в экстремальных условиях. Возможно применение ДАИ со спейсером малого объема (оптимайзер). В итоге осаждение препарата во рту снижается в 3 раза, а легочная депозиция – возрастает до 55-60%. Бесфреоновый носитель не только уменьшает размер частиц и увеличивает респирабельную фракцию, обеспечивая получение ультрамелкодисперсного аэрозоля, но также уменьшает скорость струи аэрозоля на выдохе, а за счет более высокой температуры значительно уменьшает нежелательные рефлекторные эффекты по сравнению с «холодным фреоном». Ввиду высокой легочной депозиции ультрамелкодисперсного аэрозоля представляется возможным уменьшить дозу ингаляционных глюкокортикостероидов в 1,5-2 раза, что также существенно снижает риск побочных эффектов в экстремальных ситуациях и стоимость препаратов.

Таким образом, одним из оптимальных и высокоэффективных средств доставки ингаляционных глюкокортикостероидов является ультрамелкодисперсный аэрозоль с бесфреоновым пропеллентом, используемым со спейсером (оптимайзером).

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин И. И., Булгакова В.А. Бронхиальная астма у детей. – М.: МИА, 2015. – 144 с.
2. Геппе Н.А. Актуальность проблемы бронхиальной астмы у детей // Педиатрия. – 2012. – Т. 91, № 3. – С. 76–82.
3. Корчева Е.Г., Печкуров Д.В. Особенности бронхиальной астмы у детей при бронхиальной контаминации верхних дыхательных путей // Практическая медицина. – 2011. - № 5(53). – С. 119-123.
4. Охотникова Е.Н. Бронхиальная астма у детей раннего возраста: особенности лечения // Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология. – 2014. – № 4. – С. 5–11.
5. Охотникова Е.Н. Патогенетические особенности бронхообструктивного синдрома у детей и современные возможности неотложной терапии // Астма и аллергия. – 2013. – № 2. – С. 52–61.
6. Чернышова О.Е. Современные представления о патогенезе бронхиальной астмы у детей // Здоровье ребенка. – 2014. - № 5(56). – С. 84-90.

ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ ПРАЦІ МЕДИЧНИХ РОБІТНИКІВ.

Н.В. Шумова кандидат медичних наук, доцент, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

В.П. Кандиба кандидат медичних наук, доцент, доцент Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

О.О. Салун, асистент Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

Праця медичних працівників наповнена психічною, моральною й етичною напругою та належить до числа найбільш складних і відповідальних видів діяльності людини. Працівники охорони здоров'я - це одна із соціальних груп населення, яка не тільки випробовує на собі всі реальні проблеми сучасного суспільного життя, але й зустрічається з найрізноманітнішими проблемами своїх пацієнтів і їх родичів, що в остаточному підсумку обумовлює значне соціально-психологічне навантаження. Тому не дивно, що у медичного персоналу, досить часто, розвивається синдром «емоційного вигорання».

Синдром «емоційного вигорання» (СЕВ) – визначається ВООЗ як фізичне і психічне виснаження внаслідок хронічного стресу, пов'язаного з роботою.

Клінічними проявами професійного стресу є:

- відчуття енергетичного вичерпування або виснаження;
- підвищена психічна віддаленість від роботи, почуття негативізму або цинізму, пов'язаного з роботою;
- зниження професійної ефективності.

Основними причинами, що сприяють формуванню синдрому «емоційного вигорання», є дисгармонія в міжособистісних та статусно-рольових взаєминах [1]. Стрес - ключовий компонент СЕВ. До основних факторів, що сприяють вигоранню, відносяться: високе робоче навантаження; відсутність або недостатність соціальної підтримки з боку колег і керівництва; недостатня винагорода за роботу; високий ступінь невизначеності в оцінці виконуваної роботи; неможливість впливати на прийняття рішень; неоднозначні вимоги до роботи; безперспективна діяльність; необхідність зовні проявляти емоції, не відповідні до реалій; відсутність вихідних, відпусток і інтересів поза роботою; контакт із важкими хворими (онкологічні геронтологічні пацієнти; агресивні і суїцидальні хворі).

З одного боку, СЕВ може приводити до зниження якості медичного обслуговування й порушенню інтересів пацієнта. З іншої сторони це

медико-соціальна проблема руйнування особистості фахівців високого класу у своїй професії [2].

Профілактичні, лікувальні й реабілітаційні заходи повинні направлятися на зняття дії стресора: зняття робочої напруги, підвищення професійної мотивації, вирівнювання балансу між витраченими зусиллями й одержуваною винагородою [3].

Виконання медичними працівниками таких рекомендацій, як: дотримання режиму праці й відпочинку; оволодіння вміннями й навичками саморегуляції; перерозподіл своїх навантажень; підтримка гарної фізичної форми; професійний розвиток і самовдосконалення; відхід від непотрібної конкуренції й конфліктів допоможе не тільки запобігти виникненню СЕВ, але й досягти зниження ступеня його виразності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Brink-Muinen A., Dulmen A. M., Schellevis F. G., Bensing J. M. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk. Oog voor communicatie: huisarts-patiënt communicatie in Nederland (Second Dutch National Survey in General Practice. Focus on communication: doctor-patient communication in the Netherlands). Utrecht: NIVEL; 2004.

2. Профессиональное выгорание у медицинских работников / В.Я. Апчел, В.Г. Белов, В.И. Говорун, Ю.А. Парфенов, П.В. Попрядухин // Вестн. Рос. воен. мед. акад. – 2008. – № 2(22).

3. Шелков В.Ю. Профілактика синдрому вигорання у медичних працівників методами психологічної саморегуляції //Врачу-практику №2(70) III - IV 2009 г.

СЕКЦІЯ 5. МОДЕЛЮВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ І ПРОЦЕСІВ

МОДЕЛЬ ВИНИКНЕННЯ РИЗИКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

О. С. Андрощук, доктор технічних наук, професор, начальник відділу організації освітньої діяльності навчально-наукового інституту підготовки керівних кадрів Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Є. О. Андрощук, курсант Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Надання переваги оперативним підходам щодо управління в діяльності Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ), у першу чергу із застосуванням Центрів управління службою, призводить до необхідності застосування відповідних методів з оцінки обстановки. У тезах подано дослідження з питання застосування методів нечіткої логіки щодо оцінки обстановки черговою службою під час надзвичайних ситуацій.

Розглянемо застосування нечіткої системи виводу, яка заснована на правилах підтримки прийняття рішень в надзвичайних ситуаціях (далі – НС), на прикладі виявлення ступеня небезпеки НС посадовою особою органів управління або Центрів управління службою органів (підрозділів) ДПСУ.

Відомо, що при управлінні органом (підрозділом) сигнали/повідомлення про НС, що виникають у зоні відповідальності, надходять від нарядів, дільничних інспекторів, місцевого населення, органів взаємодії тощо до Центрів управління службою. Далі посадова особа повинна класифікувати НС, визначити ступінь її небезпеки та на підставі цього залежно від компетенції прийняти рішення.

Розглянемо основні етапи побудови моделі нечіткого логічного виводу типу Мамдані (Сугено), що визначає ризик виникнення НС (моделює предметну область управління діяльністю ДПСУ у НС).

Для прикладу розглянемо ситуацію паводків, які виникають дуже часто у Південному, Західному і Північному регіональних управліннях ДПСУ. Визначення вхідних змінних здійснимо за допомогою об'єктно-пізнавального аналізу. Припустимо, що вхідна змінна x_1 – «кількість води (рівень)» за статистичними даними для басейну річки Дністер (у середньому вона коливається в межах від 1 (зниження) до 8 м (підвищення)); вхідна змінна x_2 – «швидкість розповсюдження (підйому) води» (у випадку опадів визначається їх інтенсивність (щільність) як висота підйому води (м) за годину, за тими ж статистичними даними

максимальна швидкість дорівнює 1,5 м/год.); вхідна змінна x_3 – «висота знаходження відносно нульового рівня людей, об'єктів» (наприклад, від 0 до 10 м). Визначимо множину значень лінгвістичних змінних x_1 – x_3 як {«низьке», «середнє», «високе»}. Для x_3 – близько до осередку – «високе», не дуже далеко – «середнє», далеко – «низьке». Відповідно y – вихідна змінна, яка визначає рівень НС, наприклад екологічної обстановки за збільшенням ступеня екологічного неблагополуччя: відносно задовільна або напружена – «низьке»; критична – «середнє»; кризова (чи зона надзвичайної екологічної ситуації) або катастрофічна (чи зона екологічної біди) – «високе» визначається у діапазоні [0; 1]. Умова $0 \leq y < 0,5$ вказує на відсутність необхідності зміни маршрутів нарядів та проведення евакуації. У випадку $0,5 \leq y \leq 1$ виникає необхідність зміни маршрутів нарядів і проведення евакуації, про що черговий Центру управління службою (керівник) сповіщає підпорядковані підрозділи.

Модель виникнення ризику надзвичайних ситуацій побудуємо на нечітких правилах <ЯКЩО – ТО> (складова нечіткої БЗ), формальне подання яких має вигляд, наведений у [1]. Правила формування визначення рівня небезпеки формуються на підставі опитування експертів. Фрагмент бази знань подано в таблиці 1.

Табл. 1. Правила нечіткого висновку

ЯКЩО			ТО
x_1 – рівень води	x_2 – швидкість	x_3 – висота об'єкта	y – рівень небезпеки
Низький	Низька	Низька	Низький
Низький	Висока	Висока	Середній
Середній	Низька	Низька	Середній
Середній	Висока	Середня	Високий
Середній	Висока	Висока	Високий
Високий	Низька	Низька	Високий
Високий	Висока	Середня	Високий
Високий	Висока	Висока	Високий

Оберемо наступні параметри нечіткої логічної моделі: *min* – для нечіткого логічного “І”, *max* – для нечіткого логічного “АБО”, методи імплікації – *min*, агрегування – *max* і дефаззифікації – *centroid*. Виберемо симетричні трикутні функції належності для змінних x_1 , x_2 , x_3 та y .

Таким чином подано модель нечіткого логічного виводу щодо виникнення ризику надзвичайних ситуацій на державному кордоні. Застосування цієї моделі, на відміну від існуючих, надає можливість: використання якісних показників; урахування неточної, приблизної інформації про значення ознак; використання знань фахівців-експертів, які подаються у вигляді нечітких правил виводу; отримання більш якісної оцінки об'єкта, що досліджується під час оцінки обстановки.

Упровадження цих моделей у складі програмно-алгоритмічного забезпечення інформаційно-телекомунікаційних систем ДПСУ надасть змогу скоротити час на оцінку ризиків (обстановки) та підвищити якість рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Штовба, С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLab . Москва : Горячая линия–Телеком, 2007. 288 с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЛЕГКОЇ ГАЗОПОДІБНОЇ РЕЧОВИНИ В АТМОСФЕРІ

*О.Є. Басманов, доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник Національного університету цивільного захисту України;
С.С. Говаленков, начальник відділу центру інформаційних технологій
Національного університету цивільного захисту України.*

При побудові математичної моделі розповсюдження легкої газоподібної НХР в атмосферу будемо виходити з таких припущень.

1. Витікання речовини відбувається з отвору, досить малого для того, щоб його розмірами можна було знехтувати порівняно з розмірами зони, що підлягає впливу розглянутої речовини.

2. Тривалість перехідних процесів від моменту НС до виходу процесу викиду речовини в навколишній простір у стаціонарному режимі настільки мала порівняно з тривалістю викиду, що інтенсивність викиду речовини у часі може бути описана ступеневою функцією.

3. Поширення речовини у повітрі відбувається за допомогою турбулентної дифузії і перенесення вітром.

4. Вертикальна складова швидкості вітру детермінована. Горизонтальна складова описується двовимірним стаціонарним нормальним випадковим процесом.

Обґрунтуємо зроблені припущення. Припущення 1 базується на тому, що характерні розміри отвору при пошкодженні ємності з НХР не перевищують десятків сантиметрів, у той час як зона небезпечних концентрацій може становити сотні метрів і більше (тобто розходження становить 3 порядки). Час, протягом якого відбувається викид речовини, обчислюється хвилинами або годинами. Це дозволяє знехтувати часом, протягом якого отвір змінюється (припущення 2). Припущення 3 ґрунтується на положеннях сучасної теорії турбулентної дифузії, яка показує, що поширення забруднень у вигляді концентрацій тих чи інших речовин здійснюється за рахунок їх перенесення потоком, і дифузії, зумовленої турбулентними флуктуаціями швидкості потоку.

Найважливішим параметром впливу на особовий склад підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту при локалізації НС, що розглядаються, є рівень концентрації НХР у повітрі. Тому нами розглянуто визначення концентрації НХР у повітрі при безперервному розповсюдженні такої речовини.

В доповіді наведено, що побудована стохастична математична модель розповсюдження легкої газоподібної НХР в атмосфері, яка розглядає концентрацію речовини в повітрі як випадковий процес і враховує вплив випадкових пульсацій напрямку і швидкості вітру на її розповсюдження.

Показано, що компоненти вектора швидкості вітру представляються стаціонарними і стаціонарно пов'язаними випадковими процесами. Їх наявність приводить до скорочення зони ураження в напрямку вітру: зменшення дисперсії швидкості вітру приводить до збільшення зони ураження в підвітряному напрямку. Концентрація НХР також є випадковим процесом, але властивості стаціонарності не має. Отримано математичне очікування і дисперсію випадкового процесу, який описує концентрацію викинутої речовини. Показано, що збільшення дисперсії швидкості вітру приводить до прискорення дифузії та більш швидкого розсіювання НХР.

При цьому при рівній масі викинутої речовини велику небезпеку становитиме короточасний, але інтенсивний викид, тому що в цьому випадку будуть досягатися більш високі концентрації небезпечної хімічної речовини в повітрі.

МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ СТРУМЕНІВ РОЗПИЛЕНОЇ ВОДИ

А.Г. Виноградов, доктор технічних наук, доцент, доцент Черкаського Національного університету імені Богдана Хмельницького

Одним з розповсюджених засобів захисту людей і матеріальних цінностей від потужного теплового випромінювання є водяні завіси, тобто відповідним чином розташовані струмені розпиленої води (СРВ). Конструктивні параметри захисних систем такого типу під час їх проектування традиційно визначають за допомогою розрахункової методики [1], у якій розпилена вода розглядається не як засіб захисту від теплового випромінювання, а як вогнегасний засіб. Основним кінцевим параметром, який забезпечується в результаті такого проектування, є інтенсивність зрошення водою поверхні, на яку спрямований СРВ. Такі параметри, як розмір крапель та інтенсивність теплового випромінювання,

в цій методиці не представлені. Тому такий розрахунок принципово не здатний визначити захисні властивості водяної завіси, але іншої методики розрахунків ще донедавна не існувало.

У якості альтернативи даній методиці кілька років тому запропоновано математичну модель, розроблену з метою теоретичного аналізу процесу екранування теплового випромінювання пожеж водяними завісами [2]. При створенні даної моделі розроблено методи розрахунків різних параметрів, що беруть участь у даному процесі й, зокрема, основного параметра, який визначає екрануючу здатність водяної завіси – коефіцієнта пропускання теплового випромінювання H . Розрахунок коефіцієнта пропускання може бути виконаний за формулою:

$$H = \exp \left[-1,4 \cdot (1 - \eta) \cdot \frac{l_{eq}}{D_{eq}} \right], \quad (1)$$

де η – коефіцієнт пропускання краплі; l_{eq} – товщина еквівалентного шару води; D_{eq} – еквівалентний діаметр крапель завіси. Кожна з трьох величин у правій частині співвідношення (1) є складною функцією від ряду технічних і фізичних параметрів, що впливають на результат розрахунку величини H .

На основі зазначеної математичної моделі розроблено докладний алгоритм конструкторських розрахунків протипожежної водяної завіси, виходячи з технічних умов, що враховують особливості об'єкта, що захищається, і можливої пожежі в зоні відповідальності. У зв'язку з тим, що на даний час на багатьох об'єктах уже створено й здано в експлуатацію захисні протипожежні системи такого типу, необхідно також мати методику розрахунків для оцінки їх ефективності у випадку виникнення пожежі.

Таким чином, необхідно розробити розрахункові методики двох типів:

1. Розрахунки коефіцієнта пропускання водяної завіси на основі заданих конструктивних параметрів захисної системи (задача аналізу).
2. Розрахунки конструктивних параметрів захисної системи на основі заданих характеристик теплового екранування водяною завісою (задача синтезу).

Конструктивними параметрами, які повинні бути задані для вирішення першої задачі, є: діаметр вихідного отвору зрошувача; тиск води в зрошувачі; коефіцієнт продуктивності зрошувача; відстань між зрошувачами; кут розкриття віялової СРВ; кількість зрошувачів; параметри функції розподілу крапель за розмірами. Крім того, необхідно задати приблизно ефективну температуру джерела теплового випромінювання й коефіцієнт форми спектру випромінювання.

У другій задачі, навпаки, зазначені конструктивні параметри необхідно розрахувати на основі попередньо заданих характеристик теплового екранування. Такими характеристиками є: розміри устаткування, що захищається, гранично допустимий рівень інтенсивності теплового випромінювання, характеристики джерела теплового випромінювання: інтенсивність випромінювання, ефективна температура, коефіцієнт форми спектру. У деяких випадках задається обмеження по максимальній витраті води.

Представлені в роботі дві розрахункові методики мають у своїй основі покроковий алгоритм розрахунків за допомогою доволі простих розрахункових формул, розташованих у певній послідовності й супроводжуваних докладними інструкціями їх застосування [3]. Дані формули раніше отримані за допомогою вищезгаданої математичної моделі.

Розрахункові методики доповнені типовими прикладами чисельних розрахунків і рекомендаціями із впровадження запропонованих методик у практику виробничих підприємств, а також організацій, що експлуатують захисні системи даного типу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мешман Л.М. Проектирование водяных и пенных автоматических установок пожаротушения / Л.М. Мешман, С.Г. Цариченко и др.; под общ. ред. Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО МЧС РФ, 2002. – 413 с.
2. Виноградов А.Г. Взаимосвязь параметров противопожарных водяных завес с эффективностью экранирования теплового излучения / А.Г. Виноградов., О.М. Яхно, В.А. Дунюшкин // Науковий вісник УкрНДШБ. – 2015. – № 1 (31). – с. 36-45.
3. Виноградов А.Г. Розрахунок протипожежних водяних завес / А.Г. Виноградов // Науковий вісник: цивільний захист та пожежна безпека. – 2018. – № 1 (5). – С. 56-66.

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ ФАКЕЛУ ГОРІННЯ РЕЗЕРВУАРУ З НАФТОПРОДУКТОМ НА ВЕЛИЧИНУ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

С.В. Говаленков, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України;

К.О. Терещенко, курсант Національного університету цивільного захисту України;

О.О. Олейник, курсант Національного університету цивільного захисту України.

У всіх країнах світу, в тому числі Україні, проводяться інтенсивні дослідження по розробці та здійсненню широкого комплексу мір з метою попередження і гасіння пожеж в резервуарах, тому що проблема їх протипожежного захисту далека від вирішення, свідомством чого є великі пожежі та вибухи, які щорічно виникають у світі.

Одним з основних методів дослідження процесів горіння резервуарів є методи основані на аналітичних та ймовірнісних підходах і спрямовані на з'ясування механізмів процесів, що виникають при пожежі в окремому резервуарі. Як правило, застосовуються моделі, де розглядається горіння рідини на вільній поверхні в умовах шттилю. Ці моделі не враховують залежність величини виникаючого при пожежі теплового потоку від параметрів резервуара, форми факелу полум'я, вітру, а отже й кута нахилу факела. Тому залишаються не вивченими питання про вплив теплового потоку від палаючого резервуара на нагрівання сусідніх резервуарів, про вплив геометричних параметрів форми факелу полум'я, вітру (кута нахилу факелу) на величину теплового потоку.

Мета роботи – аналіз геометричних форм факелів горіння резервуарів з нафтою та нафтопродуктами та їх вплив на величину коефіцієнту випромінювання. Для досягнення цієї мети необхідно дослідити математичні моделі геометричних параметрів факелу полум'я в палаючому резервуарі, кута його нахилу, ступінь впливу на такі резервуари теплового потоку факела полум'я ψ .

Значення теплового потоку в свою чергу залежать від форми і висоти факелу полум'я в палаючому резервуарі, кута його нахилу (тобто від напрямку і швидкості вітру), діаметрів резервуарів і відстані між ними. Тому цей коефіцієнт враховує геометричні параметри факелу, резервуарів, а також їх взаємне розташування.

При дослідженні математичних моделей геометричних параметрів факелу полум'я в палаючому резервуарі можна виділити наступні небезпеки впливу теплового потоку:

- нагрівання верхньої частини стінки резервуара з подальшим її руйнуванням під вагою даху резервуара;
- нагрівання верхньої частини стінки і вибух газоповітряної суміші нафтопродукту;
- скипання нафтопродукту поблизу стінок;
- скипання води, що знаходиться в нафтопродукті.

Залежності, отримані для коефіцієнта випромінювання ψ , можна умовно розбити на три групи, в кожній з яких значення ψ близькі між собою.

До першої групи належать криві для факелів в формі конуса, конуса що звужується вгору і еліпсоїда ($b > L$), значення ψ для яких в максимумі $\approx 0,02$. До другої групи належать криві для циліндра, і еліпсоїда ($b > L$), максимальне значення $\psi \approx 0,03$. До третьої групи належать криві для моделей прямокутника і конуса, що розширюється вгору, для яких відносно близькі між собою криві ψ , причому остання модель дає найбільше значення $\psi \approx 0,04$ в максимумі.

Таким чином, отримані результати показують, що значення коефіцієнта ψ , а значить і величини теплового потоку q , істотно залежать від форм факелу полум'я, причому саме на відстанях, що є найбільш небезпечними, з точки зору безпечного розміщення сил і засобів при організації гасіння пожеж нафти і нафтопродуктів в резервуарних парках.

Спостереження пожеж в вертикальних резервуарах показують, що найбільш можливими моделями для опису форми факелів є або моделі конуса, або моделі еліпсоїда ($b > L$).

Відзначимо, що значення ψ для кожної даної форми факелу істотно залежить від довжини факела L . Вирішальний вплив на значення температур і часу нагріву сусідніх резервуарів має коефіцієнт взаємного випромінювання ψ .

Значення ψ в свою чергу залежать від форми і висоти факелу полум'я в палаючому резервуарі, кута його нахилу (тобто від напрямку і швидкості вітру), діаметрів резервуарів і відстані між ними. Отже, цей коефіцієнт повністю враховує геометричні параметри факелу, резервуарів, а також їх взаємне розташування.

Для оперативних розрахунків критичних температур і часу для спрощення обчислення величини ψ в [1] запропонована модель у вигляді полінома другого порядку при вказаній фіксованій відстані між резервуарами для однотипних резервуарів. Коефіцієнт взаємного випромінювання ψ залежить від діаметру резервуарів, форми і довжини факелу і кута його нахилу.

Таким чином, при невеликих діаметрах ($D < 20$ м) довжина факела менше впливає на коефіцієнт випромінювання ψ , ніж при великих

діаметрах ($D > 50$ м). Це означає, що випадкові фактори мають більший вплив на резервуарні групи з великими резервуарами.

В роботі отримані наступні основні результати.

1. Спостереження пожеж в вертикальних резервуарах показують, що найбільш можливими моделями для опису форми факелів є або модель конуса, що розширюється вгору, або моделі еліпсоїда.

2. Отримані результати показують, що значення величини теплового потоку істотно залежать від форми факела саме на відстанях найважливіших, з точки зору безпечного розміщення сил і засобів, при організації гасіння пожеж нафти і нафтопродуктів в резервуарних парках.

3. Залежності, отримані для коефіцієнта випромінювання ψ , можна умовно розбити на три групи, в кожній з яких значення ψ близькі між собою. До першої групи належать моделі факелів у формі конуса та конуса що звужується вгору і еліпсоїда ($b > L$), значення ψ для яких в максимумі $\approx 0,02$. До другої групи належать моделі факелів у формі циліндра і еліпсоїда ($b > L$), максимальне значення $\psi \approx 0,03$. Відносно близькі між собою криві ψ для моделей прямокутника і конуса, що розширюється вгору, причому остання модель дає найбільше значення $\psi \approx 0,04$ в максимумі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горбенко Н.А., Говаленков С.В., Безуглов О.Е. Оцінка факторів факела полум'я, що впливають на випромінювання при горінні резервуарів з нафтою та нафтопродуктами. Вісник Міжнародного Слов'янського університету. Серія „Технічні науки”. – № 2, т.7. – Харків: Яна, 2004. – С.50-55.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЯ «МАЗ-5551»

И.Н. Гончаров, ведущий научный сотрудник отдела исследований аварийно-спасательной техники и оборудования, Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь

В процессе проведения испытаний проверяются следующие параметры движения автомобиля с применением устройства противоскольжения и без него, в порожнем и груженом состоянии на обледенелом участке дорожного покрытия:

- статические нагрузки на осях автомобиля;
- ускорение автомобиля;
- усилия сопротивления движению;
- линейная скорость автомобиля;
- касательные силы тяги автомобиля;
- количество оборотов ведущих колес автомобиля на заданном участке;
- время прохождения участка [1].

Общая схема проведения исследовательских испытаний представлена на рисунке 1.

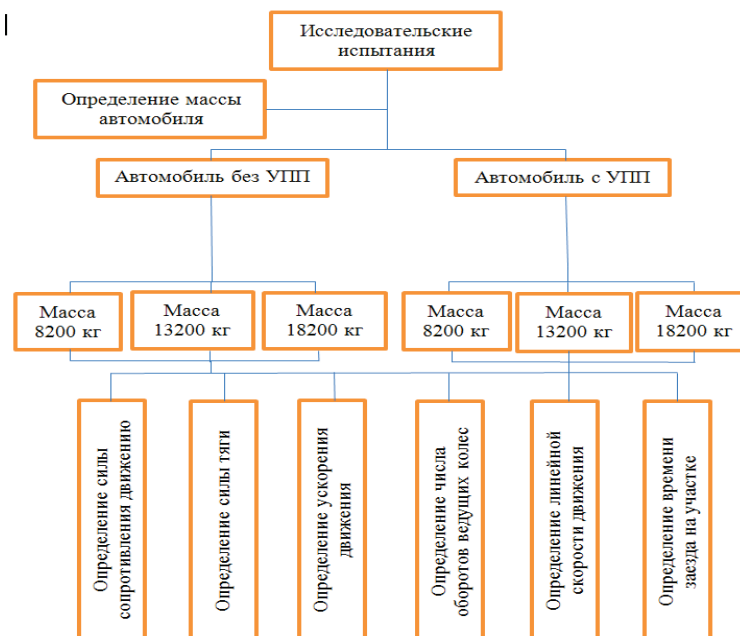
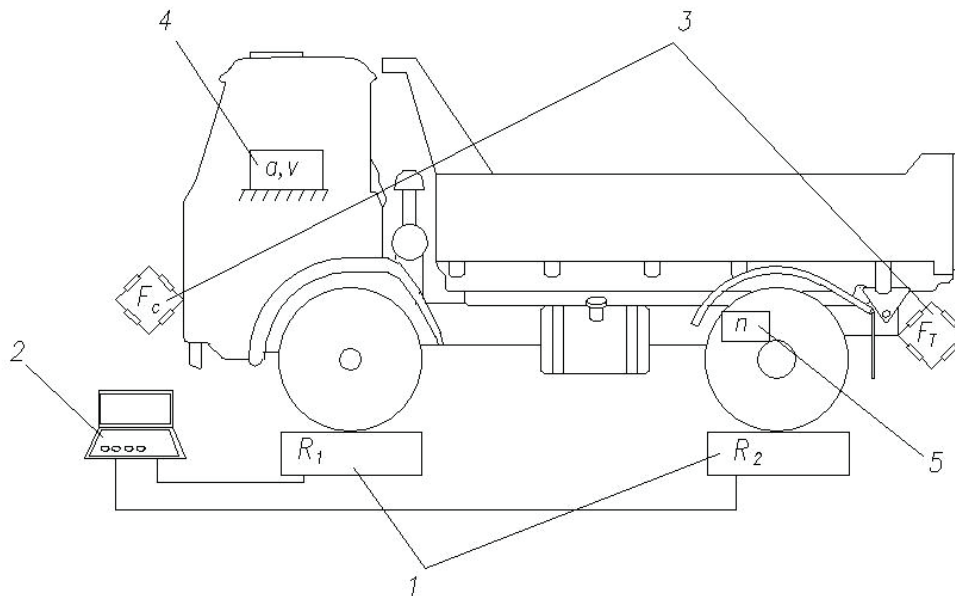


Рис. 1. Последовательность проведения исследовательских испытаний автомобиля «МАЗ-5551» со штатными колесами и с применением устройства повышения проходимости.

На рисунке 2 представлена схема и места установки измерительного оборудования при проведении исследовательских испытаний тягово-сцепных свойств автомобиля «МАЗ-5551».



где: 1 – платформы автомобильных весов, 2 – блок обработки и отображения данных, получаемых с платформ, 3 – тензометрическое звено, 4 – регистраторы параметров ускорения и линейной скорости, 5 – счетчик оборотов ведущих колес.

Рис. 2. Схема подключения и места установки измерительного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Венглинский, А.М. Повышение эффективности колесных универсально – пропашных тракторов путем снижения буксования при выполнении технологических операций [Текст] / А.М. Венглинский // Автореферат дис... канд. техн. наук. - Киров. - 2012.

2. Завгородний А.М., Оценка опорной проходимости автомобилей / А. М. Завгородний, В. И. Мироненко, Н. Е. Сергиенко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2012. – № 60 (966). – С. 81–91. – Бібліогр.: 18 назв.

3. Агейкин Я.С. Проходимость автомобилей. – М.: Машиностроение, 1981.

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖ

Смельяненко С.О., кандидат технічних наук, начальник відділу організації науково-дослідної діяльності Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Семенов С.А., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Актуальною проблемою, яка потребує невідкладного вирішення, є пожежі, які утворюють загрозу для життя населення та спричиняють значні збитки. Тому для оцінювання пожежної небезпеки використано ризик-орієнтовний підхід.

Ризики загибелі від пожежі в значній мірі залежать від тривалості настання гранично-небезпечних факторів пожежі у приміщеннях, так, як від неї залежить безпечна евакуація.

Основний результат полягає в тому що на прикладі м. Львова, а саме в будівлях і спорудах громадського призначення (будівля Львівського державного палацу естетичного виховання молоді та будівля дитячого дошкільного закладу №166 "Нехворійко") оцінено час настання граничних концентрацій небезпечних факторів пожежі.

За допомогою програми CFAST[1] проведено розрахунки часу настання граничних концентрацій небезпечних факторів пожежі для будівлі Львівського державного палацу естетичного виховання молоді (рис.1).

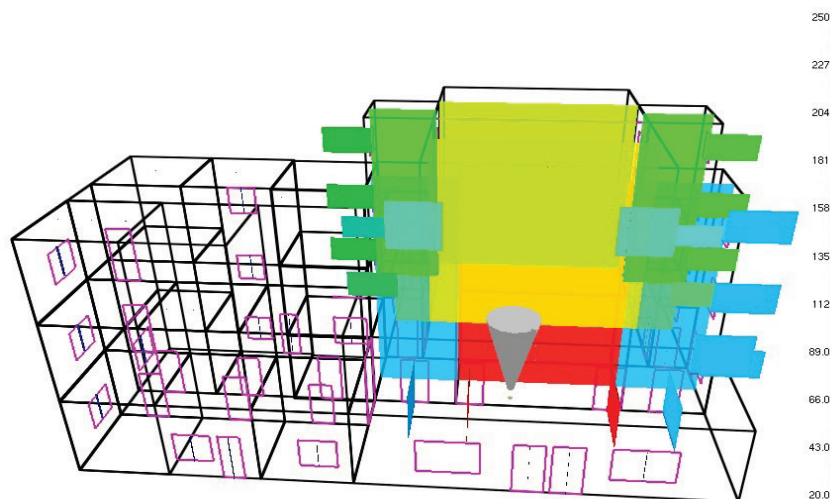


Рис. 1. Час настання небезпечних факторів пожежі у глядацькому залі Львівського державного палацу естетичного виховання молоді

Брак кисню вже почнеться на сцені через 6,5 хв, у залі 1 – 7 хв, у залі 2 – 7,2 хв, на сходовій клітці №4 та №5 – 9,5 хв, а в коридорах №2 та №3 – 10 хв. Обмеження видимості настане: на сцені у верхній її частині через 15 с. Отже обмеження видимості настане найшвидше, тому евакууюватися з

залу 1 та 2 необхідно через 2,5 хв, пройти через сходові клітки №4 і №5 та коридори №2 і №3 необхідно за 2,9 хв. Брак кисню на коридорах та сходових клітках настане через 9,5 та 10 хв відповідно.

За допомогою моделі CFAST проведено розрахунки часу настання граничних концентрацій небезпечних факторів пожежі для будівлі дитячого дошкільного закладу №166 "Нехворійко" (рис. 2).

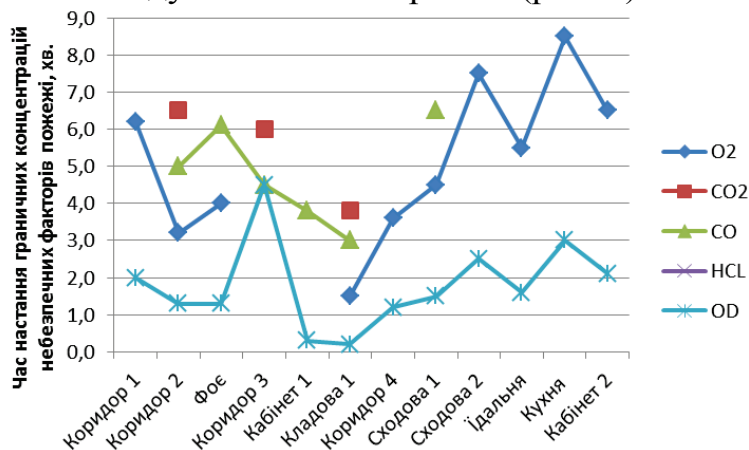


Рис. 2. Час настання гранично-допустимих концентрацій небезпечних факторів та обмеження видимості при пожежі в будівлі дитячого садочку

Серед небезпечних факторів пожежі обмеження видимості настане найшвидше, тому евакуюватися з 2-го поверху будівлі садочка через сходові клітки неможливо вже через 1,7 хв. сходові 1 та 2,5 хв. сходові 2. Через коридор 1 та коридор 2 обмеження видимості настане через 1,25 хв.

Отже модель CFAST дозволяє моделювати пожежі у будівлях і визначати граничний час настання її небезпечних факторів та встановлювати необхідний час евакуації, який забезпечить безпеку для людей. Моделювання дозволяє визначати граничний час настання небезпечних факторів пожежі та дає змогу запропонувати необхідні технічні рішення (заходи) для його збільшення.

ЛІТЕРАТУРА

1. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6) / Software and Experimental Validation Guide. – Chapters 5 – 11 // 5036-5-1 RU National Institute of Standards and Technology U.S. – Department of Commerce. – 2008. – 54 p.

2. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие / Ю. А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России. – 2000. –118 с.

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИБОРУ ШЛЯХІВ ТА ЗАСОБІВ ЕВАКУАЦІЇ З ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

В.М. Комяк, доктор технічних наук, професор, професор кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України;

К.Т. Кязімов, кандидат технічних наук, начальник кафедри Академії Міністерства з надзвичайних ситуацій (Республіка Азербайджан).

Розвиток людства на сучасному етапі визначається рівнем розвитку науки і технологій, можливостями ефективно вирішувати нові складні задачі. Сучасні наукові підходи до вирішення проблем практично у всіх областях опираються на досягнення в області моделювання і комп'ютерних технологій.

Однією з проблем на сьогоднішній день є безпека життєдіяльності людей у висотних будівлях, в яких комплексно розміщуються бізнес-центри, супермаркети зі складами різноманітної продукції, стоянки автомобілів, офіси, житлові приміщення, тощо. Для забезпечення безпеки людей формуються науково-обґрунтовані плани евакуації людей по шляхам евакуації, що включають сходи, ліфти, коридори на поверхах, стаціонарні рятувальні засоби індивідуального або колективного використання. Тому актуальною є **завдання** розподілу потоків людей по мережі, що включає сходи, коридори, ліфти, засоби аварійної евакуації, а також перерозподілу їх в реальному часі при надзвичайній ситуації після відключення ліфтів, перекриття сходових клітин або коридорів (іншими словами отримання набору можливих сценаріїв руху для кожного відрізка часу).

Нехай визначені: тривимірний об'єкт S_0 будь-якої просторової форми (в окремому випадку, паралелепіпед), що описує висотну будівлю, кількість поверхів N в ньому з кількістю людей на них $N_j, j = 1, 2, \dots, N, (\sum_{j=1}^N N_j = M)$ відповідно. Нехай відомо їх розташування $u = u_g^0(x_g^0, y_g^0, z_g^0), g = 1, 2, \dots, M$ в початковий момент часу t^0 , а також задано структура коридорів $K_{ij,j}(u_{ij,j}^H, u_{ij,j}^K), ij = 1, 2, \dots, p_j$ на кожному з поверхів $j = 1, 2, \dots, N$ с координатами початку $u_{ij,j}^H(x_{ij,j}^H, y_{ij,j}^H, z_{ij,j}^H)$, кінця $u_{ij,j}^K(x_{ij,j}^K, y_{ij,j}^K, z_{ij,j}^K)$ і з їх шириною $w_{ij,j}$; кількість n сходів $L_i(u_i), i = 1, 2, \dots, n$ (**і відповідно - виходів**) з їх місцем розташування $u_i(x_i^*, y_i^*, z_i), i = 1, 2, \dots, n, z_i \in [0, H], (H - \text{висота будівлі})$ і з шириною w_i [7]; кількість v ліфтів $Li_{jj}(u_{jj}), jj = 1, 2, \dots, v$ місткістю $v_{jj}, jj = 1, 2, \dots, v$ людей з їх місцем розташування

$u_{jj}(x_{jj}^*, y_{jj}^*, z_{jj}^*), jj = 1, 2, \dots, n, z_{jj} \in [0, H]$ і швидкістю $V_{jj}, jj = 1, 2, \dots, v$.

Ліфти можуть бути вимкнені в моменти часу $t = t_0 + k\Delta t \leq t_{необ.}, k = 1, 2, \dots$ ($t_{необ.}$ - необхідний час для евакуації, який визначається об'ємно-планувальними рішеннями будівлі), а сходи перекриті в моменти часу $t = t_0 + l_i\Delta t \leq t_{необ.}, l_i = 1, 2, \dots, i = 1, 2, \dots, n$. У разі неможливості евакуації по сходах і за допомогою ліфтів передбачена аварійна евакуація за допомогою засобів аварійної евакуації. Нехай кількість видів засобів евакуації, що використовуються, становить r , кількість протипожежних відсіків у будівлі дорівнює nn , тобто $S_0 = \bigcup_{ii=1}^{nn} H_{ii}$,

де $H_{ii} = \bigcup_{ji=1}^{m_{ii}} S_{ii,ji}, S_{ii,1}, S_{ii,2}, \dots, S_{ii,m_{ii}}$, відповідно, перший, другий, ..., m_{ii} -тий

поверхи ii -го відсіку, $\sum_{ii=1}^{nn} m_{ii} = N$, а також визначені місця розміщення ll -

тих ($ll = 1, 2, \dots, l \in \{1, \dots, r\}$) засобів евакуації $u_{ii,j_{ii},ll}(x_{ii,j_{ii},ll}, y_{ii,j_{ii},ll}, z_{ii,j_{ii},ll})$ $ii = 1, \dots, nn; j_{ii} = 1, 2, \dots, m_{ii} (ll = 1, 2, \dots, l \in \{1, \dots, r\})$ (j_{ii} -тий j_{ii} поверх ii -го відсіку; m_{ii} - кількість поверхів ii -го відсіку) і нехай кількість кожного виду

засобів дорівнює $C_{ii,j_{ii},ll}$ одно (або $C_{ll,j} (ll = 1, 2, \dots, l \in \{1, \dots, r\})$ на j -тому

поверсі $j = \sum_{k_z=1}^{i-1} m_{k_z} + j_{ii}$). Шляхи аварійної евакуації людей складаються з

шляху від місця їх розташування $u_{jl_j}(x_{jl_j}, y_{jl_j}, z_j), j = 1, 2, \dots, N, l_j = 1, 2, \dots, N_j$ до місць розташування засобів евакуації $u_{ii,j_{ii},ll}(x_{ii,j_{ii},ll}, y_{ii,j_{ii},ll}, z_{ii,j_{ii},ll})$ $ii = 1, \dots, nn; j_{ii} = 1, 2, \dots, m_{ii}, ll = 1, \dots, l$ по мережі коридорів; або прямо з приміщень, якщо коридори перекриті, а потім від них - на крайні поверхи відсіків $u_{ii}^K(x_{ii}^*, y_{ii}^*, z_{ii}^*), ii = 1, 2, \dots, nn$ (де знаходяться приміщення для тимчасового укриття людей) за допомогою засобів аварійної евакуації, позначимо їх $\{AV_{ll}(u_{ii,j_{ii},ll}, u_{ii}^K, t)\}$.

Структура сходів, ліфтів, коридорів та засобів аварійної евакуації може змінюватися в часі, позначимо її

$$\mathfrak{R}(U, t) = \left\{ \left\{ L_i(u_i, t) \right\}, \left\{ L_{ij}(u_{jj}, t) \right\}, \left\{ K_{ij,j}(u_{ij,j}^H, u_{ij,j}^K, t) \right\}, \left\{ AV_{ll}(u_{ii,j_{ii},ll}, u_{ii}^K, t) \right\} \right\}$$

$$U \in \left\{ \left\{ u_i \right\}, \left\{ u_{jj} \right\}, \left\{ u_{ij,j} \right\}, \left\{ u_{ii,j_{ii},ll} \right\} \right\}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad jj = 1, 2, \dots, v, \quad j = 1, 2, \dots, N, \\ ij = 1, 2, \dots, p_j, ii = 1, \dots, nn; (ll = 1, 2, \dots, l \in \{1, \dots, r\})$$

Виникає наступна задача. Необхідно мінімізувати час $t = t^0 + q\Delta t \leq t_{необ.}$, $q = 1, 2, \dots$ евакуації людей по мережі, що складається із коридорів, сходів, ліфтів, а також шляхів руху засобів аварійної евакуації

$$\mathfrak{R}(U, t) = \left\{ \left\{ L_i(u_i, t) \right\}, \left\{ L_{ij}(u_{ij}, t) \right\}, \left\{ K_{ij,j}(u_{ij,j}^h, u_{ij,j}^k, t) \right\}, \left\{ AV_{ll}(u_{ii,jii,ll}, u_{ii}^k, t) \right\} \right\}$$

у разі виникнення надзвичайної ситуації в момент часу t^0 і при цьому максимізувати ймовірність їх порятунку при виконанні умов неперетинання людей при русі, умови їх перебування на шляхах переміщення і ряду технологічних обмежень, серед яких можна виділити умови не перевищення щільності потоку допустимої, маневреності та комфортності людей при їх русі, тощо.

ВРАХУВАННЯ ВИКИДУ ПАРІВ МОТОРНОГО ПАЛИВА В КРИТЕРІАЛЬНОМУ ОЦІНЮВАННІ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

О.М. Кондратенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України;

А.С. Гапонова, курсант Національного університету цивільного захисту України;

Б.В. Музика, В.В. Верзун, Н.М. Подоляко, студенти Національного університету цивільного захисту України

При здійсненні комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки (ЕкБ) процесу експлуатації енергоустановок (ЕУ) з поршневим двигуном внутрішнього згоряння (ПДВЗ) доцільно використовувати математичний апарат комплексного паливно-екологічного критерію проф. І.В. Парсаданова K_{fe} , описаного у монографії [1], удосконаленого у роботі [2]. У його структурі (див. формулу (1)) присутня величина сумарного приведенного масового годинного викиду поллютантів $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ у кг/год, яка є сумою добуток значень масового годинного викиду k -го законодавчо нормованого поллютанту у складі потоку відпрацьованих газів (ВГ) ПДВЗ G_k на значення коефіцієнта вагомості A_k цього поллютанта. Для вирішення поставленого завдання пропонується величину $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ доповнити складовою $A(RB) \cdot G(RB)$ та визначати за формулою (2).

$$\begin{aligned} K_{fe} &= \eta_e \cdot (1 - \beta) \cdot 1000 = \frac{3600}{H_u \cdot g_e} \cdot \left(1 - \frac{Z_e(P_f)}{Z_f(P_f) + Z_e(P_f)} \right) \cdot 1000 = \\ &= \frac{3600 \cdot N_e(M_{кр}, n_{кв})}{H_u \cdot G_{fuel}} \cdot \frac{1}{1 + \sigma \cdot f \cdot \sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) / G_{fuel}} \cdot 1000, \% \end{aligned} \quad (1)$$

$$\sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) = A(PM) \cdot G(PM) + A(NO_x) \cdot G(NO_x) + A(C_nH_m) \cdot G(C_nH_m) + A(CO) \cdot G(CO) + A(RB) \cdot G(RB), \text{ кг/ГОД}, \quad (2)$$

де $A(PM) = 200$; $A(NO_x) = 41,1$; $A(C_nH_m) = 3,16$; $A(CO) = 1,0$ [1]; $A(RB) = A_{fuel} = 38,4$ [2]; $H_u = 42,7$ МДж/кг; $\sigma = 1,0$; $f = 1,0$ [1].

У роботі розрахунково досліджено наступні 4 варіанти.

Варіант А – еталонний – без врахування викиду пари моторного палива як з великим диханням, так і з малим диханням резервуару.

Варіант В – великий – з урахуванням викиду пари моторного палива з великим диханням резервуару.

Варіант С – малий – з урахуванням викиду пари моторного палива з малим диханням резервуару.

Варіант D – повний – з урахуванням викиду пари моторного палива як з великим диханням, так і з малим диханням резервуару

На рис. 1 представлено розподіл значень критерію K_{fe} по режимах стандартизованого стаціонарного випробувального циклу ESC (Правила ЄЕК ООН № 49) для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для усіх варіантів розрахункового дослідження. На рис. 2 наведено розподіл значень величини відносної зміни критерію δK_{fe} по режимах випробувального циклу ESC для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для усіх варіантів розрахункового дослідження.

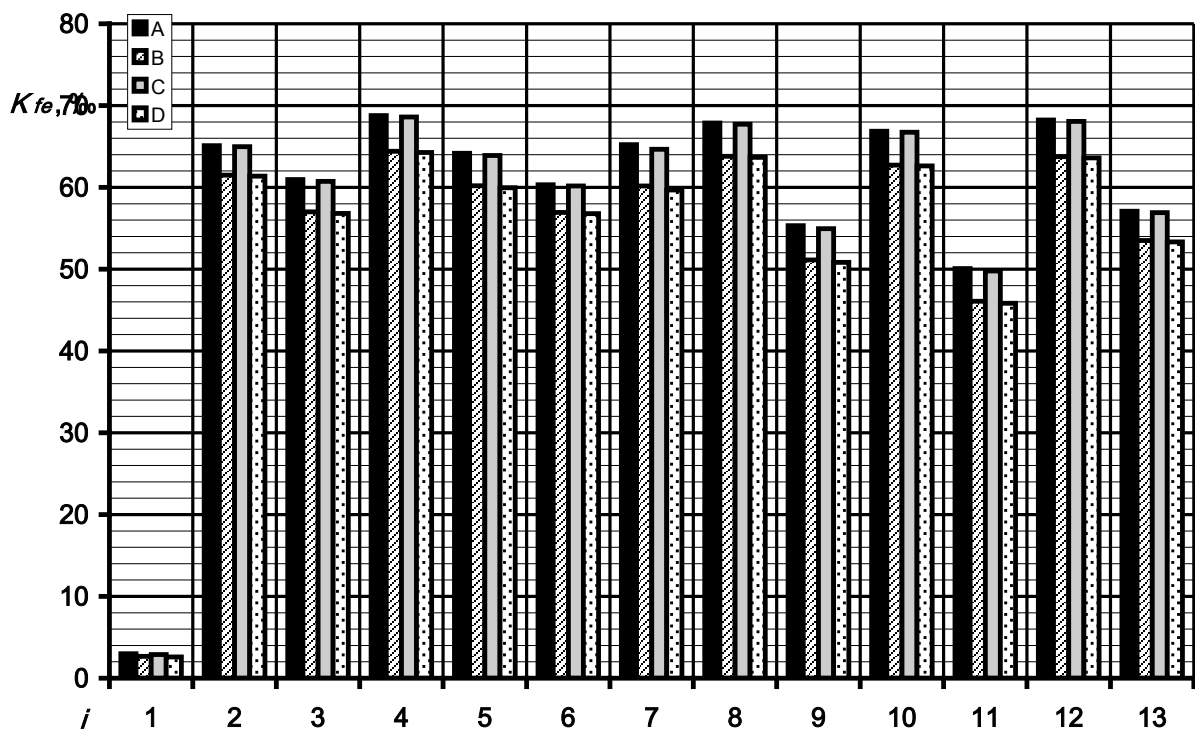


Рис. 1. Розподіл значень критерію K_{fe} по режимах випробувального циклу ESC для автотракторного дизеля 2Ч10,5/12

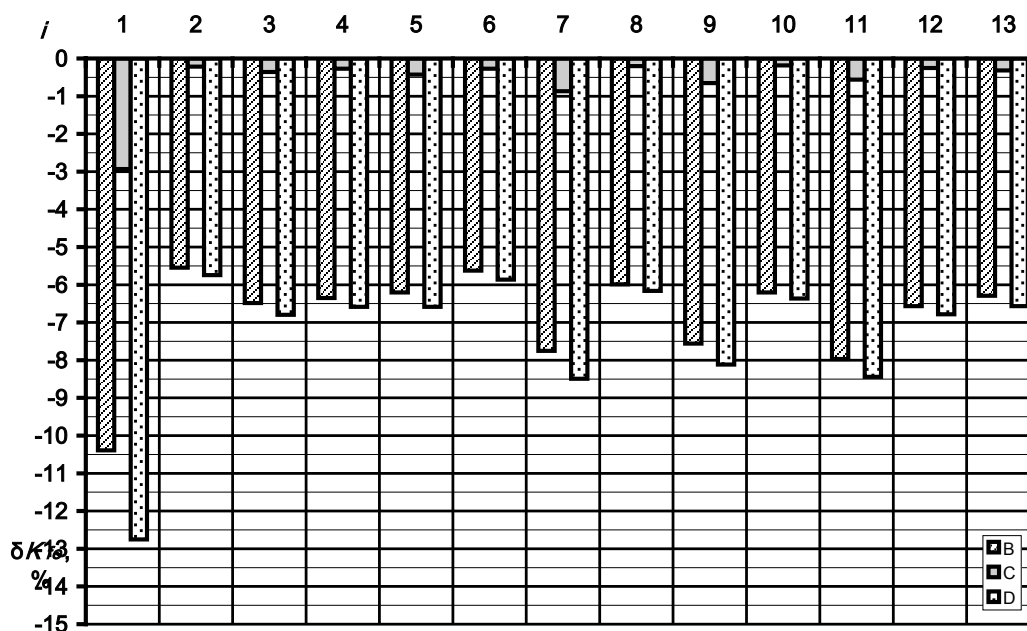


Рис. 2. Розподіл значень величини δK_{fe} по режимах випробувального циклу ESC для автотракторного дизеля 2Ч110,5/12

На рис. 1 і 2 видно, що врахування явища малого дихання резервуару чинить незначний вплив на середньоексплуатаційні значення критерію K_{fe} – до 0,25 %, врахування явища великого дихання – суттєвий – до 6,25 %, а сукупний вплив складає 6,75 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Парсаданов І.В. Підвищення якості і конкурентоспроможності дизелів на основі комплексного паливно-екологічного критерію: монографія / І.В. Парсаданов – Х.: Центр НТУ «ХП», 2003. – 244 с. – ISBN 966-593-319-1.
2. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с. – ISBN 978-617-7738-33-5.

РОЗРАХУНКОВИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ПРОГРЕСУЮЧОГО РУЙНУВАННЯ МОНОЛІТНО-КАРКАСНИХ СПОРУД

*С. В. Поздєєв доктор технічних наук, професор;
А. Ю. Новгородченко ад'юнкт; Ю. В. Луценко ад'юнкт,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України.*

Згідно із нормативною базою України, якщо будівля або споруда відноситься до об'єктів будівництва, що відповідають класу складності

СС-3 тому згідно із вимогами ДБН В. 1.1-7: 2016 [1] для даної будівлі має бути підтверджено, що прогресуюче руйнування будівлі внаслідок пожежі не відбувається. У той же час системою діючих стандартів не надається науково обґрунтованих методик щодо розрахункової оцінки можливості прогресуючого руйнування будівель та споруд під час пожежі, тому дослідження спрямовані на створення продуктивних та економічних розрахункових методик є актуальними.

У випадку описання роботи при пластичних деформаціях конструктивної системи перевірку стійкості щодо прогресуючого руйнування елементів, розташованих над локальними руйнуваннями, рекомендується проводити кінематичним методом теорії граничної рівноваги, що дає найбільш економічний розв'язок [2]. У цьому випадку для кожного з наперед прийнятих механізмів прогресуючого руйнування визначаються роботи внутрішніх сил (W) і зовнішніх навантажень (U) на можливих переміщеннях розглянутого механізму, на який перетворюється статична система. Умовою зберігання незмінності статичної системи при цьому є виконання нерівності

$$W \geq U. \quad (1)$$

Схема каркасу будівлі у аварійному стані допускає, що зруйнована колона видаляється повністю з із схеми жорсткості будівлі, і не вважається частиною механізму, на який перетворюється будівля, із наявними пластичними шарнірами у ній. На рис 1 наведена типова схема утворення зони пластичної деформації у плитах [1].



Рис. 1. Лінія утворених пластичних деформацій що розглядаються як рухомі механічні в'язі (пластичні шарніри)

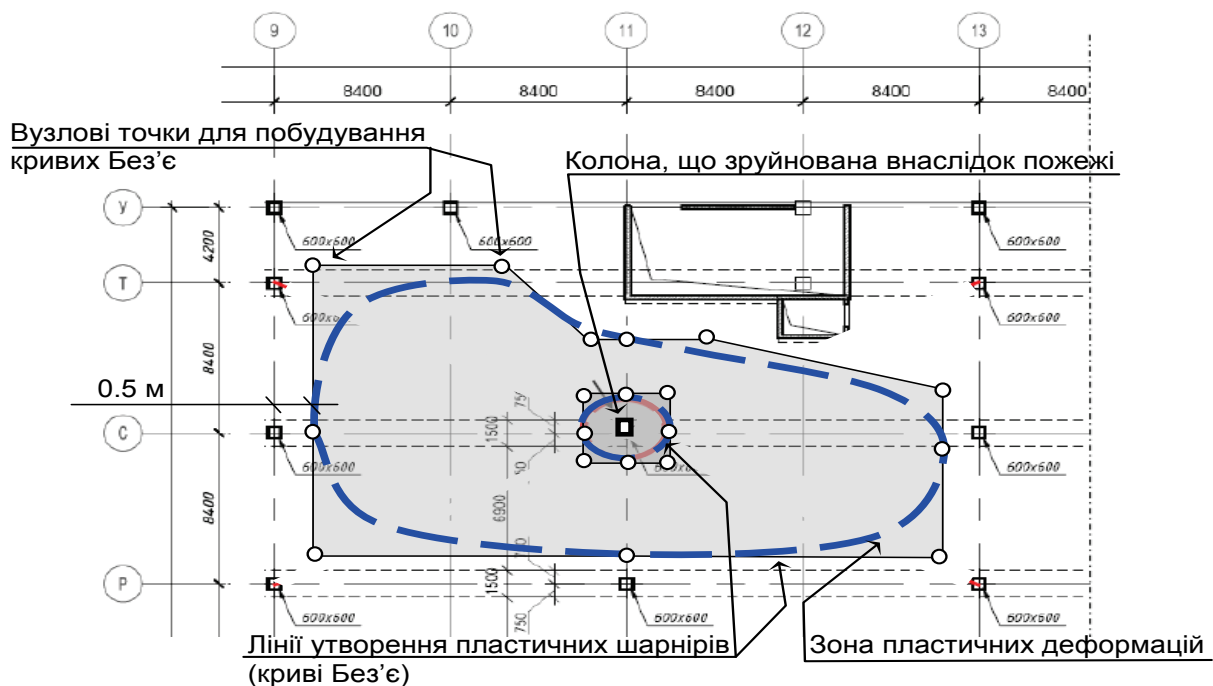


Рис. 2. Відтворення ліній утворених пластичних шарнірів за допомогою ліній Без'є

Для проведення розрахунку щодо визначення можливості прогресуючого руйнування будівлі внаслідок пожежі при застосуванні запропонованого методу мають бути виконані наступні процедури. Визначається одна або група колон (діафрагм) що вилючаються із схеми жорсткості будівлі як зруйновані внаслідок пожежі. Визначаються точки границі зони пластичних деформацій для першої та другої лінії пластичних шарнірів. Визначаються граничні моменти у плитах перекриттів за умов нормальних температур. Визначається положення точок через які мають пройти криві локальної пластичної деформації (лінії Без'є) і записуються вектори координат цих точок для параметричних функцій, що їх описують. Шляхом інтегрування визначаються можлива робота внутрішніх сил у кожній з частин, на які була розбита зона пластичних деформацій навколо видалених колон. Визначається сумарна можлива робота зовнішніх сил та перевіряється виконання умови (1) із подальшим висновком про можливість прогресуючого руйнування будівлі внаслідок пожежі.

Таким чином, запропоновано математичне описання роботи зовнішніх та внутрішніх сил на можливих переміщеннях кінематичної системи на, на яку перетворюється статична система будівлі у аварійному стані прогресуючого руйнування унаслідок пожежі, у результаті чого розроблений продуктивний та економічний метод розрахункової оцінки його можливості. Обґрунтований метод оцінки можливості прогресуючого руйнування на основі описання локальних зон пластичної деформації на основі кривих Без'є.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7:2016 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01.]. – К.: «Укрархбудінформ», 2017. – 40 с – (Національний стандарт України).
2. Ю. М. Стругацкий, Г.И. Шапиро. Безопасность московских жилых зданий массовых серий при чрезвычайных ситуациях. ПГС № 8, Стройиздат, М., 1998.

МОДЕЛЮВАННЯ ТИПОВИХ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Ю.М. Сенчихін, кандидат технічних наук, професор Національного університету цивільного захисту України;

В.Ю. Анфілов, слухач магістратури Національного університету цивільного захисту України.

Моделювання типових екстремальних ситуацій, а також процесів ведення спеціальних видів робіт з точки зору теорії прийняття рішень свідчить, що розвиток науки і технології обумовлюють подальший розвиток техніки (у тому числі і технічних засобів малої механізації), які використовуються при аварійно-рятувальних роботах (АРР). Це з одного боку дозволяє удосконалювати тактико-технічні прийоми ведення робіт при надзвичайних ситуаціях (НС). З іншого боку, узагальнення досвіду проведення таких робіт у свою чергу спонукає фахівців створювати нову, модернізувати існуючу техніку, а так само розробляти варіанти комплексного їх використання у складі аварійно-рятувальних комплексів (АРК).

Цілеспрямованість такого класу систем (– **рятувальники – тактика – техніка**) може бути визначена як безперервне і періодичне підвищення (і «у малому», і «у великому») ефективності оперативних дій.

Тут мета – це бажаний результат, недосяжний в ідеалі на заданому кінцевому проміжку часу, але теоретично можливий нехай навіть в далекій перспективі.

І, проте, за даний поточний проміжок часу до мети все ж можна наблизитися, тобто завжди є можливість ставити та вирішувати завдання керівником ліквідації НС оптимальних або раціональних (на даний момент) рішень. Дійсно, НС у будь-якому випадку потрібно локалізувати і ліквідувати, потерпілих завжди слід рятувати за можливо мінімальні проміжки часу, але так, щоб була забезпечена безпека і врятованих, і рятувальників.

У цьому і полягає інтегральна оцінка ефективності, а значить і

безпеці дій підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРСЦЗ).

У усіх випадках важливе те, що для будь-якої НС значення рішення що приймається керівником дуже велике. Йдеться про рятування людських життів, збереження значних матеріальних цінностей, причому не лише на промислових об'єктах, але і на цивільних, зі значними руйнуваннями і матеріальним збитком.

У зв'язку з цим, і орієнтуючись на загальні вимоги охорони праці, а так само на спеціальні вимоги безпеки проведення оперативних дій та аварійно-рятувальних робіт підрозділами ОРСЦЗ, представляється своєчасним і доцільним розвинути осмислення тактико-технічних особливостей ведення оперативних дій з виконанням АРР, і підняти їх на рівень теорії прийняття оптимальних (раціональних) рішень.

Враховуючи тактико-технічну цілеспрямованість ведення спеціальних видів робіт, і використовуючи терміни теорії дослідження операцій (прийняття рішень), розглянемо завдання в наступному контексті:

- як і раніше, під час проведення робіт оперативні рішення приймає керівник;

- перед ним, як і завжди, має бути визначена мета - ліквідація небезпек при проведенні оперативних дій, АРР, рятування людей, ремонтно-відновні роботи та ін.;

- керівникові надані сили і засоби, що здійснюють вирішальну дію (вирішальний напрям оперативних дій) на кінцевий позитивний результат.

Тоді, маючи в розпорядженні попередні дані про об'єкт гіпотетичної НС, які безперервно накопичуються в період завчасної розвідки, керівник не лише може проявити свої знання, тренуваність, уміння діяти в екстремальних ситуаціях реальної НС, але і в процесі оперативної оцінки обстановки приймати оптимальні рішення.

На рис. 1, у вигляді графа, представлена модель дворівневої структури прийняття керівником проведення оперативних дій та спеціальних видів робіт найкращих (оптимальних) рішень при локалізації, ліквідації НС та їх наслідків.

Пояснимо методологічну обґрунтованість і принципову можливість реалізації запропонованого підходу до прийняття оптимальних рішень, а саме доцільність послідовного рішення двох завдань: аналізу (завчасно) і прийняття (ухвалення) рішень (оперативно). Методично це здійснюється таким чином:

1) В період завчасної розвідки у рамках рішення завдань аналізу фахівці, перебираючи усі наявні можливості використання сил і засобів A_i (альтернативи першого рівня – на рис 3.1 показані пунктирною лінією), заздалегідь відбраковують тактико-технічні рішення, які не ведуть до досягнення поставлених цілей (результати I_j , відмічені знаком «←»).

2) При цьому керівник орієнтується лише на ті альтернативи, які в

тому або іншому ступені сприяють досягненню не негативних результатів I_j (позитивні результати першого рівня - помічені знаками «+» і «0»), тобто керівник використовує завчасно створене тактико-технічне забезпечення до проведення оперативних дій, АРР.

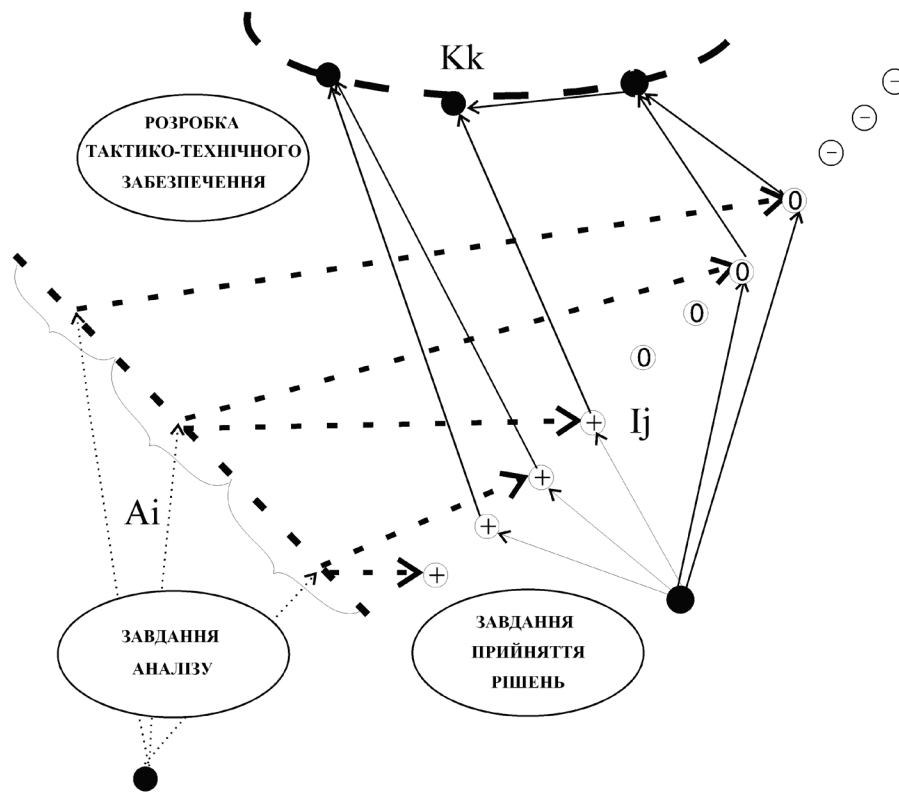


Рис. 1. Граф дворівневої структури прийняття керівником оптимальних (раціональних рішень) рішень в екстремальних умовах

3) Останні, у свою чергу, тепер вже стають альтернативами другого рівня, серед них керівник, в конкретній обстановці НС, на основі даних оперативної розвідки може знайти декілька рішень, які на даний момент наближають підрозділ рятувальників до досягнення поставленої мети, і дозволяють досягти як мінімум «гарного» результату (K – позитивні результати другого рівня).

4) Нарешті, серед альтернатив другого рівня, базуючись на відповідному кількісному критерії якості, керівник вибере найкращий, оптимальніший варіант прийняття рішення (K_k – кількісний екстремум результатів другого рівня).

Методологічна особливість нового підходу до вирішення даної проблеми, як раніше відзначалося, полягає в послідовній постановці та рішенні завдань аналізу і завдань прийняття рішень: спочатку на першому рівні (створення завчасно тактико-технічного забезпечення спеціальних видів робіт), а потім на другому рівні (оперативне прийняття керівником оптимального рішення).

ОЦІНКА ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ЛЕГКОЮ ФРАКЦІЄЮ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ВОД

В. Ю. Колосков, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища Національного університету цивільного захисту України;

Н.В. Рашкевич, аспірант Національного університету цивільного захисту України.

Фільтрат є небезпечним фактором впливу на стан навколишнього природного середовища, як в штатному режимі експлуатації місць видалення твердих побутових відходів (ТПВ), так і в наслідок небезпечних подій. У більшості випадків небезпечні події в місцях видалення ТПВ пов'язані з поверхневим та підземними пожежами під час ліквідації яких значна кількість води (а це майже 90%) участі у гасінні не бере, а просочується у масив з відходами та становить додаткове навантаження на дренажну систему відведення поверхневих стічних вод, контрольно-регулюючі ставки, протифільтраційний екран. Це обумовлює необхідність створення відповідного блоку як моніторингу, так й прогнозування техногенно-екологічної небезпеки.

Дослідження основних показників хімічного складу проб фільтраційних вод [1] показали наявність легкої фракції. Синтетичні поверхнево-активні речовини, нафта, нафтопродукти мають щільність меншу за воду, тому на поверхні водоймищ вони можуть розпливатись та утворювати небезпечні плівки.

В процесі формування зони поверхневого забруднення виділяють три стадії. На першій стадії (гравітаційно-інерційний, або інерційний режими розтікання) визначальну роль відіграють сили тяжіння і інерції. На другій стадії, що називається гравітаційно-в'язким режимом, визначальну роль відіграють сили тяжіння та в'язкості, на третій – сили поверхневого натягу та в'язкості [2].

Опишемо радіус зони розпливання легкої фракції фільтрату на різних стадіях:

– гравітаційно-інерційна стадія r_1 , м:

$$r_1 = C_1 \cdot (g \cdot V \cdot t^2 \cdot \delta)^{1/4}, \quad (1)$$

– гравітаційно-в'язкий режим r_2 , м:

$$r_2 = C_2 \frac{g^{1/6} V^{1/3} \delta \cdot t^{1/4}}{\nu^{1/12}}, \quad (2)$$

– режим поверхневого натягу та в'язкості r_3 , м:

$$r_3 = C_3 \cdot \left(\frac{\sigma^2 \cdot t^3}{\rho^2 \cdot \nu} \right)^{1/4}, \quad (3)$$

де C_1, C_2, C_3 – безрозмірні коефіцієнти, які залежать від динамічного опору води; g – прискорення вільного падіння, м/с²; ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості води, м²/с; t – час від початку розтікання, с; V – об'єм рідкої фракції, м³; $\delta = (\rho_w - \rho) / \rho_w$ (де ρ_w – щільність води, кг/м³, ρ – щільність легкої фракції фільтрату, кг/м³; σ – коефіцієнтом поверхневого натягу плівки, Н/м.

У ході роботи проведена оцінка радіусів зон розпливання легкої фракції фільтрату різного об'єму та щільності (рис. 1). За відсутності зовнішніх сил стадія поверхневого натягу і в'язкості характеризується більшим радіусом поширення небезпечних речовин по поверхні водойм. Зі збільшенням об'єму – набирає значення гравітаційно-інерційна стадія.

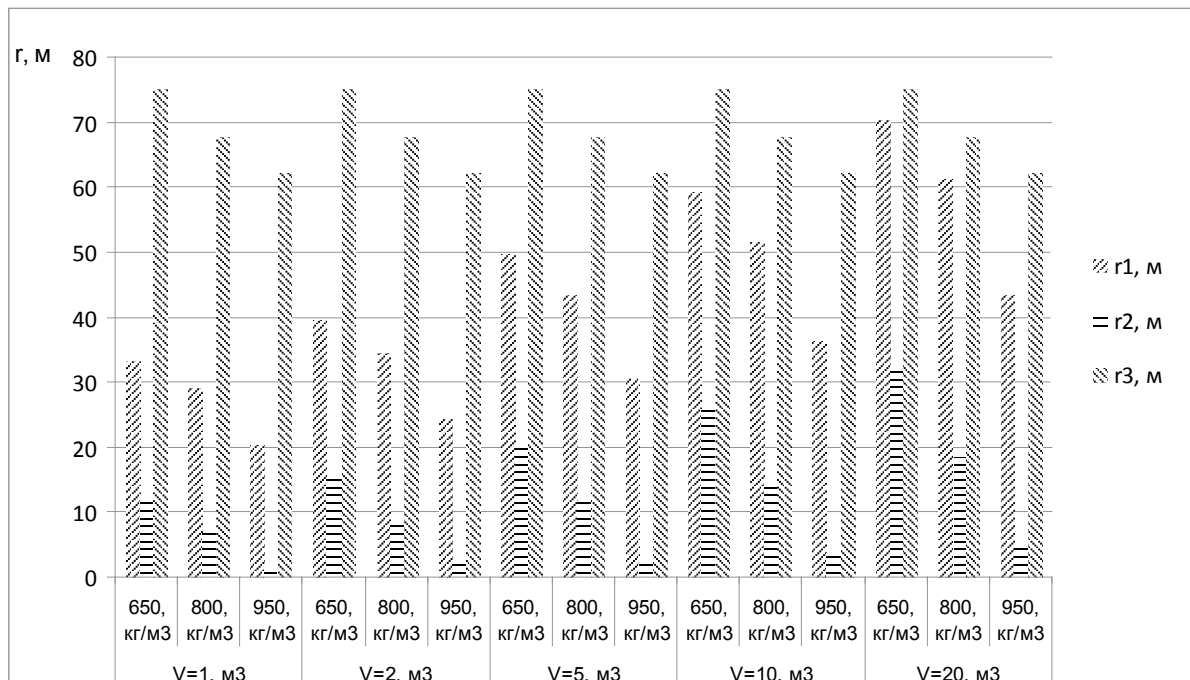


Рис. 1 – Радіуси розпливання легкої фракції фільтрату по водоймищу за 600 сек. на різних стадіях формування зони поверхневого забруднення

Практичне значення роботи полягає в формуванні інформаційної бази опису масштабів поверхневого забруднення водоймищ для підтримки прийняття управлінських рішень в системі забезпечення техногенно-екологічної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рашкевич Н.В., Цитлішвілі К. О. Дослідження небезпеки продуктів розкладання в місцях депонування твердих побутових. Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. 3/2018(110). С. 97–102.
2. Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 576.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКОВ ЛЮДЕЙ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

*Velev Dimiter - Professor, Department of Information Technologies and Communications Faculty of Applied Informatics and Statistics University of National and World Economy Sofia, Dr (Республіка Болгарія);
Zlateva Plamena - Associate Professor, Institute of Robotics Bulgarian Academy of Sciences Sofia, Dr (Республіка Болгарія);
В.М. Комяк, доктор технічних наук, професор, професор Національного університету цивільного захисту України.*

В период эксплуатации зданий преобладающим фактором остается безопасность людей. Для этого разрабатываются научно-обоснованные планы эвакуации людей по путям, включающим лестницы, коридоры на этажах, средства аварийной эвакуации. Для оценки эффективности планов эвакуации разрабатываются пакеты программ, главной составляющей которых являются программы моделирования потоков людей, которые адекватно отражают реальные процессы движения людей. Поэтому актуальной задачей является разработка моделей моделирования движения людских потоков.

В работе [1] рассмотрена задача обоснования количества, размеров путей эвакуации из высотных зданий и места их расположения, включающие лестницы и коридоры на этажах с точки зрения как минимального времени эвакуации, так и с точки зрения учета существующего нормирования для проектирования зданий. Для моделирования движения потоков людей используются сети Петри. Скорость движения определяется в зависимости плотности потока [2] для средне статистического контингента эвакуируемых. Если плотность потока превышает допустимую, то привлекаются средства аварийной эвакуации. Вопрос рационального размещения средств аварийной эвакуации рассмотрен в [1].

Одной из проблем на сегодняшний день является организация управляемой эвакуации людей за необходимое время, рассчитываемое исходя из объемно-планировочных решений зданий, с целью безопасного

пребывания в них. Необходимость расчета параметров людских потоков породила особый интерес геоинформационных систем: симуляторов толпы, дающих возможность измерения, оптимизации и визуализации потоков людей при их эвакуации. Результаты анализа [2] показывают отсутствие модели индивидуально-поточного движения людей, которая адекватна реальному потоку людей с ограниченными мобильными возможностями в достаточно широкой номенклатуре общественных зданий различных классов функциональной пожарной опасности.

Как сказано выше, существует достаточно широкий класс зданий как различной пожарной опасности, так разного контингента, который проживает в них, например люди с ограниченными мобильными возможностями смешанного состава. Поэтому возникает задача разработки модели индивидуально-поточного движения людей. В работе [3] поставлена и решена задача моделирования движения гетерогенных потоков людей, которая сводится к задаче плотного размещения (перемещения) людей с разной плотностью, то есть с расположением их в каждый момент времени с учетом различных минимально допустимых расстояний между ними в соответствии с рядом дополнительных технологических ограничений: движением с разной скоростью, учетом их маневренности, комфортности и т.д.

Разработаны модель и метод моделирования гетерогенных потоков людей. Создана программа "Эвакуация +" [4], которая предназначена для исследования модели эвакуации людей, основанная на эмуляции индивидуального перемещения людей. Программа разработана в среде Visual C 6.0. В качестве примера и для сравнения результатов, решена задача с пособия [2]. Осуществляется моделирование движения людей по четырем коридорам длиной 18 м и шириной 1.65 м со слиянием в один поток, который движется к выходу шириной 1.6 м по основному коридору длиной 70 м, который также состоит из трех участков по 10 м и участка в 40 м к выходу. В начальный момент времени проводится размещения по 28 человек в каждом из четырех коридоров, задается плотность начального потока 1,47 чел. / м². Люди представляются в виде эллипсов. Скорость движения корректируется в зависимости от локальной плотности потока, получаемой в [2] экспериментально. Маневренность людей выбирается из интервала [-0.5; 0.5] м. Получены время эвакуации 98 с, абсолютная ошибка по сравнению с результатом [2] составляет 5 с, а относительная - 0.05 (5%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Комяк В.В. Моделі та методи розбиття і трасування для оцінки шляхів евакуації у висотних будівлях при проектуванні / В.В. Комяк: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 "Математичне моделювання та обчислювальні методи". – Харків, 2014.– 25 с.

2. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей на пожарах: учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.–210 с.

3. Komyak Va. A study of ellipse packing in the high-dimensionality problems / Va. Komyak, Vl. Komyak, A. Danilin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. –2017. – 1/4(85). – С. 17–23.

4. Комяк В.М. Комп'ютерна програма "Евакуация+" / В.М.Комяк, В.В.Комяк, А.В. Панкратов, А.Н. Данилин // Свідотство про реєстрацію авторського права на твір № 75764. Україна. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – 5.01.2018.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБВУГЛЮВАННЯ ВОГНЕЗАХИЧЕНИХ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК

С.В. Поздєєв, доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник інституту;

М.І. Змага, ад'юнкт; Я.В. Змага, кандидат технічних наук, доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

Сучасне будівництво не можливе без використання дерев'яних будівельних конструкцій, оскільки вони мають значні переваги, а саме: екологічність, довговічність, міцність, економічність. Найбільш поширеними дерев'яними будівельними конструкціями є крокви, балки, перекриття. Одним з найбільш перспективних шляхів раціонального використання дерев'яних балок є спрямоване поліпшення їх властивостей [1].

Дерев'яні балки повинні відповідати не тільки вимогам міцності, жорсткості, але й вимогам пожежної безпеки. Під дією високих температур пожежі знижується міцність дерев'яних конструкцій, інколи відбувається їх повна руйнація, тому забезпечення класу вогнестійкості дерев'яних балок являється актуальною задачею.

Вогнезахист конструкцій є частиною комплексу заходів з пожежної безпеки, застосовуваних в будівництві. Згідно з ДБН В 1.1-7-2016 [2] дерев'яні будівельні конструкції повинні бути піддані вогнезахисту. Для збереження природного зовнішнього вигляду і фактури деревини, а також зниження небезпеки її згорання можна застосувати різні методи вогнезахисту.

В дослідженнях [3] було розглянуто глибину обвуглювання фрагментів дерев'яних балок з вогнезахисним просоченням після проведення вогневих випробувань за стандартним температурним

режимом. Для вогнезахисту дерев'яних балок був обраний метод глибокого просочення «Вакуум-тиск-вакуум» трьома різними вогнезахисними речовинами.

В роботі Поздєєва С.В. та Змаги М.І. розглянуто поведінку та визначено глибину обвуглювання дерев'яних балок з облицюванням вогнезахисною фанерою яка була виконана методом просочення в технологічних ваннах листів шпону вогнезахисним розчином, а потім даний після проведення аналогічних з дослідженням [3] вогневих випробувань.

На рис.1 показано схематичне зображення досліджуваних ділянок обвуглювання дерев'яних балок при різних методах вогнезахисту при 60 хвилинах вогневого експонування.

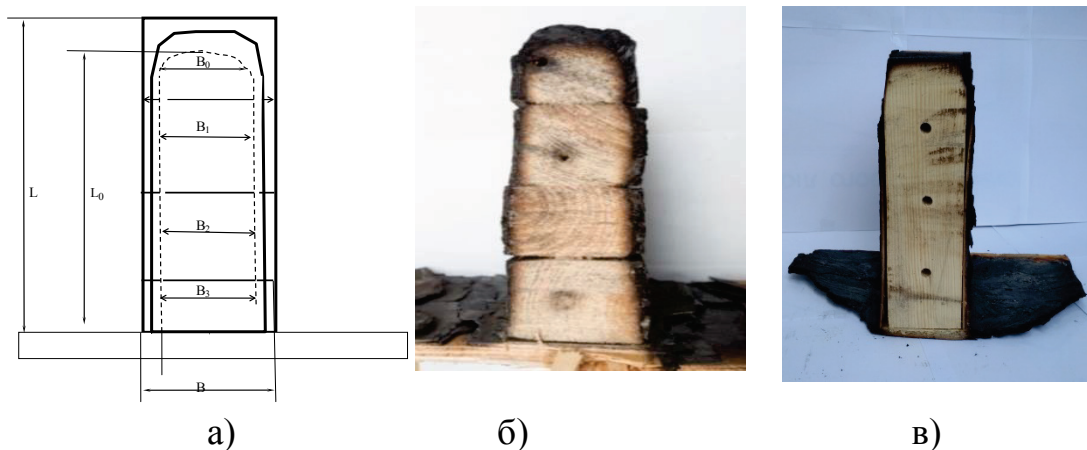


Рис. 1. Схематичне зображення вимірювальних ділянок на зразку: L – довжина зразка до початку випробування; L_0 – довжина обвугленої частини зразка; L_1 – довжина зразка після проведення вогневого випробування; V_0, V_1, V_2, V_3 – ширина на кожному фрагменті клесного бруска після проведення вогневого випробування; V – ширина зразка до проведення вогневого випробування а) схематичний вигляд; б) зразок з облицюванням вогнезахисною фанерою; в) зразок з вогнезахисним просоченням III типу.

Отже з отриманих результатів можна зробити висновок про різну ефективну здатність різних методів вогнезахисту дерев'яних балок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вогнегасні речовини: посібник/ [А. В. Антонов, О. В. Борисов, В. П. Орел та ін.] - К.: Пожінформтехніка. 2004. – 176.
2. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Основні положення. ДБН В 1.1-7-2016. - [Чинний 2017-01-01].К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 75с. – (Державні будівельні норми).

3. Дослідження поведінки дерев'яних балок з вогнезахисним просоченням: наукова стаття Збірник наукових праць «Пожежна безпека: теорія і практика» №7 /Горбаченко Я.В./ - Черкаси ЧПБ: 2014 – 8-13 с.

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ПРИ СУЧАСНОМУ РІВНІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.В. Рибалова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

К.М. Коробкіна, студентка Національного університету цивільного захисту України.

У багатьох країнах світу законодавчо закріплене використання підходів оцінки впливу середовища на здоров'я населення (оцінки ризику для здоров'я населення) для цілей соціально-гігієнічного моніторингу, екологічної і гігієнічної експертизи, екологічного аудита, визначення зон екологічного лиха і надзвичайної екологічної ситуації, державного екологічного контролю, обґрунтування планів дій з охорони навколишнього середовища і здоров'я населення [1]. В Україні діють методичні рекомендації щодо оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря [2].

Оцінка ризику для здоров'я населення здійснюється окремо для канцерогенних і не канцерогенних ефектів

Для оцінки канцерогенного ризику для кожної забруднюючої речовини розраховуються показники ризику [1,2]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (1)$$

де CR - ймовірність занедужати раком, безрозмірна величина (звичайно виражається в одиницях 1:1000000);

SF - імовірність одержання ракового захворювання у випадку прийому одиничної дози LADI, 1/мг/кг × доба.

LADI - середня довічна щоденна доза, мг/(кг*добу), яка розраховується за формулою [1,2]:

$$LADDI = \frac{Ca \times Tout \times Vout \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365}, \quad (2)$$

де Ca – концентрація речовини в атмосферному повітрі, мг/м³;
Tout – час, що проводиться поза приміщенням, год/доба;

V_{out} – швидкість дихання поза приміщенням, м³/год;

EF – частота впливу, днів/рік;

ED – тривалість впливу, років;

BW – маса тіла, кг;

AT – період осереднення експозиції, років.

365 – число днів у році.

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин проводиться на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки по формулі [1,2]:

$$HQ = \frac{AD}{RfD} \text{ або } HQ = \frac{AC}{RfC}, \quad (3)$$

де HQ - коефіцієнт небезпеки, безвимірна величина;

AD - середня доза, мг/кг;

AC - середня концентрація, мг/м³;

RfD - референтна (безпечна) доза, мг/кг;

RfC - референтна (безпечна) концентрація, мг/м³.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованому й комплексному впливі хімічних сполук проводиться на основі розрахунку індексу небезпеки (HI).

Індекс небезпеки для умов одночасного надходження декількох речовин тим самим шляхом (наприклад, інгаляційним або пероральним) розраховується по формулі [1,2]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

де HQ_i - коефіцієнти небезпеки для окремих i -их забруднюючих речовин.

У роботі [3] приводиться наступна градація границь розвитку неканцерогенних ефектів (за величиною коефіцієнта небезпеки): надзвичайно високий (>10), високий (5-10), середній (1-5), низький (0, 1-1,0), мінімальний (менш 0,1).

На основі моніторингових даних спостереження за станом атмосферного повітря в м. Харків розраховано канцерогенний ризик та індекс небезпеки одержати неракове захворювання для дорослого населення та дітей.

Розрахунки показали, що значення канцерогенного ризику вважаються прийнятними, але необхідно звернути увагу на зменшення формальдегіду і здійснювати динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком.

Але значення індексу небезпеки відповідає надзвичайно високому рівню безпеки ($HI = 10,18$), що потребує негайного впровадження заходів щодо охорони атмосферного повітря м. Харків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу: <http://www.epa.gov/iris> – Назва з титул. екрану
2. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. - 40 с
3. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія /О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. – Х.: НУГЗУ, 2015. – 419 с

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ ПРИ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ НАГРУЗКЕ

С.Д. Светличная, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физико-математических дисциплин Национального университета гражданской защиты Украины.

Целый ряд промышленных строительных объектов и жилых зданий в результате детонационного воздействия сохраняет свою целостность. Однако деформации отдельных несущих элементов с течением времени приводят к разрушению. Избежать такого разрушения можно путем укрепления деформированных элементов конструкций. Для выявления этих элементов необходимо создание современных инженерных методик оценки прочности для зданий, находящихся в экстремальных условиях эксплуатации.

Рассмотрим один из наиболее общих элементов строительных сооружений – панель с ребрами и проемами. В качестве исходной модели рассматривается динамическая деформация пластины переменной толщины $h(x,y)$ с ребрами и вырезами. При наличии системы односторонних ребер нейтральная поверхность смещается на величину $z_p(x,y)$, которая предполагается изменяющейся плавно, так что может быть использована общая теория пластин [1].

Исследования проводятся численно-аналитическим методом. Для этого записывается вариационное уравнение задачи для пластины с N ребрами. В это уравнение входят вариации потенциальной и кинетической энергии пластины без ребер и вариации потенциальной и кинетической

енергии i -го ребра. Потенциальная и кинетическая энергии пластины с учетом смещения нейтральной оси выражаются через перемещение пластины в нормальном направлении, а потенциальная и кинетическая энергии ребер в продольном и поперечном направлении выражаются через перемещения пластины в местах их крепления.

Перемещения и нагрузка раскладываются по базисным функциям. В результате задача сводится к системе дифференциальных уравнений, решение которой зависит от способа заделки краев плиты и количества ребер и проемов. Интегрирование полученных уравнений проводится численными методами, в результате чего определяются перемещения конструкции. После определения перемещений находятся интенсивности напряжений. Если они превышают динамический предел упругости [1], то в данной области напряженно-деформированное состояние определяется с учетом динамических характеристик материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Ю.С. Скоростное деформирование элементов конструкций / Ю.С. Воробьев, А.В. Колодяжный, В.И. Севрюков, Е.Г.

УТОЧНЕННЯ І ВЕРИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ ШВИДКОСТІ ПРИЗЕМНОГО ВІТРУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*О.А. Тарасенко, доктор технических наук, старший научный
співробітник, завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін
Національного університету цивільного захисту України;*

*О.В. Метельов, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету
техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного
захисту України;*

*М.В. Максименко, слухач магістратури управління Національного
університету цивільного захисту України.*

Підвищення ефективності проведення оперативних заходів, спрямованих на локалізацію та ліквідацію областей надзвичайних ситуацій (НС), можливо при підвищенні точності прогнозу динаміки фізичних і геометричних параметрів цих областей. Точність прогнозу, в свою чергу, безпосередньо пов'язана з точністю вхідних параметрів моделей розвитку НС.

Одним з факторів, що визначають динаміку областей ряду надзвичайних ситуацій (природних пожеж, розливів нафтопродуктів на поверхні води, викидів забруднюючих речовин і т.д.), є швидкість вітру.

Інформація про вітер, як правило, може бути отримана двома способами - у вигляді метеоданих, які не враховують локальні властивості ландшафтного середовища, де розвивається НС (оскільки відомо [1-3], що мезорельєф, будівлі та рослинність деформують поле швидкості приземного вітру, і в зв'язку з цим, анемометричний (локальний) вітер приповерхневої зони істотно відрізняється від вітру метеорологічного), або у вигляді точкових даних, що одержуються безпосередніми вимірами в ході розвідки. При цьому виникає проблема адекватної інтерполяції цих даних з урахуванням властивостей ландшафту. В обох випадках залишається невідомо значення модуля і напрямку швидкості вітру $\vec{V}(x, y, z)$ в кожній точці приземного простору.

Таким чином, побудова моделі тривимірного векторного поля вітру над поверхнею рельєфу при прогнозуванні динаміки областей надзвичайних ситуацій є актуальною задачею.

З метою усунення недоліків математичної моделі швидкості приземного вітру, що раніше була побудована в [4], запропоновано процедуру коректної інтерполяції для компонент швидкості, обчислених в вузлах ортогональної решітки, яка в приземному шарі дискретно апроксимує поверхню рельєфу. Неврахування континуального характеру поверхні призводить до нефізичного результату саме в приземному шарі – швидкість вітру може виявитися ненульовою навіть під поверхнею рельєфу і лінії струму швидкості теж занурюються під неї, що також суперечить умові прилипання. З врахуванням того, що на динаміку параметрів ряду надзвичайних ситуацій впливає саме швидкість приземного вітру, необхідно виправити цей недолік.

Проведено розрахунки векторного поля швидкості приземного вітру над поверхнею рельєфу від'ємної форми. Отримано значення компонент швидкості на висоті два метри в вузлах просторової решітки.

Проведено верифікацію отриманої моделі шляхом порівняння розрахункових і експериментальних значень швидкості приземного вітру. Особливістю експериментальної перевірки моделі є неможливість кратного відтворення вимірювань в одних і тих же умовах, оскільки швидкість метеорологічного вітру є некерованим вхідним параметром.

Знайшли експериментальне підтвердження закономірності, виявлені при комп'ютерному моделюванні локального вітру: значення швидкості локального вітру можуть істотно зменшуватися в низинах і збільшуватися на схилах в порівнянні зі швидкістю метеорологічного вітру; лінії струму приземного вітру паралельні поверхні рельєфу; для рельєфу від'ємної форми з пологими схилами не спостерігається зміни напрямку горизонтальної складової швидкості вітру.

Показано, що відносна похибка моделі не перевищує 21% в діапазоні швидкостей вітру 7.1 - 13.4 м·с⁻¹ в точці віддаленій від метеостанції на відстань не більше 4 км.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дородицын А.А. Влияние рельефа земной поверхности на воздушные течения // Труды Центрального института прогнозов. Вып. 21. - М.: ЦИП, 1950. – С. 3-25.
2. Белов И.В. и др. Транспортная модель распространения газообразных примесей в атмосфере города // Математическое моделирование. – 2000. - Т. 12, №11. - С. 38-46.
3. Валендик Э.Н. Ветер и лесной пожар. М.: Наука, 1968. – 118 с.
4. Абрамов Ю.А. Формирование априорной информации для систем ликвидации последствий чрезвычайной ситуации / Ю.А. Абрамов, А.А. Тарасенко // Проблемы надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 6. – Харків: УЦЗУ, 2007.- С. 11-22.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ВОДИ ДО ВІДДАЛЕНИХ ТА ВАЖКОДОСТУПНИХ ОСЕРЕДКІВ ПОЖЕЖ

О.А. Тарасенко, доктор технических наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой физико-математических дисциплин Национального университета гражданского захисту України;
К.Д. Алмазов, викладач Академії Міністерства з надзвичайних ситуацій (Республіка Азербайджан), ад'юнкт Національного університету цивільного захисту України;
A. Krokhtal, PhD, Senior Physicist, Bruker JV Israel Ltd. (Ізраїль)

Основною вогнегасячою речовиною при гасінні масштабних пожеж залишається вода. Гасіння віддалених та важкодоступних осередків пожеж (прикладом таких пожеж можуть бути лісові або інші природні пожежі) потребує доставку значної кількості води на значні відстані, при цьому дуже часто доставка відбувається в умовах бездоріжжя.

Способи доставки води безпосередньо до осередку пожежі давно відомі і їх можна розділити на наземні методи – підвезення води автоцистернами або іншими доступними транспортними засобами; перекачка води по рукавним лініям або трубопроводам; доставка води вручну особовим складом в ранцевих вогнегасниках, а також авіаційні методи – скидання води з літаків або гелікоптерів [1, 2].

Обрання того чи іншого способу доставки (або їх комбінації) залежить від багатьох факторів: це насамперед параметри пожежі – її

віддаленість, масштаб та розмір потенційного збитку від неї, параметри місцевості - рельєф, тип рослинності, захищеність, наявність/відсутність автомобільних доріг та їх якість, віддаленість і параметри вододжерел в околі пожежі тощо; ресурсне забезпечення - тактичні можливості підрозділів, що залучаються до її ліквідації, їх кількісний та якісний склад, тип озброєння, обладнання та оснащення технікою; директиви, які ставляться – строки ліквідації пожежі, гранична площа локалізації, гранична межа збитків і тому подібне.

Оскільки шляхи доставки води відомі, то підвищення ефективності ліквідації пожежі може бути здійснено за рахунок обрання раціонального способу доставки та за рахунок оптимальної логістики процесу.

В випадку авіаційної доставки води представляється перспективним залучення теорії масового обслуговування [3]. В випадку доставки води автотранспортом по існуючій мережі доріг логістичну задачу розв'язує алгоритм Дейкстра [4]. В якості альтернативи при відсутності доріг може бути застосован волновий алгоритм [5] або граткований алгоритм [6] для знаходження оптимальних шляхів проїзду від вододжерела до осередку пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров. - М.: Гослесбумиздат, 1962. - 154 с.
2. Ключ П.П. Пожежна тактика / П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой. - Харків: Основа, 1998. - 592 с.
3. Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории массового обслуживания. - М.: Машиностроение, 1969. - 323 с.
4. Таха Х. Введение в исследование операций. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. - 912 с.
5. Беляев В.Ю. Использование волнового алгоритма для построения маршрутов эвакуации населенного пункта в условиях бездорожья / В.Ю. Беляев, А.А. Тарасенко // Проблемы надзвичайних ситуацій. - 2013. - Вип. 17. - С. 18-30.
6. Абрамов Ю.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А. Тарасенко // Харьков: НУГЗУ, 2011. – 927 с.

ПЕРЕДУМОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В.О. Тимочко, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету;

І.М. Городецький, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету;

В.І. Федорчук-Мороз, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки Луцького національного технічного університету;

О.О. Вісин, кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки Луцького національного технічного університету.

Проблеми техногенно-екологічної безпеки є актуальними з огляду на надзвичайні ситуації різного характеру, які періодично виникають і призводять до аварій, катастроф які шкодять здоров'ю людей і природному середовищу[1-2]. Складний соціально-політичний стан сьогодення, значна кількість небезпек вимагають більш активного використання сучасних методик аналізу ризиків, управління ними і розробки дієвих заходів запобігання. Методи та засоби, розроблені для вирішення проблем техногенно-екологічної безпеки, захисту від надзвичайних ситуацій збільшують можливості дослідників, дають змогу точніше встановити небезпеки, на певних етапах запобігати їх розвитку, контролювати їх, що загалом знижує ризики до прийняттого рівня. Також сучасні інноваційні методики дають змогу виявляти і аналізувати небезпеки на ранніх етапах життєвого циклу проектів, передбачати у них елементи контролю для захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій.

Для дослідження проблем техногенно-екологічної безпеки аграрного виробництва пропонується використовувати імітаційне моделювання: на основі попереднього аналізу небезпек будують графічні схеми і логіко-імітаційні моделі, які дають змогу аналітично оцінювати небезпеки, особливо за наявних складних або деталізованих систем [3-4]. Аграрне виробництво характеризується значним негативним впливом на довкілля та життєдіяльність людей через велику кількість потужної техніки, яка забруднює атмосферу, ущільнює ґрунти, значні обсяги отрутохімікатів, пально-мастильних матеріалів, використання яких може призвести до забруднення води, повітря і ґрунтів, знищення флори і фауни [5-6]. Імітаційне моделювання на основі дерева подій дає змогу оцінювати ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій, аварій та пошкоджень, ідентифікувати і прогнозувати наслідки.

Моделювання процесів формування і виникнення надзвичайних ситуацій у аграрних підприємствах передбачає аналіз і обстеження

потенційно небезпечних об'єктів, технічних засобів, речовин, технологій для оцінки їх відповідності вимогам сучасних стандартів, норм і правил, виявлення розбіжностей з проектами, вимогами інструкцій безпеки, умовами експлуатації тощо. Також на об'єктах визначають і фіксують наявність і характер небезпечних виробничих чинників, як реальних, так і тих, які можуть виникнути під час операцій, в умовах аварійних та катастрофічних надзвичайних ситуацій. Для цього визначають небезпечні рівні чинників, небезпечні концентрації речовин тощо. Далі для кожного з виробничих небезпечних чинників визначають умови (небезпечні), за яких вони можуть проявлятися і впливати на людей, процеси чи довкілля. Такі умови найбільш поширених надзвичайних і аварійних ситуацій аграрних підприємств фіксують у аналітичних таблицях. Після цього для кожної небезпечної умови ведуть пошуки небезпечних дій оператора, ймовірногозовнішнього некерованого впливу, інших подій, зв'язаних з основною умовою, встановлюють чинники, які утворюють надзвичайні ситуації.

Для зручності оцінки розвитку небезпечних подій, що фіксують у таблиці, умови, події і обставини позначають схематично відповідними індексами. Це дає змогу будувати схеми процесів формування та виникнення надзвичайних ситуацій у аграрному виробництві. Таблиці використовують для обстеження складів, великих резервуарів, виробничого обладнання і процесів, приміщень у різних підрозділах аграрного виробництва. Таблиці є документами реєстрації небезпек, і на кожному з них планування заходів для їх запобігання. Правильно підібраний захід, що дає змогу усунути першу подію, є основним у запобіганні процесів виникнення надзвичайних ситуацій. Далі будують логічні моделі, визначають кількісно ймовірності настання небезпечних подій, що дає змогу планувати запобіжні заходи – організаційні, технічні, економічні тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Оперативна інформація про надзвичайні ситуації техногенного, природного та іншого характеру на території України. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka> (дата звернення: 10.09.2019).

2. Авраменко Н.Л., Березовецький А.П., Городецький І.М., Тимочко В.О. та ін. Безпека трудових відносин в умовах реформування економіки України: колективна монографія / за наук.ред. доц. Федорчук-Мороз В.І. Луцьк: ІВВЛуцького НТУ, 2019. 192 с.

3. Городецький І., Березовецький А., Городецька Н. та ін. Використання методик аналізу небезпек процесів для удосконалення управління охороною праці. *Вісник Львівського НАУ: Агроінженерні дослідження*. 2014. № 18. С. 5-8.

4. Horodetskyy I. Riskassessment of the system safety in agrarian production. *Conditions of Development of Village and Rural Areas*. Wroclaw : Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu, 2007. P.19-22.

5. Пістун І.П., Березовецький А.П., Городецький І.М. Охорона праці на автомобільному транспорті: навч. посіб. Львів: Тріада плюс, 2009. 320 с.

6. Городецький І. М., Мазур І.Б., Городецька Н. Г., Березовецький А.П. Вплив обставин на формування небезпечних ситуацій аграрного виробництва. *Вісник Львівського НАУ: Агроінженерні дослідження*. 2017. № 21. С. 162–166.

ОСОБЛИВОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ З ІГРОВИХ КІМНАТ ТРК

С.В. Цвіркун, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України;

М.Ю. Удовенко, викладач кафедри Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

В останні роки в Україні активно розвивається індустрія послуг. Однією з послуг є дитяча ігрова кімната в торгово-розважальних комплексах (ТРК). Відповідно великі групи дітей без супроводу батьків тепер можна зустріти не тільки в дитячих садах, школах, в яких склад практично однорідний, представлений в основному дітьми, але і в торгово-розважальних комплексах, в зазначених нами дитячих ігрових кімнатах, де батьки залишають дітей під наглядом персоналу ТРК (рис. 1).



Рис. 1. Дитячі кімнати в ТРК

При проведенні аналізу наукової літератури, присвяченій дослідженням процесу евакуації людей з будівель різного функціонального призначення при надзвичайних ситуаціях, звертає на себе увагу факт маловивченої проблематики особливостей евакуації дітей і впливу цих особливостей на загальний процес евакуації. Вже згадана тема докладно викладена всього в декількох наукових дослідженнях і лише

відносно евакуації дітей з будинків дошкільних освітніх установ[1]. Виникають резонні побоювання з питання про можливість обслуговуючого персоналу встановити психологічний контакт з дітьми за такий короткий термін, вивчити особливості психіки і поведінки в момент небезпеки окремої дитини, а саме це є одним з головних складових проведення успішної евакуації дітей під час пожежі. Не зрозуміло, як поведуть себе діти, якщо виникне реальна загроза впливу на них небезпечних чинників пожежі.

Сучасний торгово-розважальний комплекс це не тільки споруда, що включає в себе цілий комплекс підприємств сфери послуг, а й місце скупчення великої кількості людей, багато з яких, перебуваючи в розслабленому стані не готові адекватно і швидко зреагувати у разі надзвичайної ситуації. Результати багаторічних експериментів показують, що для забезпечення успішної евакуації величезне значення має фаховість обслуговуючого персоналу, а у випадках з дітьми ще й можливість встановити психологічний контакт.

Дані, отримані дослідниками [2], підтверджують обґрунтованість висловлених вище побоювань, однією з двох основних виявлених причин загибелі людей в торгових комплексах є недостатня ефективність організації процесу евакуації покупців. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що певний науковий інтерес представляло б проведення подібних досліджень в Україні.

Ще один аспект проблеми полягає в малій кількості досліджень із вивчення параметрів процесу евакуації дітей. При відсутності достовірних даних по швидкості руху помилки вірогідні і при використанні програм для розрахунку параметрів евакуації. Відсутні емпіричні дані із поведінки дітей при вимушеній евакуації при пожежі в будівлях ТРК. Тому неможливо передбачити, як саме така організована група дітей вплине на загальний процес евакуації.

Не досліджені наступні питання:

1) Яка щільність потоку людей різного віку при вимушеній евакуації стає небезпечною для організованої групи дітей в розрізі отримання травм?

2) При досягненні якої щільності потоку в неоднорідному потоці людей стає неможливою самостійна евакуація організованої групи дітей?

3) Чи можливо «керувати» організованою групою дітей в неоднорідному потоці людей і взагалі зберегти їх організований вихід?

Слід брати до уваги і такий чинник, як батьківський інстинкт. Адже в разі пожежі більшість батьків, які перебувають, наприклад, в торгових залах ТРК, навряд чи будуть довіряти стороннім людям порятунку своєї дитини і почнуть самостійно її шукати. Залежно від об'ємно-планувальних рішень торгово-розважального комплексу, щоб дістатися до «дитячої ігрової кімнати» батькам може знадобитися рухатися в сторону,

протилежну напрямку евакуації з будівлі. Проблема посилюється тим, що «дитячі кімнати» організують не тільки на перших поверхах торгово-розважальних комплексів, але й навіть на других і вище.

На нашу думку необхідно провести дослідження із вивчення поведінки персоналу торгових комплексів при пожежі. У разі успішного проведення серії експериментів в декількох торгово-розважальних комплексах, бажано в різних регіонах країни і в різні пори року можна буде порівняти результати досліджень, отримані натурних шляхом з результатами, отриманими за допомогою комп'ютерного моделювання, провести необхідні обчислення і зробити висновки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Парфененко А. П. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: дис. канд. техн. наук. М., 2012.
2. Шихалев Д. В. Информационно-аналитическая поддержка управления эвакуацией при пожаре в торговых центрах: дисс... канд. Тех. наук: 05.13.10.- Москва, 2015.- 176 с.

**«ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ: ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА»**

**Матеріали міжнародної науково-практичної конференції
Харків: НУЦЗУ, 2019. – 304 с.**

ТОВ «ПромАрт»
61023, м. Харків, вул. Весніна, 12
тел. (057) 717-28-80
www.promart.in.ua
e-mail: promart.izdat@gmail.com