

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

**Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності**

**XIV Міжнародна  
науково-практична конференція  
молодих вчених, курсантів та студентів**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**Львів - 2019**



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ  
МОВАМИ**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*XIV Міжнародної науково-  
практичної конференції  
молодих вчених, курсантів  
та студентів*

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2019*

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

- д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор  
д-р техн. наук **Гашук П.М.**  
д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**  
д-р техн. наук **Зачко О.Б.**  
д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**  
д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**  
д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**  
д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**  
канд. техн. наук **Башинський О.І.**  
канд. техн. наук **Горностай О.Б.**  
канд. філол. наук **Дробіт І.М.**  
канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**  
канд. геол. наук **Карабин В.В.**  
канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**  
канд. істор. наук **Лаврецький Р.В.**  
канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**  
канд. техн. наук **Паснак І.В.**  
канд. екон. наук **Повстин О.В.**  
канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**  
канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**  
канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
Друк на різнографі**

Хлевой О.В.  
Трачук О.В.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць XIV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 469 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Пожежна та техногенна безпека;
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності;
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності;
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності;
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності;
- Промислова безпека та охорона праці;
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності;
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності;
- Цивільний захист.

© ЛДУ БЖД, 2019

Здано в набір 04.03.2019. Підписано до друку 21.03.2019. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 29,75.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

**Друк:** ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@mns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

## Секція 1

# ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

УДК 624.014:539.377

## ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТРУБОБЕТОННИХ КОЛОН В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

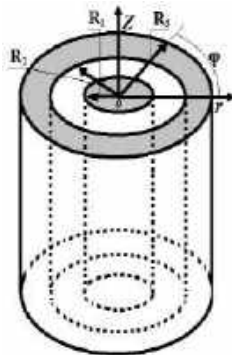
*Алієв М.М.*

*Харишин Д.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

З кожним роком в Україні зростають темпи зведення висотних будівель та споруд житлового та промислового будівництва. З'являються нові матеріали і конструкції, удосконалюються технології їх виготовлення. При збільшенні поверховості будівлі збільшується навантаження на конструкції. Отже актуальною задачею для науковців є пошук рішень, які дають змогу зменшити вагу та розміри несучих конструкцій при збереженні їх механічних властивостей. Одним з таких рішень цієї проблеми є використання трубобетонних конструкцій (колон). Трубобетонна колона являє собою металеву обойму (трубу) заповнену бетоном.

Розглянуто трубобетонну колону з циліндричним отвором в центрі, яка складається з сталеві обійми і заповнена бетоном, зовнішній радіус якої  $R_2$ , радіус бетонної оболонки  $R_1$  і внутрішній  $R_0$  [1]. Для математичного описання прийнята циліндрична система координат, центр якої співпадає з центром поперечного перерізу колони (рис. 1). Температурне поле колони симетричне відносно осі циліндра і постійне по всій довжині [2].



Математичне описання тепломеханічних властивостей матеріалу перерізу трубобетонної колони як кусково-однорідної функції приймає зміну радіуса  $r$  в інтервалі:

1. В області заповненій бетоном  
 $R_0 \leq r \leq R_1$ .
2. В області по товщині зовнішньої труби  
 $R_1 \leq r \leq R_2$ .

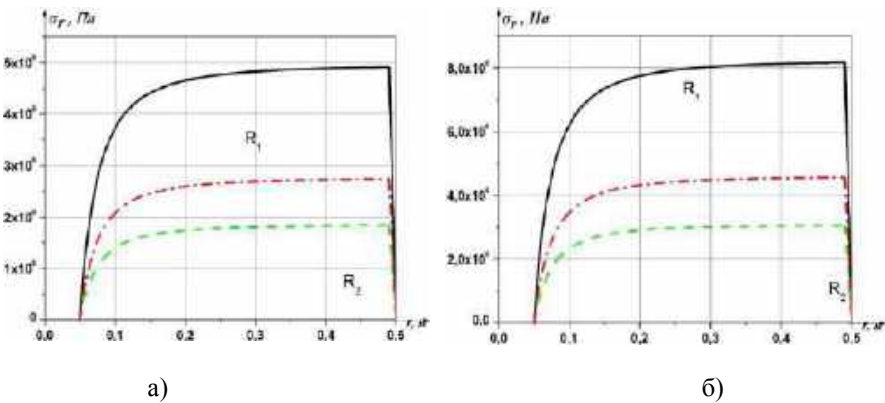
**Рисунок 1** – Схематичне зображення  
ТБК (сталева обійма-бетонне  
ядро-отвір)

Виходячи з основних співвідношень теорії пружності [3] одержані аналітичні вирази для знаходження радіальних, кільцевих та осьових температурних напружень. За одержаними формулами проведені розрахунки.

При дослідженнях прийнято такі початкові дані:  $R_0=0,05$  м;  $R_1=0,49$  м;  $R_2=0,5$  м;  $\nu_1=0,17$ ;  $\nu_2=0,3$ ;  $E_1=2,1 \cdot 10^{10}$ , Па;  $E_2=2,1 \cdot 10^{11}$ , Па;  $\alpha_i^{(1)}=12 \cdot 10^{-6} 1/K$ ;  $\alpha_i^{(2)}=14 \cdot 10^{-6} 1/K$ .

Середньооб'ємна температура пожежі під час дослідження прийнята  $t_c=300^\circ\text{C}$  і  $t_c=500^\circ\text{C}$ .

Результати розрахунку радіальних напружень зображені графічно на рис. 2



**Рисунок 2** – Зміна величини радіальних температурних напружень вздовж радіуса поперечного перерізу ТБК (а) при  $t_c=300^\circ\text{C}$ ; б)  $t_c=500^\circ\text{C}$ ):

- суцільною лінією показано зміну напружень при вказаних вище характеристиках сталевій обіймі і бетону;
- пунктирною лінією позначена залежність напружень при рівних значеннях  $\alpha_i$  ( $\alpha_i^{(1)} = \alpha_i^{(2)} = 12 \cdot 10^{-6} 1/K$ );
- штрих пунктирною лінією показана зміна напружень при рівності коефіцієнтів Пуассона ( $\nu_1 = \nu_2 = 0,2$ )

Аналіз графічних залежностей показує, що в бетоні в усіх випадках виникають напруження розтягу, які зростають вздовж радіуса. У товщині зовнішньої труби виникають напруження розтягу. На внутрішній поверхні дані напруження співпадають із напруженнями у бетоні. У шарах, наближених до зовнішньої поверхні, ці напруження зменшують свою величину і на поверхні  $r=R_2$  дорівнюють нулю.

У випадку, коли коефіцієнти лінійного розширення  $\alpha_i$  ( $i=1, 2$ ) рівні між собою (штрихова лінія):

– в межах  $R_0 \leq r \leq R_1$  максимальні напруження розтягу зменшуються на 62% при  $t_c=300^\circ\text{C}$  та на 63% при  $t_c=500^\circ\text{C}$ .

При рівних  $v_i$  ( $i=1, 2$ ) (штрих пунктирна лінія):

– в межах  $0 \leq r \leq R_2$  напруження зменшуються на 44% як при  $t_c=300^\circ\text{C}$ , так і при  $t_c=500^\circ\text{C}$ .

#### **Література:**

1. Семерак, М. М. Вплив фізико-механічних характеристик металу і бетону на термонапружений стан трубобетонних колон за умов нагріву [Текст] / М. М. Семерак, Д. В. Харишин // Вісник ЛДУБЖД. – Львів, 2017. – № 15. – С. 165-172.

2. Харишин, Д. В. Поведінка трубобетонних колон за умов пожежі [Текст] / Д. В. Харишин, М. М. Семерак // Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: матеріали 12 Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – С. 82–83.

3. Тимошенко С. П. Теория упругости / С. П. Тимошенко, Дж. Гудьер – М.: Наука, 1975. – 576 с

**УДК 621.3; 006.86+614.841.3**

### **РОЗРАХУНОК БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ**

***Борачок О.М., Семенов С.А.***

***Рудик Ю.І.***

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Блискавки можуть становити небезпеку для споруд та ліній електропередач. Небезпека від удару блискавки може полягати у [1-5]:

- пошкодженні будівлі (споруди) та її вмісту;
- збої електричних і електронних систем, пов'язаних зі спорудою;
- ушкодження живих істот у споруді або поблизу неї.

Опосередковані наслідки пошкоджень і відмов можуть повстати поблизу будівлі (споруди) або можуть торкати її оточення.

Для зменшення втрат, спричинених блискавкою, можуть знадобитися захисні заходи. Чи потрібні вони та у яких межах, має визначити оцінка ризику.

Для оцінювання ризику будівлі (споруди) від доземних блискавок створена процедура. При обранні верхньої межі припустимого ризику ця процедура дозволяє добирати належні заходи захисту, застосовні для зниження ризику до або нижче припустимого рівня.



Ризик, визначений як ймовірна середня річна втрата у споруді через блискавку, залежить від:

- щорічного числа блискавок, які мають дію на будівлю (споруду);
- ймовірності пошкодження від дії однієї з блискавок;
- середньої кількості непрямих втрат.

Кількість блискавок, що впливають на будівлю головного корпусу Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, залежить від розмірів та характеристик будівлі (споруди) і приєднаних ліній, від характеристик довкілля будівлі (споруди) і ліній, а також густини доземних ударів блискавок у регіоні, де знаходяться будівля (споруда) і лінії. Навчальний заклад розташований на похилій території без будь-яких сусідніх будівель (споруд). Щільність блискавки є  $N_G = 7$  ударів на  $\text{км}^2$  у рік. Проведеним при мінімальних вимогах (таблиця 1) щодо рівня безпеки від власника отримано значення  $R_1 = 14,649$ . Оскільки  $R_1 = 14,649 \cdot 10^{-5}$  вище припустимого значення  $R_T = 10^{-5}$ , вимагається система блискавкозахисту для будівлі.

Однак при збільшенні зацікавлення власника збереженням майна та мінімізації шкоди здоров'ю і життю людей, розрахункове оцінювання ризику показує вище значення і необхідність більшого числа заходів безпеки – улаштування елементів системи блискавкозахисту. Застосування різноманітних параметрів складових елементів для оцінювання ризику дозволяє вибирати комбінації заходів і засобів оптимального зниження рівня ризику при ефективних економічних показниках.

Таблиця 1

ЛДУ БЖД: Ризик  $R_1$  для незахищеної будівлі (споруди) (значення  $\cdot 10^{-5}$ )

| Тип пошкодження           | Символ             | Z1   | Z2       | Z3            | Z4           | Z5           | Будівля (споруда) |
|---------------------------|--------------------|--|----------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| D1 Травма внаслідок удару | RA                 | 0,004  | 0        | $\approx 0$   | 0,001        | $\approx 0$  | 0,005             |
|                           | $RU = RU/P + RU/T$ |  |          | $\approx 0$   | 0,001        | $\approx 0$  | 0,001             |
| D2 Фізична шкода          | RB                 |  |          | 6,736         | 0,284        | 0,074        | 7,094             |
|                           | $RV = RV/P + RV/T$ |  |          | 7,140         | 0,358        | 0,051        | 7,549             |
| Загалом                   |                    | <b>0,004</b>                                 | <b>0</b> | <b>13,876</b> | <b>0,644</b> | <b>0,125</b> | $R_1 = 14,649$    |
| Допустимі                 |                    | $R_1 > R_T$ : Потрібний захист від блискавок |          |               |              |              | $R_T = 1$         |

**Висновок.** Нехтування високим ризиком небезпечної події призводить до надмірної шкоди і більших непоправних втрат, з якими особа чи громада не зможе досягати сталого розвитку. Тому саме комплексний, системний підхід у досягненні безпеки, починаючи із стадії оцінювання, має

враховувати як характеристики небезпеки, у т. ч. пожежної у відповідних об'єктах, так і особистий, індивідуальний ризик загибелі чи ушкодження.

Улаштування системи блискавкозахисту залежить від оцінки ризику, реакції власника, впливу контрольних органів. Тому актуальним є прийняття рішення про вживання заходів протипожежного захисту в процедурах оцінювання ризиків блискавкозахисту, але воно також може бути прийнято незалежно від результатів оцінки ризику там, де є бажання уникнути неприйнятного ризику.

#### **Література:**

1. Selvi S., Rajapandian S. Analysis of lightning hazards in India International Journal of Disaster Risk Reduction, ISSN: 2212-4209, Vol: 19, Page: 22-24

2. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT) Protection against lightning - Part 1: General principles – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

3. ДСТУ ІЕС 62305-2:2012 Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками (ІЕС 62305-2:2010, IDT) Protection against lightning - Part 2: Risk management – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

4. ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей (EN 62305-3:2011, IDT) Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard – Вперше, чинні в Україні з 01.08.2012

5. ДСТУ EN 62305-4:2012 Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2010, IDT) Protection against lightning - Part 4: Electrical and electronic systems within structures – Вперше, з 01.08.2012.

6. Рудик Ю.І. Назаровець О.Б., Головатчук І.С. Сучасні підходи до влаштування системного блискавкозахисту споруд з урахуванням пожежної небезпеки та особистого ризику, Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2018. – № 33.

7. Amos Necci, Giacomo Antonioni, Valerio Cozzani, Elisabeth Krausmann, Alberto Borghetti, Carlo Alberto Nucci Assessment of lightning impact frequency for process equipment, Reliability Engineering & System Safety, Volume 130, 2014, pp. 95-105.



УДК 504:665.75:621.89.099

**ВИДИ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД ВИКОРИСТАНИХ  
МОТОРНИХ ОЛИВ***Брєславець О.В.**Візнюк І.Д.***ВДНЗ України “Буковинський державний медичний університет”**

Кожен автомобіль працюючи, використовує моторну оливу – важкі нафтопродукти. Після пройдених кілометрів моторну оливу необхідно замінювати, так як в процесі роботи двигуна, змінюється склад, і олива втрачає свої властивості. Масляний шар не пропускає сонячні промені, сповільнює відновлення кисню у водоймах, в результаті чого перестає розмножуватися планктон – основний продукт харчування водних мешканців і головне джерело кисню в атмосфері. 1 л відпрацьованих олив, потрапивши у водойми, отруєє близько 1 млн л води, унаслідок чого широкий ареал зазнає забруднення, яке має довготривалий характер. Виникає питання: куди водії транспорту зливають відпрацьовану оливу? За допомогою анкетування визначили: з 100 опитаних водіїв - 72 зливають відпрацьовану оливу в ґрунт, в навколишнє середовище. Чорні масляні плями з часом зникають, просочуючись у ґрунт, і всі важкі нафтопродукти, в кінцевому рахунку, потрапляють у водойми. Постає необхідність дослідити проблему очищення водних екосистем від відпрацьованих моторних олив.

Метою роботи було дослідити властивості відпрацьованих моторних олив та їх вплив на навколишнє середовище, експериментально виявити найбільш ефективні сорбенти для очистки води від нафтопродуктів.

Об'єктом дослідження були відпрацьовані нафтопродукти, предметом дослідження – властивості моторної оливи та очисні властивості різних сорбентів. Методи дослідження: анкетування, експеримент.

Отримані результати. На даний час для очищення води від нафти і нафтопродуктів застосовують механічні, хімічні, біологічні та фізико-хімічні методи.

Головними вимогами до матеріалів, що сорбують вуглеводні нафти, є наявність гігроскопічної мікроструктури, пористості, великої питомої поверхні, за рахунок яких сорбент вбирає в себе нафту з будь-яких ландшафтних полів, можливість регенерації, простота утилізації, максимально досяжна залишкова концентрація нафти.

Експериментальним шляхом ми вирішили визначити деякі властивості моторної оливи та вплив на воду. Ми порівнювали щільність моторної оливи та води, визначали вплив рН середовища на діаметр та швидкість утворення плівки, вплив твердості води на розчинність моторної оливи та вплив моторної оливи на випаровування води.

З проведених досліджень ми зробили висновок, відпрацьована моторна олива утворює стійкі масляні плівки у воді будь-якої твердості, при будь-якій

температурі та кислотності. Твердість води впливає на діаметр плівки: у твердій воді – 9мм., у воді середньої твердості – 10мм., у м'якій – 25мм. за 7 хвилин. Отже, м'яка вода найбільш сприятлива для розтікання моторної оливи та утворення плівки великих діаметрів.

У кислому і лужному середовищі масляні плівки повільніше збільшуються в діаметрі (8мм. через 7хв.), ніж в нейтральному середовищі – 12мм. через 7хв.

Експериментальним шляхом ми вирішили визначити, які сорбенти є найбільш ефективним для очистки водою.

У дослідному зразку №1, №4 гранули поліетилену й полістеролу (відповідно) не змінили своєї структури, форми і розміру. В результаті масляна плівка на поверхні води залишилася. Отже, вони є поганими очищувачами води від нафтопродуктів.

У дослідному зразку №2 шматочки пінополістиролу почали відразу ж вбирати моторну оливу. В результаті масляна плівка з поверхні води повністю зникла, пінополістирол ввібрав всю моторну оливу, а це означає, що цей вид сорбенту є найбільш ефективним очищувачем води від нафтопродуктів.

У зразку №3 шматочки пінополіуретану не змінили своєї структури, форми і розмірів. В результаті масляна плівка на поверхні води залишилася, але в невеликих кількостях. Значить, пінополіуритан є менш ефективним очищувачем води від нафтопродуктів.

Отже, найбільш ефективним очищувачем є пінополістирол, який можна використовувати для очищення водою від відпрацьованих моторних олив.

Визначивши найефективніший сорбент, ми вирішили перевірити ефективність його дії з живими організмами. Для цього в склянку налили воду і запустили туди 2 акваріумні рибки, наливши зверху моторної оливи. Олива утворила плівку, внаслідок чого риби опустилися на дно склянки. Потім на масляну плівку ми насипали шматочки пінополістиролу. Впродовж години риби знаходилися на дні і вели малоактивний спосіб життя. Через годину ми прибрали шматочки пінополістиролу, що ввібрали в себе оливу з поверхні води. В результаті вода стала чистою і прозорою, а риби піднялися на поверхню води.

Пінополістирол доцільно використовувати у фільтрах. Він може бути виготовлений у вигляді пластин, матів, губок та мати інші задані форми. Пінополістирол можна використовувати для очищення водою від відпрацьованої моторної оливи з метою збереження цілісності водних екосистем.

УДК 614.8:631

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВИНИК-  
НЕННЯ ПОЖЕЖ У ОСОБИСТОМУ СЕЛЯНСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ***Василько В.О., Турченко Р.Є.**Городецький І.М.***Львівський національний аграрний університет**

Особисті селянські господарства поряд з проблемами поліпшення умов праці також потребують удосконалення пожежної безпеки. Зростання щорічних збитків від пожеж має не тільки загальногалузеві, а й державні тенденції. Ця закономірність особливо стосується тих галузей, у яких матеріальні втрати від пожеж постійно зростають. Причини зазначеної тенденції численні й різноманітні, однак найважливіші з них можна систематизувати таким чином [1-3]:

- сучасні технологічні процеси і технічний розвиток у більшості випадків унеможливають застосування деяких, ефективних раніше заходів пожежної безпеки;
- технологічні процеси ведуться на високих швидкостях при підвищених температурах і тисках, найчастіше з використанням хімічно активних пожежонебезпечних речовин;
- кризові явища у аграрному виробництві унеможливають повноцінне технічне забезпечення пожежної безпеки окремих технологічних процесів.

Внаслідок цього боротьба з пожежами стала суспільною потребою, тому постійно зростає роль пожежної охорони та її технічної оснащеності (технічних ресурсів) в проєктах, пов'язаних з попередженням і гасінням пожеж.

Удосконалення пожежної безпеки передбачає покращання наявних і розроблення нових організаційних заходів і технічних засобів, які базуються на енергоощадних технологіях, сучасних підходах і методиках, дають змогу розробляти засоби механізації, полегшення ручних робіт, нормалізації параметрів робочого місця, а також такі захисні засоби, як огородження небезпечних місць і обладнання; зменшення вмісту пилу, шкідливих речовин у повітрі робочої зони; мобільні переобладнані засоби пожежогашіння тощо.

У процесі розробки профілактичних заходів запобігання пожежам враховують протипожежний стан об'єктів, який характеризується кількістю пожеж і збитком від них, числом загорянь, а також травм, отруєнь і загиблих людей, рівнем реалізації вимог пожежної безпеки, рівнем готовності пожежних підрозділів та ін.

Аналіз причин пожеж, що виникають на виробництві, у тому числі й у селянських господарствах в різні періоди, а особливо під час збирання врожаю, показує, що найбільш поширеними з них є недотримання вимог пожеж-

ної безпеки при експлуатації сільськогосподарської техніки, куріння, порушення вимог пожежної безпеки при застосуванні джерел відкритого вогню при ремонті, спалюванні рослинних решток, внаслідок обриву і замикання провідників ліній електропередач тощо. Пожежі виникають від іскор, що вилітають із труб двигунів внутрішнього згоряння, а також при порушенні, герметичності між вихлопним колектором і блоком двигуна, від вогню механічного походження, несправної системи електрообладнання тощо.

Структурно-функціональний аналіз процесів виникнення пожеж у особистих селянських господарствах передбачає врахування засад системного підходу і деталізації причин пожежонебезпечних ситуацій. За умови уважного вивчення причин формування можливих небезпечних процесів шляхом логічного аналізу можна знайти найпершу подію, з якої можливий початок процесу формування небезпечних чинників пожежі. Отже структурно логічний аналіз передбачає встановлення небезпечних зон (змінних, постійних) та небезпечних умов (технічних, технологічних, проектних, особистісних тощо). Далі визначають причини небезпечних дій, небезпечних обставин і відповідно небезпечних ситуацій, які можуть розвиватися у аварію, пожежу, травмування та ін., таким чином отримують сформований структурний перелік подій, аналіз яких дає змогу проектувати запобіжні заходи.

Логічно підібраний захід, що призводить до усунення найпершої небезпечної події, і є основним у запобіганні виникнення пожеж, травм або катастроф. Цей захід слід впровадити негайно у разі виявлення небезпечної умови або небезпечної дії, а іноді він повинен бути прийнятий, якщо об'єкт має підвищену пожежну небезпеку. Запропоновані протипожежні заходи окупляться за рахунок запобігання аваріям, травмам чи катастрофам, що можуть спричинити великі збитки будівель, технологічних процесів, машин і обладнання тощо.

### **Література:**

1. Городецький І. М., Мазур І.Б., Городецька Н.Г., Сафонов С.А. Управління процесами формування пожежонебезпечних ситуацій аграрного виробництва/ Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 20-21 жовтня 2016. – Львів : ЛДУ БЖД, 2016. – С. 36-39.

2. Тимочко В.О., Березовецький А.П., Городецький І.М. Удосконалення методів менеджменту пожежної безпеки / Проблеми цивільного захисту населення: сучасні реалії України: Матеріали II Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції, 15.04.2016 р. К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 116-118.

3. Публічний звіт за 2018 р.. URL: <http://www.dsns.gov.ua/files/2019/1/18/3BA.pdf> (дата звернення 25.01.2019 р.).

УДК 614.842.615

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСУ ПІДЙОМУ ПІНИ НИЗЬКОЇ КРАТНОСТІ  
КРІЗЬ ШАР ГОРЮЧОЇ РЕЧОВИНИВойтович Т.М.  
Ковалишин В.В.

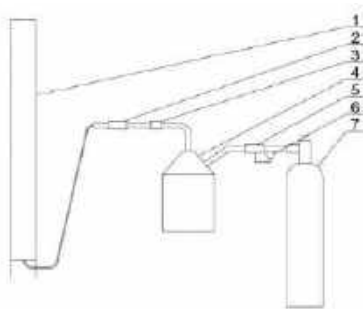
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Незважаючи на значний прогрес технологій, у тому числі й у сфері пожежної безпеки, займання рідин у резервуарах з нафтою і нафтопродуктами залишаються одними з найскладніших для гасіння. Також такі види пожеж характеризуються величезними матеріальними збитками і небезпекою для життя та здоров'я людей, тому потребують постійного вдосконалення технологій для їх гасіння. Одним з найбільш безпечних способів гасіння пожеж в резервуарах з нафтою і нафтопродуктами є "підшарове" гасіння.

Гасіння пожеж у вертикальних сталевих резервуарах подачею піни в шар здійснюється двома способами. Перший полягає в подачі піни низької кратності знизу через еластичний рукав, який захищає піну від взаємодії з горючою речовиною. По статистиці цей спосіб дуже ненадійний, оскільки прилад для розкочуванні рукава в 90% випадків виходить з ладу. Другий спосіб – подача піни низької кратності в шар горючої речовини через змонтований трубопровід на дні резервуара – найбільш надійний і простий у виконанні [1].

Нами було проведено ряд дослідів, які дозволяють вивчити вплив деяких факторів на час гасіння "підшаровим" способом. Одним із таких експериментів було дослідження часу підйому піни низької кратності крізь шар горючої речовини, адже від нього напряму залежить швидкість гасіння пожеж у вертикальних сталевих резервуарах.

Для дослідів ми спроектували експериментальну установку УВЧПП-1, яка зображена на рисунку 1. В якості горючої речовини ми застосували дизельне паливо.



**Рисунок 1** – Установка для визначення часу підйому піни низької кратності крізь шар горючої речовини УВЧПП-1:

1 – скляна колба; 2 – зворотний клапан; 3 – кран подачі робочого розчину піноутворювача; 4 – резервуар з розчином піноутворювача; 5 – редуктор; 6 – манометр; 7 – балон зі стиснутим повітрям або інертним газом.

Дослід проводили наступним чином. Встановлювали на манометрі тиск (від 1 до 3,5 атмосфер) і починали подавати піну низької кратності в

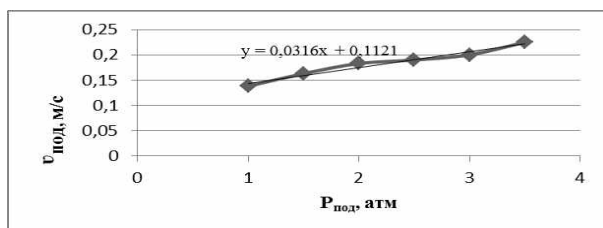
дно скляної труби, в яку попередньо залили горючу речовину (дизельне паливо). Час від подачі піни до появи її на поверхні дизельного палива вимірювали секундоміром. Результати записували в таблицю 1.

**Таблиця 1**

*Результати експериментальних досліджень з визначення часу підйому піни низької кратності крізь шар дизельного*

| № досліджу | Піноутворювач | $P_{\text{под}}$ , атм | $Q$ , л/с | $v$ (підйому піни), м/с |
|------------|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|
| 1.         | Барс AFFF     | 1                      | 0,028     | 0,138                   |
| 2.         | Барс AFFF     | 1,5                    | 0,045     | 0,163                   |
| 3.         | Барс AFFF     | 2                      | 0,055     | 0,183                   |
| 4.         | Барс AFFF     | 3                      | 0,059     | 0,2                     |
| 5.         | Барс AFFF     | 3,5                    | 0,065     | 0,225                   |

На рис.2 можна побачити залежність швидкості підйому піни низької кратності крізь шар дизельного палива від тиску в системі. При збільшенні тиску в системі, швидкість підйому піноутворювача зростає.



**Рисунок 2** – Залежність швидкості підйому піни низької кратності крізь шар дизельного палива від тиску в системі експериментальної установки УВЧПП-1.

Співвідношення між швидкістю підйому піни низької кратності крізь шар пального і тиском в системі має пряму лінійну залежність.

Як висновок можна відмітити, що дослідження різних факторів гасіння пожеж “підшаровим” способом допоможе вдосконалити вже існуючу систему, а також забезпечити безпеку промислових об’єктів, на яких зберігається нафта і нафтопродукти.

### Література:

1. Руководство по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках : утв. ГУГПС МВД России 12.12.99 г. – М. : ВНИИПО, 2000.
2. ДСТУ Б EN 13565-2:2013 Стационарні системи пожежогасіння. Системи пінного пожежогасіння. Частина 2. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 13565-2:2009, IDT)[Текст]. – впр. 2013.06.21.– Київ: Мінрегіон України, 2014. – 96 с. 5

УДК 614.8:631

**АНАЛІЗ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І ПРИЧИН ПОЖЕЖ В УМОВАХ  
АЗП ЛНАУ****Гавришків О.В., Юган О.С.  
Городецький І.М.****Львівський національний аграрний університет**

Аналіз небезпек пожеж, можливих аварій внаслідок пожежі, причин аварійних ситуацій і наслідків пожеж має важливе значення через великі матеріальні і фінансові втрати від неконтрольованого горіння, особливо пально-мастильних матеріалів.

Ділянка автомобільного заправного пункту (АЗП) Львівського НАУ, призначена для обслуговування власних транспортних засобів, розміщена по вул. Садовий, у м. Дубляни, Львівської області. Ґрунтові та водні умови (рівень ґрунтових вод) відповідно до звіту про інженерно-геологічний стан території є сприятливими для розміщення такого типу об'єктів. На ділянці пункту розміщені: будівля оператора, резервуари для зберігання дизельного пального та бензину марки А95, колонки для дозування пального ADAStAdaprim 1031.

З огляду на особливості робіт у автозаправному пункті аналіз небезпек показав наступні можливі небезпеки: хімічні і фізичні властивості наявних небезпечних речовин; конструктивні особливості обладнання, що створюють небезпечні чинники; граничні значення параметрів процесів під час приймання, зберігання, видачі, використання вказаних небезпечних речовин; фактичний стан обладнання на об'єкті, умови його експлуатації; розташування об'єкта у межах населеного пункту; технічні та організаційні можливості об'єктів обстеження та підприємства в цілому щодо запобігання переходу аварійної ситуації в аварію та локалізації наслідків аварії, що сталася.

Причинно-наслідковий аналіз процесів формування і виникнення пожежонебезпечних ситуацій передбачає встановлення подій, що спричинюють різні небажані наслідки [1-3]. Загалом події, що здатні привести до аварії (порушення функціонування технологічної системи) можна умовно згрупувати: події першої групи – можуть привести до порушення режиму нормальної експлуатації роботи АЗП; другої групи – аварійні ситуації або порушення режиму нормальної експлуатації обладнання, що призвели до порушення функціонування технологічної системи. Аналіз аварійних і пожежонебезпечних ситуацій на аналогічних об'єктах дає змогу виділити низку взаємозалежних груп подій, здатних призвести до виникнення аварій: несправність чи раптовий вихід з ладу обладнання, що призводить до витікання пального (корозія; фізичне спрацювання; механічні пошкодження; втомні ефекти; дефекти зварних з'єднань та ін.); помилки персоналу (помилки під час планування процесів і контролю технологічних параметрів; помилкові дії під час підготовки обладнання і агрегатів до ремонту, під час



ремонтних і профілактичних робіт; помилки оператора під час запуску і зупинки агрегатів і обладнання; помилкові дії під час оцінки небезпеки і локалізації аварійних ситуацій); несправність систем безпеки під час технологічного процесу, вихід з ладу систем контролю технологічних параметрів; відсутність інформаційних написів, знаків тощо; зовнішні (керовані і некеровані) впливи природного, техногенного, соціально-політичного характеру (припинення подачі електроенергії, механічні, хімічні, біологічні впливи, аномальна температура чи вологість повітря, штормові вітри, зливи, снігові замети, криміногенні ситуації та ін.).

Найбільш поширеними джерелами спалаху пароповітряної суміші є: іскра від розряду статичної електрики; іскри з вихлопної труби несправних транспортних засобів, іскріння електричних приладів чи інструментів, необережне використання відкритого вогню під час виробничих процесів чи у побуті та ін. Відповідно, основними причинами пожеж і вибухів на об'єктах можуть бути: відкритий вогонь (запалений сірник, газо- чи електрозварювання, інші ремонтні робіт з джерелами вогню); іскріння (роботи з використанням сталюого інструменту, з вихлопних труб машин, вихід з ладу обладнання та ін.); розряди статичної електрики; стихійні лиха (блискавка, урагани, землетруси та ін.).

У разі пожежі можуть виникати різні небезпечні чинники: висока температура і продукти горіння; падіння конструкцій будівель і споруд, комунікацій; ударна хвиля від вибуху і розлітання уламків, утворення шкідливих та небезпечних для здоров'я людини та довкілля речовин, попадання цих речовин у повітря робочої зони і загалом у довкілля речовин в кількостях, які перевищують гранично допустимі концентрації та ін. Таким чином, інформація про небезпеки під час роботи у аналізованому об'єкті, дає змогу планувати і проводити запобіжні заходи, уникати розвитку пожежонебезпечних ситуацій у майбутньому.

### **Література:**

1. Городецький І. М., Мазур І.Б., Городецька Н.Г. Управління процесами формування пожежонебезпечних ситуацій аграрного виробництва / Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 20-21 жовтня 2016. – Львів : ЛДУ БЖД, 2016. – С. 36-39.

2. Тимочко В.О., Березовецький А.П., Городецький І.М. Удосконалення методів менеджменту пожежної безпеки / Проблеми цивільного захисту населення: сучасні реалії України: Матеріали II Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції, 15.04.2016 р. К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 116-118.

3. Публічний звіт за 2018 р. URL: <http://www.dsns.gov.ua/files/2019/1/18/3BA.pdf> (дата звернення 25.01.2019 р.).

УДК 614.8

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ ІЗ ЗАКЛАДІВ  
ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ У РАЗІ ПОЖЕЖІ***Ганусевич Д.Л.**Ренкас А.А.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Дотримання вимог будівельних норм та правил пожежної безпеки в закладах дошкільної освіти є основою для безпечного перебування дітей різних вікових груп. Згідно із ДБН В.2.2-4:2018 [1] з кожного дитячого осередку необхідно передбачати не менше двох розосереджених евакуаційних виходів. Групові осередки для перебування дітей молодшого дошкільного та раннього віку повинні знаходитись на першому поверсі. Проте навіть дотримання цих вимог пожежної безпеки не може гарантувати безпечну евакуацію дітей раннього шкільного віку. Складність процесу евакуації дітей дошкільного віку залежить від їх фізичних та психофізичних особливостей, а також емоційного стану. Евакуація дітей ясельних груп віком від 0 до 2 років без допомоги дорослих взагалі неможлива. Так, проведеними дослідженнями [2] встановлено, що в ясельних групових осередках з дітьми віком від 0 до 2 років 22,2 % дітей евакуюються дорослими на руках, 57,6 % дітей потребують фізичної допомоги шляхом супроводу дорослими і лише 20,2 % дітей здатні виконувати вербальні команди дорослих та самостійно рухатись в напрямку евакуаційних виходів. Окрім цього, час початку евакуації збільшується у холодну пору року у зв'язку з затратами часу на одягання дітей [3]. Аналіз досліджень часу евакуації дітей дошкільного віку [4] вказують на те, що швидкість руху потоків дітей раннього віку не залежить від густини потоку, є сталим і становить 22 м/хв.

На сьогоднішній день єдиним діючим в Україні стандартом для розрахунку часу евакуації людей з приміщень та будівель є ГОСТ 12.1.004-91 [5]. Проте даний стандарт не містить параметрів руху для дітей різних вікових груп, зокрема площі горизонтальної проекції дитини, а також залежностей швидкості їх руху від густини потоку на різних ділянках шляху евакуації. Необхідний час евакуації визначається часом досягнення в приміщенні гранично допустимих значень небезпечних факторів пожежі. Для розрахунку цих параметрів для окремих приміщень допускається використання аналітичних залежностей, отриманих за результатами розв'язання диференціальних рівнянь інтегральної однозонної моделі пожежі: Результати розрахунків необхідного часу евакуації за даними залежностями для групових осередків показують, що критична тривалість пожежі за втратою видимості досягається першою і для приміщення площею 50 м<sup>2</sup> та висотою 3 м становить 63 с.

При розрахунку часу евакуації дітей з групового осередку необхідно врахувати, що 79,8 % дітей потребують фізичної допомоги дорослого під час евакуації. В групових осередках дітей постійно перебувають двоє дорослих, тому одночасно евакуювати усіх дітей неможливо, необхідно врахувати час на повернення дорослих. Враховуючи вищенаведене, нами виведена залежність для розрахунку часу евакуації дітей з ясельної групи:

$$t_{\text{ев}} = \left( 2 \cdot t_1 + \frac{L}{V_d} + \frac{L}{V} \right) \cdot \frac{0,798 \cdot N_d}{2 \cdot N_n} - \frac{L}{V},$$

де  $t_1$  – час одягання дитини дорослим, с;  $L$  – довжина ділянки від найвіддаленішої точки приміщення до виходу назовні, м;  $V_d$  – швидкість руху дорослих з дітьми, м/с;  $V$  – швидкість руху дорослих без дітей, м/с;  $N_d$  – кількість дітей в групі;  $N_n$  – кількість дорослих в групі.

Таким чином для групового осередку дітей раннього віку, в якому знаходиться 15 дітей, розрахунковий час евакуації від найвіддаленішої точки приміщення назовні будівлі становитиме 78 с. Тому, з метою забезпечення вчасної евакуації дітей раннього віку з ясельних групових осередків необхідно застосовувати в приміщеннях матеріали з малою димоутворюючою здатністю або залучати до евакуації дітей раннього віку обслуговуючий персонал закладів дошкільної освіти, діяльність яких не пов'язана з вихованням та доглядом за дітьми, у кількості, що обґрунтовується шляхом розрахунку.

#### **Література:**

1. Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів: ДБН В.2.2-4:2018. – [Чинний від 2018-01-10] – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 40 с. 84.
2. Anca Taciuc, Anne S. Dederichs. Determining Self-Preservation Capability in Pre-School Children Final Report Prepared / Technical University of Denmark, Fire Protection Research Foundation. – 2013. – 40 p.
3. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D. A., Parfenenko A.P. Pre-school and school children building evacuation / Proceedings of Fourth International Symposium on Human Behaviour in Fire, Robison College, Cambridge, UK. – 2009. – 12 p.
4. Парфененко А.П. Эвакуация детей в зданиях учебно-воспитательных учреждений/ Пожарная безопасность в строительстве – № 4, 2011. – С. 48-61.
5. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – [Чинний від 1992-01-07] – М. : ИПК ИЗД-ВО СТАНДАРТОВ, 1996. – 68 с.

УДК 614.841.2

**ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ  
ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ***Годісь Б.П.***Назаровець О.Б.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сьогодні в Україні та й у світі зокрема стають популярними електромобілі, як своєрідна заміна автомобілям із двигуном внутрішнього згоряння. З кожним роком популярність електромобілів стає все більшою, наприклад в Україні за перше півріччя 2018-го українці придбали 1915 електромобілів, що у 1,5 рази більше відносно минулорічних показників цього ж періоду. При цьому, 85 % із зареєстрованих – це автомобілі, які вже були у користуванні. Серед найпопулярніших електромобілів – Nissan Leaf, друге місце посідає електрокар BMW і3 та третє місце посідає Tesla Model S. Таку популярність можна пояснити екологічним фактором та економічною доцільністю експлуатації, проте про підводні камені зазвичай замовчується [1].

Електромобіль – автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від акумуляторів або паливних елементів. Електромобіль слід відрізнити від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання і електричною передачею та від тролейбусів.

Потрібно не забувати про те, що під час експлуатації електромобіля залишаються відкритими питання пожежної безпеки. Приміром, восени 2017 року в Австрії внаслідок дорожньої аварії загорівся електромобіль Tesla Model S. Його гасили 35 пожежних із допомогою 5 одиниць протипожежної техніки. Складність гасіння обумовлювало виділення небезпечних токсичних речовин із акумуляторних пристроїв електромобіля та численні повторні займання електричних батарей через відсутність можливості відключити електроживлення в автомобілі [2].

Загоряння автомобілів є звичною справою, але випадок описаний вище, розкриває небезпеку саме електрокарів. Її батарея загорілася знову після того, як пожежу загасили вперше. Найбільш потужним джерелом автономної електрики сьогодні є акумулятори на основі літій-іонної технології. Оскільки ці батареї самозаймаються та здатні вибухати, поведінка з ними при пожежі повинна відрізнитися від гасіння бензинового чи дизельного авто. Багато електромобілів працюють непомітно і можуть залишатися увімкненими, поки рятувальники проводять ліквідацію надзвичайної ситуації, через це існує ризик ураження електричним струмом. У виняткових випадках літій-іонні батареї можуть раптово нагріватись – це свого роду ланцюгова реакція, яка може призвести до руйнування теплової рівноваги системи і до повного руйнування батарей та автомобіля. Щоб погасити акумулятор електромобіля, потрібно

близько 11 тисяч літрів води. Однак при транспортуванні чи огляді такої акумулятор може спалахнути повторно.

Говорити, що електромобілі небезпечніші за бензинові чи дизельні, поки, що складно через недостатню кількість статистичних даних. У США на дорогах спалахує один автомобіль кожні три хвилини, але невідомо, скільки серед них електромобілів. У Tesla говорять, що, за статистикою активних 300 тисяч автомобілів цієї марки, електромобілі вдсятеро менше спалахують, ніж машини на рідкому паливі, наприклад, авто з бензиновим двигуном внутрішнього згорання загоряються приблизно в 11 разів частіше, ніж їхні автомобілі. У співвідношенні пройденого автомобілем відстані на частоту загоряння транспортного засобу це виглядає як 5 пожеж на 1,6 мільярда кілометрів електромобілів Tesla і 55 пожеж у автомобілів з двигуном внутрішнього згорання.

Ризик і тяжкість пожежі або вибуху від літій-іонних акумуляторних систем, велика, але все ж таки менш імовірна й небезпечна, ніж від загоряння бензинових або дизельних автомобілів, до такого висновку прийшли фахівці на основі результатів поглибленого дослідження щодо ризиків пожеж електричних і паливних транспортних засобів, проведеного Національною адміністрацією безпеки дорожнього руху США.

Проте існуючої статистики поки що недостатньо, щоб зробити достовірно точні порівняння. Однак поки не створили безпечний акумулятор схожої ємності, за параметрами, як літій-іонний, вони залишаються пожежонебезпечними та вимагають особливого порядку дій під час гасіння.

### **Література:**

1. Всеукраїнський науково-виробничий журнал «Пожежна та техногенна безпека». –Київ, 2018, – №10 (61). – С. 32-33.

2. Електронний ресурс. Режим доступу: [www. /hardware/oliver-wyman-elektromobili-i-cherez-15-let-budut-stoit-dorozhe-obychnyh. html](http://www.hardware/oliver-wyman-elektromobili-i-cherez-15-let-budut-stoit-dorozhe-obychnyh.html) Рекорды и опыты открывают дорогу литиевым машинам будущего — Наука / Прогресс / Технологии — Статьи | новости, статьи, интересные новости, интересное, последние новости.

3. Електронний ресурс. Режим доступу: [www. /news. cfm?newsid=23856](http://www. /news. cfm?newsid=23856) км без подзарядки: новые перспективы развития электромобилей.

4. Електронний ресурс. Режим доступу: [www. /article/marketsNews/idUST PriceWaterhouseCoopers Projects Growth of Electric Car Market](http://www. /article/marketsNews/idUST PriceWaterhouseCoopers Projects Growth of Electric Car Market)

5. Електронний ресурс. Режим доступу: [www. /2009/06/dongfeng-detroit.html](http://www. /2009/06/dongfeng-detroit.html) BMW's electric baby

УДК 614.849

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ УЛАШТУВАННЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ  
ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ****Головатчук І.С.  
Назаровець О.Б.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Згідно статистичних даних в США близько однієї третини всіх пожеж, що відбуваються на нафтобазах спричинені прямим ударом блискавки. Значну увагу громадськості до даної проблематики привернули дві пожежі влітку 2007 та 2008 років, внаслідок яких резервуар з плаваючим дахом горів протягом трьох днів. В обох випадках блискавка була причиною займання, що призвело до величезних витрат нафтового продукту та незліченної шкоди навколишньому середовищу [1].

Резервуари з плаваючим дахом особливо вразливі до блискавки. Американський інститут нафти (API) створив технічний комітет для оцінки цієї ситуації та на основі рекомендацій випустив документ, що має назву API RP 545, «Recommended Practice for Lightning Protection of Above Ground Storage Tanks for Flammable or Combustible Liquids». Ще одне дослідження, спонсором якого стала одна з нафтовидобувних промислових компаній, виявили, що 52 з 55 пожеж на резервуарах з плаваючим дахом, були викликані блискавкою та прийшли до висновку, що блискавка є найпоширенішим джерелом займання резервуарів такого типу.

В резервуарах з плаваючою покрівлею дах, хоча і збудований зі сталі, спирається на понтони, які плавають на поверхні продукту, що зберігається. Отже, коли резервуар заповнюється або осушується, дах переміщується вгору або вниз у корпусі резервуару. Гнучкі ущільнення встановлюються навколо краю даху, щоб запобігти витоку пари. Ці ущільнення виконані з непровідного матеріалу, такого як гума, неопрен та інші [1, 4].

Типова композиція ущільнення це коли навколо оболонки даху встановлені два ущільнення (так звані первинні та вторинні ущільнення) Матеріал ущільнення, будучи діелектриком, електрично ізолює дах від оболонки резервуару і відповідно від будь-якого контакту із землею. На жаль, ці ущільнення не досконалі, вони зношуються, тріскаються або пошкоджуються з плином часу. Через ці недосконалості навколо ущільнення оболонки даху, нафтові пари іноді просочуються з ущільнень і змішуються з повітрям. Цей пар може бути надзвичайно горючим, тому середовище над дахом резервуару класифікується, як особливо небезпечне.

Нафтові резервуари повинні захищатися не тільки від ураження прямим ударом блискавки, але і від силових полів, що виникають одночасно з розрядом. Технічні норми захищеності цих споруд обумовлюються галузевими стандартами і дозволяють облаштування блискавкозахисту ще до їх заповнення нафтовим продуктом. Для парків резервуарів сумарним обсягом

понад 100 тисяч літрів блискавкозахист рекомендується виконувати за допомогою стрижневих або спеціальних тросових (сіткових) блискавковідводів.

На особливо важливих об'єктах для запобігання від силових полів та індукційних напружень між кожним понтоном і самим корпусом резервуара встановлюються гнучкі перемички зі сталі (не менше 2-х) [1]. Захищеність нафтобаз від занесення небезпечного потенціалу по розгалуженим комунікаційних мережах реалізується шляхом їх заземлення на ввіді. З метою підвищення надійності блискавкозахисту, кабельні лінії, що підводяться до об'єкту, додатково захищаються сталевими трубами або коробами. Блискавкоприймачі стрижневого типу виготовляються у вигляді сталевих прутів довжиною не менше 2-х метрів і перетином порядку 100 мм<sup>2</sup>, покритих антикорозійним складом або спеціальною захисною фарбою. Тросові приймачі блискавкозахисту виконуються у вигляді багатожильних сталевих дротів перерізом не менше 35 мм<sup>2</sup>. З'єднання приймачів з струмовими відводами з виходом на заземлюючий контур виконуються за допомогою зварювання або за допомогою болтових з'єднань з опором перехідного контакту не більше 0,05 Ом. Незалежно від типу блискавкоприймача, в якості заземлювача зазвичай використовуються три або більше вертикально забитих в ґрунт електрода (довжиною не менше 3-х метрів). Всі вони з'єднуються зварюванням горизонтальними перемичками, виготовленими зі сталі, кожна - довжиною не менше 5-ти метрів. Кількість струмовідводів блискавкозахисту вибирається виходячи з числа опор блискавкоприймача. У ситуації, коли приймач блискавковідводу виконаний у вигляді сітки - до неї має підводитися як мінімум по 2 струмовідвода на одну конструкцію що захищається [2, 3].

Останнім часом все більш актуальною стає проблема підвищення ефективності систем блискавкозахисту. Крім захисту важливих об'єктів від прямого удару блискавки, зросли вимоги до захисту від вторинних проявів блискавки, тому питання захисту об'єктів зберігання нафтопродуктів залишається відкритим та вимагає свого вирішення на нормативному рівні.

#### **Література:**

1. [https://www.lightningprotection.com/pdfs/resources/knowledge-transfer/technicalpapers/improving\\_lightning\\_safety\\_of\\_petroleum\\_storage\\_tank-s-oct\\_2009-lanzoni.pdf](https://www.lightningprotection.com/pdfs/resources/knowledge-transfer/technicalpapers/improving_lightning_safety_of_petroleum_storage_tank-s-oct_2009-lanzoni.pdf).
2. ДСТУ EN 62305:2012 Блискавкозахист (IEC 62305:2011, IDT). – [Чинний від 2012-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2012. – 419 с. – (Національний стандарт України)
3. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006, NEQ). – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 2008. – 65 с. – (Національний стандарт України).
4. <https://evosnab.ru/ustanovka/molnija/molniezashhita-azs-i-skladov-s-gorjuchim>



УДК: 614.842

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ  
ВСЕРЕДИНИ БЕТОННОЇ СТІНКИ В УМОВАХ РЕАЛЬНОЇ ПОЖЕЖІ****Гончар А.В.  
Лозинський Р.Я.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Однією з вимог, що висувається до будівельних конструкцій, є їх пожежостійкість та міцність. При проектуванні захисних конструкцій будівель доцільно знати розподіл температур всередині захисних стін у випадку виникнення пожежі. Такий розподіл дозволяє оцінити стійкість самої конструкції та пожежну безпеку сусідніх кімнат, що межують із кімнатою, в якій сталась пожежа. Тому проведення відповідних розрахунків залишається актуальним.

Розіб'ємо бетонну перегородку на  $n$  шарів малої товщини. В кожному шарі його фізичні параметри та температуру в заданий момент часу вважається незмінними. Також час горіння розіб'ємо на  $m$  рівних частин, в межах якого температуру та фізичні властивості перегородки вважаємо незмінними.

Таким чином, температура в стінці задається двома параметрами – положенням шару перегородки (індекс  $i$ ) та моменту часу горіння (індекс  $k$ ).

Кількість теплоти, що передана стінці шляхом конвекції, визначається за допомогою закону Ньютона-Ріхмана:

$$Q_k = \alpha_1 (T_z - T_{0,k-1}) \Delta y \Delta z \Delta \tau \quad (1)$$

Кількість теплоти, що передана тонким шаром (з індексом 0) зовнішньої бетонної стінки наступним за ним бетонним шаром (з індексом 1) шляхом теплопровідності, може бути розрахована за законом Фур'є:

$$Q_\tau = \lambda (T_{0,k-1}) \frac{T_{0,k-1} - T_{1,k-1}}{\Delta x} \Delta y \Delta z \Delta \tau \quad (2)$$

Зміна внутрішньої енергії тонкого шару товщиною  $\Delta x$  може бути розрахована за допомогою формули:

$$\Delta U = C (T_{0,k-1}) \rho (T_{0,k} - T_{0,k-1}) \Delta x \Delta y \Delta z \quad (3)$$

Враховуючи, що  $Q_k - Q_\tau = \Delta U$  отримаємо:

$$\begin{aligned} & \alpha_1 (T_z - T_{0,k-1}) \Delta y \Delta z \Delta \tau - \lambda (T_{0,k-1}) \frac{T_{0,k-1} - T_{1,k-1}}{\Delta x} \Delta y \Delta z \Delta \tau = \\ & = C (T_{0,k-1}) \rho (T_{0,k} - T_{0,k-1}) \Delta x \Delta y \Delta z \end{aligned} \quad (4)$$

Скоротимо рівняння (4) на  $\Delta y \Delta z$  та розв'язуючи його відносно  $T_{0,k}$ , отримаємо:

$$T_{0,k} = T_{0,k-1} + \frac{\alpha_1}{C(T_{0,k-1})} \left( \frac{\Delta \tau}{\Delta x} \right) (T_z - T_{0,k-1}) - \frac{\lambda(T_{0,k-1})}{C(T_{0,k-1})\rho(\Delta x)^2} \Delta \tau (T_{0,k-1} - T_{1,k-1}) \quad (5)$$

Використовуючи диференціальне рівняння нестационарної теплопровідності, розглянемо процес передачі тепла всередині стінки між її шарами, і отримаємо:

$$T_{i,k} = T_{i,k-1} + \frac{T_{i,k} - T_{i,k-1}}{\Delta \tau} = \frac{\lambda(T_{i,k})}{C(T_{i,k})\rho} \frac{1}{\Delta x^2} (T_{i+1,k-1} - 2T_{i,k-1} + T_{i-1,k-1}) \quad (6)$$

Застосовуючи формули законів Фур'є та Ньютона-Ріхмана, розглянемо передачу тепла в зовнішньому шарі стінки, що межує із зовнішнім середовищем, і отримаємо:

$$T_{n,k} = T_{n,k-1} + \frac{\lambda(T_{n,k-1})}{C(T_{n,k-1})\rho} \frac{\Delta \tau}{(\Delta x)^2} (T_{n-1,k-1} - T_{n,k-1}) - \frac{\alpha_2}{C(T_{h,k-1})} \frac{\Delta \tau}{\Delta x} (T_{n,k-1} - T_0) \quad (7)$$

Таким чином, отримано три рівняння (5), (6), (7), за допомогою яких можна розрахувати температуру у стінці в будь-який момент часу. Для проведення відповідного розрахунку створена відповідна програма в середовищі програмування MathCad 14, яка дозволяє швидко і з високою точністю виконати відповідний розрахунок.

### **Література:**

1. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадський І.С. Термогазодинаміка пожег в приміщеннях: - М.:Стройиздат, 1988. – 488 с.
2. Величко Л.Д., Лозинський Р.Я., Семерак М.М Термодинаміка та теплопередача в пожежній справі.: - Львів: Видавництво «СПОЛОМ», 2011. – 504 с.
3. Глушенко Л.Ф, Маторин А.С., Лисицький Н.Ф.. Теплотехника в строительстве и строительном производстве. – К.: Высшая школа, 1991. – 295 с.
4. Романенко П.Н., Бубыр Н.Ф., Башкирцев М.П. Теплопередача в пожарном деле. – М.: ВШ МВД СССР, 1969. – 425 с.
5. Самарский А.А., Вабишевич П.Н. Вычислительная теплопередача: - М.: Едиториал УРСС, 2003. – 784 с.

УДК 699.81

**СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ КЛАСУ D**

*Гусар Б.М., Федюк Я.І.*  
**Ковалишин В.В.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пожежі, які пов'язані з горінням легких металів, потребують залучення великої кількості сил та засобів та використання спеціальних вогнегасних речовин для їх ліквідації. Виробництва, пов'язані з отриманням і переробкою легких металів, зокрема магнію та його сплавів, характеризуються підвищеною пожежною та вибухопожежною небезпекою. Це зумовлено фізичними властивостями магнію.

При створенні безпечних умов проведення технологічних процесів, у яких обертаються магній та його сплави, необхідно враховувати особливості їх займання, горіння і гасіння. Встановлено, що для гасіння магнію та його сплавів використовуються вогнегасні порошкові склади спеціального призначення, які покривають вогнище горіння і цим самим перешкоджають доступу кисню повітря в зону горіння. Лужні метали, наприклад, металевий натрій, зберігають у місцях, захищених від кисню і води; при найменшому контакті з повітрям і він загориться, а при спробі загасити полум'я водою, розгориться ще сильніше. Так само поведуться й інші лужні метали – літій, калій тощо.

Літій, наприклад, горить не тільки на повітрі, але і в азоті, і у вуглекислоті, реагує з піском, а при нагріванні до 950 °С – руйнує кварц, скло, бетон тощо. Спроба його загасити вуглекислотним вогнегасником або заповнити приміщення азотом лише посилить пожежу. Для гасіння одних металів потрібні інертні гази, для інших – спеціальні порошки.

Для вогнебезпечних речовин створюють свої вогнегасні порошкові склади спеціального призначення, основна маса яких складається з речовин, які хімічно не реагують з цими речовинами та не містять кисню (щоб не підтримував горіння). Ці порошкові склади не повинні злежуватися при зберіганні (тобто не бути гідрофобними), мають бути трохи менш щільними ніж речовина, яку вони призначені гасити, та мати багато інших властивостей, описаних в методиках випробувань вогнегасних порошоків для гасіння пожеж класу D. Також методика гасіння повинна містити детальний опис досліджень, які визначають вогнегасну ефективність порошоків цільового призначення. Актуальність розглянутої теми підтверджується тим, що під час гасіння пожеж класу D виникають фактори, які можуть ускладнювати процес гасіння. Ліквідація пожеж, пов'язаних з горінням більшості металів, є достатньо складною. Часто ці метали активно реагують з водою, що призводить до ще більшого розповсюдження пожежі і навіть вибуху. Спеціальні вогнегасні порошки, які пройшли належне випробування, ефективніше ло-

калізують пожежу. Проаналізуємо масштабні пожежі, під час яких відбувалось горіння легких металів. Також масштабні пожежі з вибухами на складах боеприпасів, де наявні магнієві сплави, лише підтверджують актуальність проблеми: Новобогданівка Запорізької області – 2004 і 2007 роки; Сватове Луганської області – 2015 рік. 2 жовтня 2015 року понад 20 пожежників гасили 47 тонн палаючого магнію на заводі PolMag в м. Олшowej Республіка Польща. На першому етапі розплавлений магнієвий сплав, намагалися загасити, але безуспішно. Застосовували вогнегасний порошок, але вогонь був настільки інтенсивний, що його неможливо було загасити. Не вистачало необхідних засобів подачі вогнегасних речовин.

10 червня 2018 року у німецькому місті Ландсхут в Баварії загорівся завод автомобільного концерну BMW. Про це повідомляє Passauer Neue Presse. Згідно з повідомленням горіли продукти з вмістом магнію. За версією поліції, через високий тиск перегрілася машина для лиття. Унаслідок пожежі постраждало 4 людини. Місцева влада закликала жителів міста закрити вікна і двері. У зв'язку з пожежею призупинили рух поїздів на ділянці залізниці між Верт-ан-дер-Ізаром і Ландсхутом.

У зв'язку з відсутністю методики для визначення вогнегасної ефективності порошоків спеціального призначення для гасіння пожеж класу D в Україні за основу беремо методики викладені в міжнародному стандарті ISO 7165:2017 «Fire fighting — Portable fire extinguishers – Performance and construction» (Пожежогасіння – Портативні вогнегасники – Виконання та будівництво) та ГОСТ 53280.5-2009 «Установки пожежогасіння автоматичні. Вогнегасні речовини. Частина 5. Порошкові вогнегасники спеціального призначення. Класифікація, загальні технічні вимоги та методи випробувань».

### **Література:**

1. Огурцов С. Ю. Аналіз методів випробувань вогнегасних порошоків з визначення їх вогнегасної здатності / С. Ю. Огурцов, І. Г. Стилик, А. В. Антонов // Вісник УкрНДІПБ. – 2013. – № 1 (27). – С. 86–91.

2. ДСТУ 3105-95 Порошки вогнегасні. Загальні технічні вимоги і методи випробувань. – К.: Держстандарт України, 1998.

УДК: 621.001

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПОЖЕЖНОЇ ТА  
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИДрач В.Л.  
Васильєва О.Є.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Для оцінки надійності пожежної техніки можна рекомендувати такі показники: 1) безвідмовність, 2) ремонтпридатність, 3) комплексний показник надійності.

В довідковій літературі вказується, що гамма-відсоткове напрацювання на відмову елементів пожежної техніки, наприклад коробки відбору потужності, становить  $T_\gamma = 3600$  год, тобто це є напрацювання, протягом якого відмова об'єкта не виникне з імовірністю 90% при довготривалій роботі з постійним навантаженням. Згідно із рекомендаціями [2] для визначення імовірності безвідмовної роботи  $R(t)$  складного обладнання, до якого відносять вузли та складові елементи пожежної та аварійно-рятувальної техніки, використовують розподіл Вейбулла. В цьому випадку  $R(t)$  визначають за залежністю:

$$R(t) = \exp \left[ - \left( \frac{t}{a} \right)^b \right], \quad (1)$$

де  $t$  – час безпосередньої роботи об'єкта, на протязі якого визначають для нього  $R(t)$ ;  $a$  – параметр масштабу, тобто  $a = TB$ ;  $b$  – параметр форми.

Середня тривалість ремонтного циклу від введення в експлуатацію до першого капітального ремонту складає 30000 год. ППР передбачає огляди, поточні ремонти, середні ремонти та наприкінці ремонтного циклу капітальний ремонт, що відповідає 18 проміжним періодам. Тоді час одного внутрішньоциклового періоду ППР буде  $t = 30000/18 = 1666,7$  год. Ставиться задача для цього періоду визначити імовірність безвідмовної роботи  $R(1666,7)$  та коефіцієнт готовності  $A(1666,7)$ . Для визначення цих показників надійності редукторів уточнімо параметри розподілу  $a$  і  $b$  для залежності (1). За основу для уточнення параметрів розподілу приймаємо  $a = TB \approx T_\gamma = 3600$  год, а параметр форми згідно із рекомендаціями

$b = 2$ . Коефіцієнт готовності визначають за залежністю:

$$A(t) = \frac{T_B}{T_B + T_{від}}, \quad (2)$$

де  $T_B$  – середнє напрацювання на відмову;  $T_{від}$  – середня тривалість відновлення.

За результатами статистичного моделювання розподілу Вейбулла було побудовано залежність  $\lg(-\lg R(t_i))$  від  $\lg t_i$  з накладанням на неї лінії тренда і отримано рівняння  $y = 2,9178x - 11,068$ , за допомогою якого визначаємо дійсне значення параметра форми  $b = 2,9178$ . Отже на підставі методу статистичного моделювання отримано значення параметрів  $a = T_B = 4677$  год для коробок відбору потужності КВП-68Б пожежних автоцистерн і  $b = 2,9178$ . Результати розрахунків показали, що прийнятий проміжний період часу безперервної роботи редуктора  $t_1 = 1666,7$  год без технічного обслуговування є завишеним, що не забезпечує достатньої надійності роботи КВП-68Б, оскільки  $R(t)P = 0,905$ . Тому за результатами розрахунків найбільш оптимальним проміжком часу безперервної роботи коробки відбору потужності пожежного автомобіля без виконання технічного обслуговування є час  $t_1 = 720$  год, який забезпечує імовірність безвідмовної роботи редуктора в межах  $0,98 \dots 0,99$ , а коефіцієнт готовності –  $0,999$ .

#### **Література:**

1. Проников А.С. Надежность машин. / А.С. Проников – М.: Машиностроение, 1998. – 575с. (109)
2. Решетов Д.Н. Надежность машин. / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев. – М.: Высшая школа, 1998. – 238 с. (115)
3. Neyman G. Plastik design of beam and frames for minimum material consumption: Quarterly of Applied Mathematics. – 2011. – Vol. 8. – P. 373-381. (11).

#### **УДК 004.4**

### **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНОГО – РЯТУВАЛЬНИКА**

*Карий Ю.В.*

*Великий Я.Б.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Необхідність реалізації основних напрямів розвитку української освіти, забезпечення умов для ефективного професійного становлення особистості, її самореалізації й саморозвитку протягом життя визнана одним із стратегічних напрямів модернізації освітньої галузі. У цьому контексті набуває необхідності конкретизація вимог щодо підвищення якості професійної підготовки пожежних- рятувальників Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Сучасні технології виробництва, застосування нових видів матеріалів в різних галузях господарства сприяють зростанню пожеж, надзвичайних ситуацій та розмірів соціально-економічних наслідків від них. Проблема стає глобальною за своїми масштабами, зачіпляє не тільки національні інтереси, але й міжнародні.

На сучасному етапі професійна діяльність фахівців пожежно-рятувальних підрозділів (постів, частин, загонів, ЗВО) характеризується збільшенням кількості завдань, висунутих перед ними, розширенням спектру виконуваних робіт і вдосконаленням методів їх здійснення, в тому числі за рахунок мобільності фахівців і підвищення якості виконуваних робіт. Також необхідно враховувати умови сучасного соціального та економічного розвитку суспільства. Практика показує, що на сьогоднішній день найбільш мобільною, технічно озброєною і підготовленою структурою, що забезпечує ліквідацію надзвичайних ситуацій та їх наслідків, є пожежно-рятувальні підрозділи. У зв'язку з цим, для виконання поставлених завдань, виникає об'єктивна необхідність пред'явлення підвищених кваліфікаційних вимог до пожежних рятувальників – фахівців, які безпосередньо беруть участь у здійсненні оперативних дій: гасінні пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків, проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, надання допомоги постраждалому населенню та ін. [1].

Завданням освіти є створення і впровадження нових технологій розвитку і становлення особистості, надання навчально-виховному процесу чітко визначеного професійного спрямування, що вимагає створення умов для репродуктивного сприйняття навчального матеріалу. Професійна підготовка фахівців пожежно-рятувальної служби у ВНЗ ДСНС має забезпечувати засвоєння ними знань, умінь і навичок, якими майбутнім професіоналам необхідно оволодіти та навчитися застосовувати їх у подальшій практичній діяльності. [2].

До особливостей навчально-виховного процесу під час підготовки пожежних – рятувальників слід віднести, передусім, те, що він регламентується вимогами статутів, положенням про організацію навчально-виховного процесу, наказами, інструкціями й іншими документами, усім укладом життя й побуту курсантів. Пізнавальна діяльність курсантів здійснюється й функціонує під час планових занять, самостійної й методичної підготовки, спеціальних психологічних, тактичних та інших тренажів, навчальної практики, стажування, роботи в курсантських товариствах, у процесі факультативів та інших елементів навчально-виховного процесу [3].

Специфіка підготовки пожежних - рятувальників призводить до того, що організація навчального процесу в ЗВО під час планових занять має різний характер. Діяльність курсантів на теоретичних заняттях спрямована на розвиток внутрішніх якостей (професійні знання, мислення, увага, пам'ять і т.ін.). Потребує постійного оновлення форм і методів організація практичних занять, саме вони спрямовані на розвиток рухових навичок і умінь у курсантів, що забезпечить якісне виконання завдань за призначенням.

#### **Література:**

1. Покалюк В. Удосконалення структури та змісту професійної підготовки майбутніх фахівців пожежно-рятувальних підрозділів / В. Пока-



люк., Нестеренко А. // Витоки педагогічної майстерності : Зб. наук. праць. – Полтава: Полтавський Національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка, 2016. – Вип. 18. – С.

2. Кусій М.І. Підготовка майбутніх фахівців пожежно-рятувальної служби до професійної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Кусій Мирослава Ігорівна. – Вінниця, 2011.

3. Горохівський О. Є. Формування пізнавальної активності курсантів вищих навчальних закладів міністерства надзвичайних ситуацій у процесі вивчення спеціальних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Горохівський Олег Євстахіївч. – Вінниця, 2006.

**УДК 621.186.3:536.41**

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БАРАБАНИВ КОТЛІВ ВИСОКОГО ТИСКУ НА ОБ'ЄКТАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ**

*Клемань В.І.*

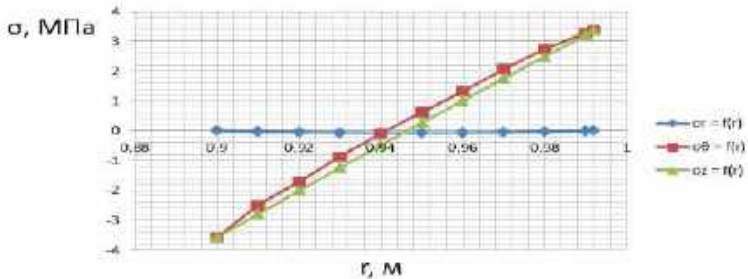
*Римар Т.І.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

Більшість вітчизняних барабанних котлів високого тиску (85-90%) відпрацювали парковий ресурс. У міру старіння котлів і відпрацювання розрахункового терміну експлуатації збільшується кількість аварійних зупинок, а отже, збільшуються і витрати на підтримання їх в робочому стані. Однією з найважливіших частин барабанних котлів, що постійно працюють в умовах високих тисків і температур є барабан котла. На сьогоднішній день відомо чимало випадків руйнування барабанів котлів у ході їх експлуатації чи випробувань [1]. Проведені дослідження по визначенню причин руйнувань барабанів виявили, що барабани котлів високого тиску схильні до небезпеки крихких руйнувань. Проблема крихкого руйнування посилює масштабність самої конструкції барабана і пов'язана з нею складність технології виготовлення листів великої товщини і технології їх зварювання. Тому актуальним завданням є обґрунтоване продовження паркового ресурсу барабанних котлів, що включає проведення спеціальних розрахунків на міцність, зокрема і розрахунків термічних напружень в барабанах котлів.

В роботі проведено математичне моделювання та дослідження температурних полів та термічних напружень в барабані котла ТП-100. Конструктивні характеристики котлоагрегату а також прийняті теплофізичні величини матеріалів конструкції наступні:  $t_0 = 343$  °C,  $t_{\text{зов}} = 30$  °C,  $\lambda_1 = 50 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$ ,  $\lambda_2 = 0,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$ ,  $\alpha_1 = 11630 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{К}}$ ,  $\alpha_2 = 11,6 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{К}}$ ,  $R_0 = 0,9$  м,  $R_1 = 0,992$  м,  $R_2 = 1,392$  м. В даних позначеннях:  $t_0$ ,  $t_{\text{зов}}$  – температура теплоносія в барабані котла та температура

повітря навколо ізоляції барабана відповідно, °C;  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  – коефіцієнти теплопровідності матеріалів барабана і ізоляції відповідно,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$ ;  $\alpha_1$  і  $\alpha_2$  –



коефіцієнти тепловіддачі до внутрішньої поверхні барабана і з зовнішньої  
**Рисунок 1**—розподіл напружень по товщині стінки барабана котла ТП-100

поверхні ізоляції відповідно,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\cdot\text{К}}$ ;  $R_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  – внутрішній і зовнішній радіус барабана, а також зовнішній радіус ізоляції барабана.

Знайдено розподіл температури по товщині стінки барабана та ізоляції при стаціонарному режимі. Для цього використано диференціальне рівняння теплопровідності в циліндричній системі координат:

$$\frac{d^2 t}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dt}{dr} = 0 \quad (1)$$

Знайдено аналітичний розв'язок рівняння (1) та досліджено температурне поле в барабані та ізоляції.

Знаючи температурне поле в барабані котлоагрегату ТП-100 знайдені аналітичні залежності для дослідження температурних напружень  $\sigma_r$ ,  $\sigma_\theta$  і  $\sigma_z$ . Зокрема тангенціальних напружень, одержано вираз:

$$\sigma_\theta = \frac{\alpha_t E}{1-\nu} \frac{1}{r^2} \int_{R_0}^r t(r) dr - \frac{\alpha_t E t(r)}{1-\nu} + \frac{E}{1+\nu} \left( \frac{b_1}{1-2\nu} - \frac{b_2}{r^2} \right), \quad (2)$$

За формулою (2) проведені дослідження температурних напружень  $\sigma_r$ ,  $\sigma_\theta$  і  $\sigma_z$ . Результати представлені графічно на рис. 1.

Висновок. Аналіз температурних напружень представлених на рисунку 1 показує, що величина радіальних напружень  $\sigma_r$  є незначною. Тангенціальні і осьові напруження  $\sigma_\theta$  і  $\sigma_z$  на внутрішній поверхні є стискаючими, а на зовнішній поверхні – розтягуючими. При заданих геометричних розмірах і теплофізичних характеристиках надійність роботи барабана забезпечується.

### Література:

1. Панасюк В. В., Подстригач Я. С., Ярема С. Я. Температурные напряжения в стенках барабанов котлов высокого давления. Збірник «Вопросы машиноведения и прочности в машиностроении», випуск №4. Видавництво АН УРСР, Київ, 1956.
2. Тимошенко С. П., Гудьер Дж. Теория упругости. Головна редакція фізико-математичної літератури видавництва «Наука», 1975.

УДК514.18

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКІВ НА МІЦНІСТЬ ВИРОБУ МАШИНОБУДУВАННЯ**

*Кутний С.І.*

*Ляковська С.Є.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

Метод скінчених елементів – це ефективний засіб для виявлення проблемних ділянок в конструкціях механізмів, деталей машин тощо. На ринку інформаційних технологій представлена значна кількість CAD/CAE/CAM систем, які дозволяють ефективно проектувати та впроваджувати до використання готовий продукт машинобудування (деталь чи механізм). Нами розглянуто етапи проектування конструкції підвіски в середовищі AutodeskInventor 2019. Така CAD-система є продуктом компанії Autodesk, лідером на ринку систем проектування [1].

Досліджено процес розрахунку на міцність виробу. Першим кроком проектування підвіски отримали модель конструкції (рис.1); наступним кроком є прикладання зусиль та закріплення деталі. Далі розраховуємо методом скінчених елементів виділену ділянку та одержуємо результати, у яких виявляємо проблемні ділянки конструкції виробу.



**Рисунок 1.** – *Модель конструкції підвіски.*

Для дослідження виділено деталь конструкції підвіски та розраховано її на міцність (рис.2).

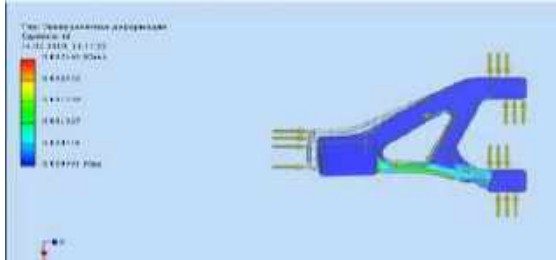


**Рисунок 2.** – *Досліджувана деталь підвіски.*

Першим етапом розрахунку на міцність обраної деталі є прикладання зусиль та її закріплення. Далі на виділену ділянку площею  $S=706.85\text{мм}^2$

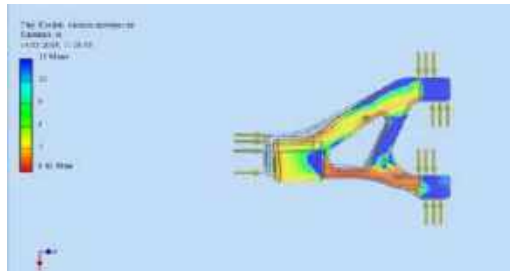
прикладаємо зусилля, наприклад,  $F=1500$  Н. Матеріал деталі **Сталь 45** (гартована) з твердістю 38 HRC.

За допомогою CAD- системи **AutodeskInventor** визначено ймовірну її деформацію (рис.3).



**Рисунок 3.** – Зображення деформації деталі при прикладенні до неї зусиль.

На рис. 4 продемонстровано результати розрахунку коефіцієнту запасу міцності за наявності прикладених зусиль та закріпленнях (рис.4).



**Рисунок.4** – Розподіл коефіцієнта запасу міцності по ділянках деталі в процесі дії навантаження.

Ділянки, виділені червоним кольором, вважаються проблемними. Отже, для усунення руйнування конструкції деталі необхідно змінити параметри досліджуваної ділянки, що буде темою для подальших досліджень.

Провівши дослідження, стає очевидним, що параметри деталі не забезпечують вимог нормальної роботи, тому необхідно змінити форму деталі (зменшити порожнини). Завдяки CAD-системі це стає відомо на ранній стадії проектування, що зменшує затрати на виготовлення реальної конструкції виробу.

### Література:

1. Ляковська С.С.Інтеграція графічних об'єктів засобами CAD – систем / С. С. Ляковська. - Науковий вісник Таврійського державного агротехнічного університету. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016.- Вип.6, Т.1. – Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/e-index.html>. – С. 69-77.

УДК 614.841.245.

## **ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЛІТІЙ-ІОННИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

*Лемішко М.В.*  
*Гаврилюк А.Ф.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

З початком XXI століття автомобільна промисловість здійснила прогресивний «стрибок» та розпочала масове виготовлення транспортних засобів з електричними двигунами. Особливістю даних автомобілів стало використання високовольних елементів, зокрема високовольних батарей, інвертора, електродвигуна, високовольної мережі та ін [1].

Як відомо, електромобілі досить часто спалахують, а джерелом загоряння найчастіше виступають їхні батареї. Фахівці з лабораторії з тестування акумуляторів Sandia National Laboratories провели дослідження і встановили, що літій-іонні акумулятори схильні до самозаймання, якщо відбувається їх перегрів або зарядка здійснюється із застосуванням неправильних пристроїв [2]. Тому владою США прийнято рішення про виділення близько 9 млн. доларів для з'ясування причин виникнення пожеж на електромобілях під час ДТП. Підтвердженням цьому послужила низка загорянь на одному з найвідоміших автомобілів цього типу Model S компанії Tesla Motors. Ця компанія входить до складу провідної світової трійки найуспішніших виробників електромобілів поряд з Mitsubishi і Nissan. Серія з трьох дивних аварій, дві з яких проходили за однаковим сценарієм, привела як до значного падіння акцій компанії, так і до відновлення в автомобільних колах дискусії про підвищену пожежонебезпеку електромобілів, що працюють на акумуляторах.

Найбільш потужним джерелом автономної електрики сьогодні є акумулятори на основі літій-іонної технології. Вони працюють за таким же принципом, як і батареї в смартфонах, ноутбуках, павербанках та інших сучасних гаджетах. Різниця лише в тому, що батарея електромобіля має кілька тисяч окремих літій-іонних комірок, кожна з яких видає 3,7 вольтів і які з'єднані так, щоб отримати сумарну напругу в декілька сотень вольтів. Літій-іонні батареї мають багато переваг, але у них також є суттєвий недолік: вони схильні до вибуху, адже з'явилися порівняно недавно, тому технології по їх виробництву ще не досягли досконалості [3].

Власникам електрокарів рекомендовано знати точне розташування акумуляторів в своєму авто, щоб в разі пожежі виключити надходження повітря до АКБ. Гасити водою електрокари категорично забороняється, так як людина може бути уражений електричним струмом.

Автовиробники зі свого боку намагаються мінімізувати можливість загоряння батарей електрокарів. Кожен осередок батареї відокремлений від решти спеціальним матеріалом, який перешкоджає поширенню вогню.

Вивчення причин самозаймання батарей електрокарів триватимуть, а поки що доводиться констатувати сумну статистику, яка говорить про те, що електрокари загоряються в 10 разів частіше, ніж авто з ДВЗ [2].

Як відомо, у більшості сучасних електромобілів блок акумуляторів знаходиться під підлогою салону. При попаданні під час руху сторонніх предметів в центральну нижню частину автомобіля висока ймовірність пошкодження захисту акумуляторів. В силу специфіки цих пристроїв, в такій ситуації легко може початися загоряння.

Саме так і розвивалися події під час резонансних ДТП за участю Model S. Відзначимо, що під час більшості ДТП ніхто з водіїв не постраждав. Вони встигли вибратися з машин до того моменту, як вогонь проник в салон автомобіля. Намагаючись збити напруженість навколо ситуації з займанням, виробник акцентує свою увагу на статистиці пожеж при ДТП за участю автомобілів з бензиновими двигунами. Ця статистика виглядає на користь електромобілів, проте вона не враховує той факт, що дуже велике число ДТП зі звичайними автомобілями відбувається на небезпечних ділянках міжміських трас, куди машини на акумуляторах не виїжджають в силу обмеженого запасу ходу.

Електромобілі досить часто спалахують, а джерелом загоряння найчастіше виступають їхні батареї. Ймовірність загоряння електромобіля набагато вище не після аварії, а під час звичайної підзарядки. Літій-іонні акумулятори вельми схильні до так званого теплового розгону - коли перегрів батареї викликає некеровану реакцію, яка може стати причиною пожежі.

### **Література:**

1. Kpt. Bartosz STEFANEK. Zdarzenia z udzialem pojazdow o napedzie hybrydowym 2015;
2. Вчені встановили причини вибухів батарей електрокарів [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [https://elektrovesti.net/61955\\_uchenye-ustanovili-prichiny-vzryvov-batarey-elektrokarov](https://elektrovesti.net/61955_uchenye-ustanovili-prichiny-vzryvov-batarey-elektrokarov).
3. Небезпека електромобілів, про яку не варто забувати [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://techtoday.in.ua/news/nebezpeka-elektromobiliv-pro-yaku-ne-varto-zabuvati-99997.html>.

УДК 614.841

## АДАПТАЦІЇ ПОБУТОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

*Луц І.В.*

*Луц В.І.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Згідно статистичних даних щодо пожеж, що збираються, обробляються і узагальнюються в Українському науково-дослідному інституті цивільного захисту, щороку в Україні виникає в середньому 67 тис. пожеж. З 2012 по 2017 роки в нашій державі майже 73 % усіх пожеж виникали у спорудах житлового сектору. Внаслідок пожеж гине 2-3 тис. осіб на рік, з яких 90 % – у житловому секторі [1].

Стосовно аналізування даних статистики пожеж щодо реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами в Україні, вказують, що прийняті на території держави критерії утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів реалізуються не в повній мірі, а підвищення ефективності реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, потребує комплексного рішення проблеми і в першу чергу у сільській місцевості.

Як показує динаміка середньої кількості пожеж, загиблих людей за часом прибуття першого підрозділу на пожежу у 2008-2017 роках свідчить, що найбільша кількість пожеж і загиблих на них людей реєструються на 5-10 хвилинах прибуття першого підрозділу. У разі прибуття першого пожежно-рятувального підрозділу на пожежі упродовж 10 хвилин від моменту повідомлення, ймовірність рятування життя людей зростає до 50 %, а для сільської місцевості це значення може скласти понад 60 %. Відповідно до постанови КМУ [2] норматив прибуття державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) до місця виклику у сільській місцевості становить 20 хв. Але, такий нормативний показник не враховує планувальні, топографічні характеристики населеного пункту, стан доріг, пори року, інтенсивність руху, стан проти-пожежної техніки. Отже, відповідно до нормативного документу розрахунковий час вільного розвитку складається із  $\tau_{д.п.}$  - часу від початку виникнення горіння до повідомлення про пожежу ( від 8 до 12 хвилин, середнє 10 хвилин),  $\tau_{зб.}$  - часу збору особового складу по тривозі (не більше 1 хвилини),  $\tau_{сл.}$  - часу слідування підрозділів на пожежу в сільській місцевості (до 20 хвилин),  $\tau_{о.р.}$  - часу оперативного розгортання (5 хвилин) [2,3]:

$$\tau_{в.р.} = \tau_{д.п.} + \tau_{зб.} + \tau_{сл.} + \tau_{о.р.}, \quad (1)$$

Підсумувавши значення, отримуємо:

$$\tau_{в.р.} = \tau_{д.п.} + \tau_{зб.} + \tau_{сл.} + \tau_{о.р.} = 10+1+20+5 = 36 \text{ хв.}$$

На підставі розрахунку тривалості вільного розвитку пожежі, можна зробити висновок, що проблеми пожежогасіння в сільській місцевості, пот-

ребують нагального вирішення. Закордонний досвід свідчить, що найбільш ефективним засобом захисту території держави, зокрема у сільській місцевості, є організація добровільної пожежної охорони. Відсоток членів добровільної пожежної охорони в Україні є одним із найбільших серед європейських країн (73,9 %). Щороку в Україні середньому підрозділами добровільної пожежної охорони ліквідується тільки 0,1 % пожеж від їх загальної кількості, відповідно реагування на надзвичайні події залишається на неналежному рівні, а громадяни в сільській місцевості залишаються практично сам на сам зі своїми проблемами щодо гасіння пожеж.

Враховуючи, що проблема гасіння пожеж в сільській місцевості потребує системного вирішення, тобто необхідно підвищити рівень підготовки та технічної оснащеності добровільної пожежної охорони та розробити механізм її мотивації, також необхідно врегульовувати зазначені питання на законодавчому рівні.

Якщо, врахувати що практично в кожному селянському дворі є криниця, септик то відповідно пропонується адаптація дренажно – фекальних насосів (рис. 1).



**Рисунок. 1** – Загальний вигляд дренажно-фекальних насосів:  
а) Бурштин V 180 F; б) Optima WQ10-12G; в) Vitals Aqua KC

Чому власне вибір зупинився саме на типі дренажно-фекальних насосів, в першу чергу це те, що:

- переносного типу, що дає можливість забирати воду з відкритих вододжерел: криниць, вигрібних ям, річок, ставків і т.д.;
- має робоче колесо з ножами, що дає змогу забирати та перекачувати органічні частинки у підвішеному стані до 30 мм;
- забір води глибина занурення насоса у воду до 5-6 м;



- висота подавання від 8-14 м;
- продуктивність від 2,5 до 5 л/с;
- діаметр вихідного патрубку насосу 50 мм.

Умовним недоліком дренажно-фекальних насосів для цілей пожежо-гасіння можна вважати: 1) електропривід так якщо буде необхідність гасити пожежу, прийдеться будівлю яка горить обезструмити та під'єнатись до джерела живлення сусідської будівлі, або до генератора з двигуном внутрішнього згорання; 2) це відносно малий напір води, але це пропонується компенсувати за рухунок зменшення діаметра рукава (шланга) та ствола.

Отже, враховуючи вище викладене, адаптація побутових дренажно-фекальних насосних установок для гасіння пожеж в сільській місцевості, дасть змогу якщо не погасити пожежу на початковій стадії то принаймні локалізувати її до приїзду пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України [3,4]. В подальшому буде проведена робота по визначенню оптимального діаметра рукава (шланга) та ствола з ціллю збільшення напору води для гасіння.

#### **Література:**

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж(POG\_STAT) за 2012-2017 роки. УкрНДІ ЦЗ ДСНС України. Київ, [URL:http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html](http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html).
2. Постанова Кабінету Міністрів України. № 874 від 27 листопада 2013 р «Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) ОРС ЦЗ в адміністративно- територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання».
3. Довідник керівника гасіння пожежі. – Київ: ТОВ «Література-Друк», 2016, - 320 с.
4. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів ОРСЦЗ. Наказ МВС України від 26.04. 2018 р. № 340.

УДК 614.842

**АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ  
ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОЖЕЖ***Матвій Ю.В.**Кушнір А.П.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В основі відеоаналізу пожеж лежить процес розпізнавання початку появи загорання. Для виявлення загорянь системи відеоаналітики, як і традиційні системи пожежної сигналізації з різними типами пожежними сповіщувачами, аналізують не лише наявність диму, а і диму та полум'я одночасно.

Відеоаналітика, яка використовується для реєстрації загорянь, дозволяє виявляти полум'я і дим по зображенню, яке поступає з камери. Завдяки чому дальність роботи системи значно зростає. В залежності від програмної реалізації, така система може виявляти на відеосигналі такі ознаки пожежі, як: характерний колір полум'я; зміну контрастності меж на зображенні і їх коливання; мерехтіння і відблиски полум'я.

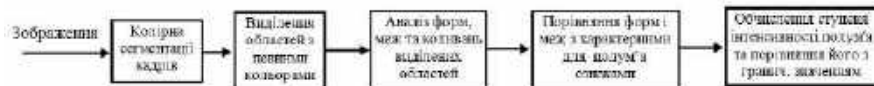
Методи виявлення загорянь ґрунтуються на порівнянні характеристик рухомих областей кадру з характерними для пожежі параметрами. Сьогодні усе більше науковців намагаються розробити алгоритми і методи, які дозволять виявляти загорання в потоці відео з високою точністю на ранній стадії. Алгоритм обробки зображення і розпізнавання об'єктів є досить складними [1, 2].

Системи виявлення диму за допомогою відеоспостереження передбачає аналіз зображень від традиційних камер в реальному часі і спеціальне програмне забезпечення. Програма, за розробленим алгоритмом, намагається виділити на зображенні набір характерних ознак диму, які аналізуються на зміну кольору пікселів. Такі системи мають велику швидкодію і дозволяють мінімізувати кількість хибних спрацьовувань. Крім того, при оповіщенні оператора про займання, відеосистема може надати йому зображення місця ймовірної появи диму. Це дає можливість більш точно оцінити ситуацію перед реагуванням на неї.

Як уже було сказано система відеоаналітики працює не лише за принципом виявлення диму, а і полум'я, що дає можливість збільшити надійність виявлення загорання. Такі системи можуть ефективно працювати в темний час доби, коли розпізнати на зображенні дим є проблематичним.

У зв'язку з тим, що ознаки пожежі такі як дим та полум'я нестатичні, більшості алгоритмів розпізнавання загорання ґрунтуються на порівнянні характеристик рухомих областей кадру з характерними для загорання параметрами. Наприклад, вступні кадри піддаються колірній сегментації, тобто цифрове зображення розділяється на кілька сегментів (суперпікселів). Виділяються області певного кольору. Робота ведеться з областями характерних для пожежі кольорів (червоними, жовтими, помаранчевими, білими), з пода-

льшого розгляду виключаються області відмінних кольорів (зелені, чорні, сині і т.д.). Потім ведеться аналіз форм і границь даних областей. Аналізуються коливання (збільшення чи зменшення) цих форм і границь на послідовності кадрів. Проводиться порівняння цих даних з характерними формами, розмірами полум'я і параметрами коливання. На цьому етапі відкидаються помилкові області, які мають характерний для полум'я колір, але мають нехарактерні форми або нехарактерно змінюються. І на фінальному етапі обчислюється ступінь інтенсивності полум'я через площу його області щодо площі на інших ділянках зображення. Цей ступінь порівнюється з граничним значенням (його може поставити адміністратор системи, щоб виключити спрацьовування в умовах, які не є небезпечними). Після проведених перевірок і порівнянь система приймає рішення про виведення тривожного повідомлення. Структурна схема такого алгоритму роботи показана на рис. 1.



**Рисунок 1** – Структурна схема алгоритму роботи відеоаналізи

Найбільш точні результати у розпізнаванні полум'я показує алгоритм комплексного аналізу рухомих частин кадру. Він ґрунтується на обчисленні трьох характерних величин і порівняння їх з граничним значенням. Це колірний аналіз, аналіз границь полум'я (площа) та швидкості її зміни. Завдяки цьому система відеоспостереження може виявляти загоряння істотно швидше інших технічних рішень – час реакції на займання буде порядку декількох секунд.

### **Література:**

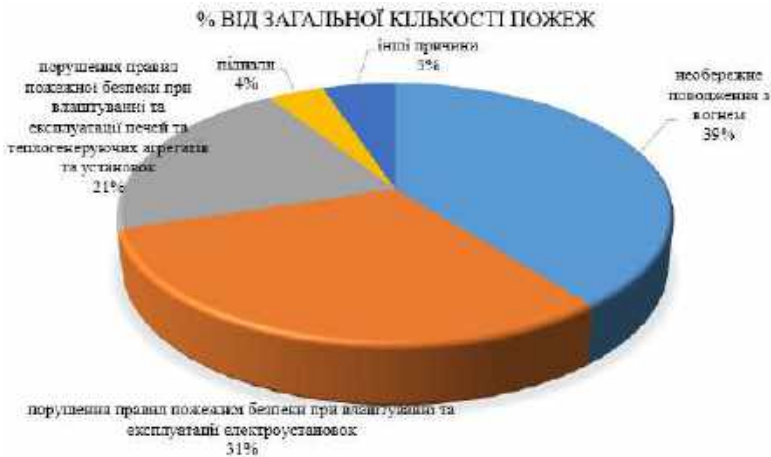
1. Максимів О.П. Каскадний метод детектування полум'я у відеопотоці з використанням глибоких згорткових нейронних мереж / Максимів О.П. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т.27. №9. – С.115-120.
2. Катковський Л.В. Метрологические характеристики систем видеотеплового обнаружения пожара / Катковський Л.В., Воробьев С.Ю. // Журнал прикладной спектроскопии. – 2017. – Т.79. №1. – С.168-176.

УДК 614.843

**МІНІМІЗАЦІЯ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ПОЖЕЖ  
У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ***Новосад Д.В.**Мельник О.Г.***Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Статистичні дані пожеж в Україні за 2018 рік свідчать про те, що значна кількість пожеж виникає в житловому секторі – 31677 пожеж, що становить 40,3 % від їх загальної кількості. Вони є причиною загибелі великої кількості людей (1851 людина, а це 94,6 % від загальної кількості загиблих), а також шкоди у вигляді втрат і пошкоджень матеріальних цінностей [1].

Основні причини пожеж в житловому секторі представлені на рис. 1.



*Рисунок 1. – Причини пожеж у житловому секторі*

Тому на сьогодні пріоритетним завданням ДСНС України є забезпечення пожежної безпеки житлового сектору, а саме: будинків чи квартир, індивідуальних підвальних приміщень і приміщень загального користування. Щоб максимально зменшити кількість пожеж у житловому секторі, повинно бути достатнім інформування підрозділів ДСНС України про ступінь навантаження електромереж у житлових приміщеннях громадян [2], наявність первинних засобів пожегогасіння, стан пожежної автоматики і рівень знань правил пожежної безпеки самих мешканців.

Проаналізувавши дані статистики з причин виникнення пожеж у житловому секторі, були розроблені рекомендації щодо мінімізації негативних наслідків пожеж, що повинні бути надані міським жителям підрозділами ДСНС України, а це:

- навчання правил пожежної безпеки;
- попередження утворення горючого середовища, а також внесення в це середовище джерела запалювання;
- наявність первинних засобів пожежогасіння (вогнегасник, азбестові полотнища і т.д.);
- застосування систем протипожежного захисту (систем автоматичної пожежної сигналізації, систем протидимного захисту, установок пожежогасіння тощо);
- установка систем моніторингу газо- й електроспоживання, що дозволять здійснювати контроль за станом даних мереж і в разі різких змін звичайних показників споживання інформувати підрозділи ДСНС України про можливе виникнення надзвичайної ситуації [3, 4].

Дотримання даних рекомендацій громадянами житлового сектору приведе до мінімізації негативних наслідків пожеж, і, як наслідок, до зменшення кількості травмованих і загиблих, зменшення прямих і побічних збитків.

#### **Література:**

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (POG\_STAT) за 12 місяців 2018 року. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (дата звернення: 01.02.2019).
2. Мельник О. Г., Мельник Р. П. Застосування методу групового урахування аргументів до прогнозування пожеж у житловому секторі // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: мат-ли VII всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Черкаси, 2017. С. 7–8.
3. Мельник О. Г. Формування вимог до векторної основи системи залишкових класів з урахуванням рішення задачі прогнозування пожеж у житловому секторі // Системи озброєння і військова техніка. 2015. № 1 (41). С. 165–167.
4. Мельник О. Г., Мельник Р. П. Оцінка оперативності прогнозування пожеж у житловому секторі // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». 2017. Вип. 4. С. 27–31.

УДК 351.862

**ОСОБЛИВОСТІ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ  
ВИРОБНИЦТВА***Мельник Д. М.**Мітюк Л.О.***Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського»**

Попередження пожеж, забезпечення умов для їх успішної ліквідації та безпеки персоналу вирішується шляхом покращення якості пожежно-технічних обстежень (ПТО), які є основою для профілактичної роботи на виробництві. Головне завдання ПТО - це визначення рівня відповідності технології виробництва вимогам й нормам пожежної безпеки. На практиці це забезпечується через перевірку відповідності наявного захисту на підприємстві вимогам пожежної безпеки, а також правильності визначення категорій будівель та приміщень, стану діяльності ПТК і ДПД, рівня обізнаності працівників із основами пожежної безпеки.

Детальне пожежно-технічне обстеження включає в себе три етапи: підготовчий, перевіряючий і завершальний.

Обстеження виробництва здійснюється за технологічним ланцюгом від сировини до готової продукції. Воно розпочинається з первинного огляду виробництва (зовнішнього), аби оцінити рівень стану протипожежного режиму (чистота в цеху, загазованість, рівень завантаження сировиною, технічний стан обладнання тощо). Наприклад, місця пошкоджень визначають візуально за наявністю підтікань, світлих плям на технологічному обладнанні, струменів газу або пару, загазованості тощо). Всі виявлені порушення фіксуються з метою встановлення причин, що їх викликали. Так, якщо цех перевантажений готовою продукцією, або відходами виробництва, необхідно визначити наявність на виробництві відповідної інструкції щодо заходів пожежної безпеки і чи вказана в ній максимально-допустима кількість продукції або відходів, чи фіксуються дані та результати аналізів. Первинний зовнішній огляд дає можливість зробити висновки про технічний стан виробничого обладнання і протипожежного режиму, а також виявити аспекти, на які необхідно звернути особливу увагу під час подальшого обстеження [1].

Зміст і послідовність подальшої більш поглибленої перевірки окремого вузла або апарату визначається вимогами ГОСТ 12.1.004-89 (ISO 4589-84), в основу якого покладена методика аналізу пожежної небезпеки технологічних процесів на виробництві. Так, оцінюється можливість утворення горючого середовища і виявляються причини його утворення всередині технологічних апаратів і за їх межами. Після того, як встановлені причини пошкодження апарату, здійснюється перевірка наявності засобів захисту та ступінь їх відповідності вимогам пожежної безпеки.

Важливу роль відіграє перевірка існуючих мід захисту від пошкодження технологічного обладнання, тому перш за все перевіряють відповідність роботи апаратів виробництва вимогам технологічного регламенту [2]. Під час перевірки стану захисту обладнання від пошкоджень і руйнування встановлюють наявність на апаратах та трубопроводах попереджувальних клапанів та рівень їх відповідності вимогам безпеки (розміщення, стан). Перевіряються такі аспекти:

- захист внутрішньої поверхні від корозії і способи її контролю;
- чи проводиться контроль за ступенем зношення, якими методами і в які терміни;
- наявність зворотних клапанів у насосів високого і середнього тиску та вібрації апаратів, розміщення трубопроводів поруч із горючими продуктами;
- наявність вказівок, які встановлюють правила безпечного пуску і зупинки виробничих апаратів, а також рівень знання цих правил безпосередньо персоналом підприємства;
- умови для аварійної евакуації матеріальних цінностей, твердих горючих речовин, наявність засобів пожегогасіння тощо;
- наявність в технологічній інструкції записів про терміни і порядок випробування апаратів перед запуском в експлуатацію, а також вяснити, чи проводяться насправді випробування апаратури і на якому тиску [3].

Велику роль в забезпеченні пожежної безпеки підприємств належить персоналу, адже тільки він особисто забезпечує дотримання технологічних процесів, займається технічним обслуговуванням та ремонтом обладнання тощо.

Під час третього етапу, який є заключим, обробляються, аналізуються і систематизуються результати всієї перевірки. На їх основі і з врахуванням нормативних вимог формують заходи пожежної безпеки, які оформляють як пропозиції по усуненню порушень правил пожежної безпеки, а також надають рекомендації з попередження пожеж і забезпечення пожежного захисту виробничих технологічних процесів. Результати обстеження обговорюються на зборах у керівника об'єкту, де визначаються та узгоджуються подальші заходи та терміни їх виконання.

### **Література:**

1. ДНАОП 0.00-5.12-01 Інструкція з організації безпечного ведення робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах. Наказ Мін. праці та соціальної політики України від 5 червня 2001 р. № 255
2. НАПБ А.01.001-2015 Правила пожежної безпеки в Україні Наказ МВС України від 30.12.2014 №1417.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 05.06.2013 № 440 «Про затвердження Порядку подання і реєстрації декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки».

УДК 614.842.4

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ  
ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ***Мошкола Я.І.***Башинський О.І., Пелешко М.З.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний торгово-розважальний комплекс – це концепція поєднання відпочинку і торгових площ. Будівля такого типу може мати до п'яти поверхів при I та II ступені вогнестійкості згідно ДБН В.2.2-23:2009 «Будинки і споруди. Підприємства торгівлі» та містити на своїх площах до 150-500 магазинів, декілька кінозалів, аквапарк, боулінг, більярд, зону швидкого харчування, льодову арену та багато іншого для забезпечення якісного і різнопланового відпочинку відвідувачів. Україні налічується близько п'яти десятків діючих великих торгово-розважальних центрів, загальною площею від 15 тис. до 295 тис. м<sup>2</sup>. Об'ємно-планувальні рішення торгово-розважальних центрів характеризуються наявністю величезних площ та простору на яких перебуває велика кількість людей.

Масштабна пожежа в російському Кемерово, в якому за останніми даними загинули 64 людини (багато з них – діти), показала, на яку страшну небезпеку наражаються відвідувачі торгово-розважальних центрів. Як показує практика ситуація з пожежною безпекою у вітчизняних торгово-розважальних центрах досить складна. Основною причиною такого стану є економія коштів, заради якої забудовники і власники готові знехтувати безпекою людей.

Під час перевірок Державною службою України з надзвичайних ситуацій протипожежного стану 4 тис. 892 торговельних підприємств (торгівельні центри, багатофункційні будинки і комплекси), культурно-видовищних та дозвіллевих закладів виявлено 83 тис. 55 порушень:

- на 1 тис. 985 об'єктах відсутні або несправні автоматичні системи протипожежного захисту,
- на 669 об'єктах відсутнє або несправне зовнішнє протипожежне водопостачання, а на 577 об'єктах – внутрішнє протипожежне водопостачання;
- 576 будівель потребує заміни або ремонту систем електропостачання,
- у 523 будівлях необхідно перепланувати шляхи евакуації,
- 1 тис 318 будівель потребує обладнання первинними засобами пожежогасіння.

За порушення вимог пожежної безпеки та невиконання запропонованих приписами територіальних органів ДСНС заходів до адміністративної відповідальності притягнуто 4 тис. 710 керівників об'єктів і відповідальних посадових осіб та направлено 280 позовних заяв до адміністративного суду.



Забезпечення пожежної безпеки торгово-розважальних центрів покладається на їх керівників та власників.

Керівник повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, приміщень, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту [1].

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту передбачаються у посадових інструкціях, обов'язках.

В торгових центрах повинні бути встановлені пожежні відсіки. Це ділянки, обладнані протипожежними перешкодами, де використовуються протипожежні стіни і перекриття з нормованими межами вогнестійкості.

Також об'єкти масового скупчення людей повинні бути обладнані пожежним ліфтом, який буде працювати незважаючи на автоматичне відключення інших ліфтів. Двері шахти повинні бути вогнестійкі і здатні витримувати вплив вогню до 60 хвилин.

Виходячи з максимального наповнення людей та площі торгового центру, розраховується кількість сходових клітин та виходів на вулицю (ескалатори, ліфти і двері з автоматичним відкриттям не враховуються як засіб евакуації), монтується пожежна сигналізація з обов'язковою подачею сигналу на пульта охорони, автоматичне водяне пожежогасіння та розміщення пожежних щитів.

На об'єктах з постійним або тимчасовим перебуванням на них 100 і більше осіб або таких, що мають хоча б одне окреме приміщення із одночасним перебуванням 50 і більше осіб, мають бути розроблені і вивішені на видимих місцях на кожному поверсі плани евакуації при пожежі та, згідно з нормами, будівля забезпечується пожежними кранами, укомплектованими пожежними рукавами та вогнегасниками.

Отже забезпечення торгово-розважальних центрів системами протипожежного захисту, первинними засобами пожежогасіння, протипожежним водопостачанням дозволить запобігти людським жертвам.

#### **Література:**

1. Наказ МВС України №1417 від 30.12.2014 «Правила пожежної безпеки України».

## УДК 6.48

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ НАВЧАЛЬНИХ  
ЗАКЛАДІВ НАПРИКЛАДІ ЗЗСО №1 м. ОВРУЧ*Гелена М.В.***Дендаренко В.Ю.****Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Сьогодні диктує нам жорсткі вимоги щодо забезпечення життєдіяльності людей, так як прогресивний розвиток технічних засобів використовують в різних сферах життя людей, не оминаючи дітей. Що в свою чергу підвищує рівень пожежної небезпеки навчальних закладів різного рівня, але найбільшу увагу привертають навчальні заклади I-III ступеня, а саме ЗЗСО №1

Провівши аналіз джерел запалення та шляхів розповсюдження пожежі виявлено наступні особливості:

- евакуаційні виходи захарашені;
- евакуаційні двері не протипожежні;
- ширина коридору не відповідає нормативно-запланованої ширини,

в даному випадку ширина коридору становить 2 м (ширину коридорів на поверххах, де знаходяться навчальні приміщення, а також переходів між корпусами належить приймати не менше 2,2 м [1]);

- учні та вчителі не знають дій під час пожеж.

Оскільки кількість учнів перевищує 800 осіб, то згідно з таблиці 1 [1], навчальні заклади за ступенем вогнестійкості будинку повинні бути не нижче II ступеня вогнестійкості., це збільшує час проведення евакуації.

Тому нами розроблені були наступні заходи:

- збільшити кількість персоналу відповідального за протипожежний режим з розрахунку 1 особа на евакуаційний вихід, 1 особа на сходових клітинах, 2 особи перевіряючих наявних в приміщеннях осіб;
- проінструктувати педагогічних працівників про дії під час пожежі;
- організувати тренування з евакуаційних заходів не менше 2-х разів на рік (у весняний та осінній період), а також з різними сценаріями розвитку пожежі;
- постійно забезпечувати на високому рівні протипожежний стан евакуаційних шляхів та виходів.

**Література:**

1. ДБН В.2.2.3-2018 р. «Заклади дошкільної освіти».

УДК 614.84

**RESEARCH OF FIRE-FUNCTIONAL PROPERTIES  
ORGANIC LIQUID – A PRODUCT OF PYRROLYSIS OF PINE  
WITH PISTACHIOUS CAPABILITIES**

*Oliyuk V.O.*

**Tovarianskyi V.I.**

**Lviv State University of Life Safety**

Every year forest fires occur in Ukraine. The largest of them are classified as natural emergency situations. Forest areas belong to territories that are exposed to the great impact of fire. The most common and at the same time the most fire-hazardous forests are considered to be coniferous plantings of common pine (*Pinus sylvestris* L), especially young ones (up to 40 years old). In the event of a fire in young pine forests, burning actions are particularly intense; the propagation speed of the flame front is high, and parameters, such as the perimeter and the area of the fire, rapidly increase, complicating the extinction. It leads to the destruction of large forest areas. Therefore, the current task is to prevent fire development by means of experimental research.

Fire hazard research was primarily focused on the physical and chemical properties of trees and their components, parameters of flame development influencing the tree waste and litter, self-ignition, and burning of tree elements; processes of spreading the flame through forest litter and tree crowns; influence on the fire hazard of various natural and anthropogenic factors, such as terrain, climatic and weather conditions, and human activities. Considerable attention is devoted to the study of properties of chemical compounds contained in the pine needles. However, the properties of fire hazard of certain flammable substances, which pine needles contain, are insufficiently studied. It is important to distinguish between fire hazard indicators for individual components of pine needles, depending on the age of plantations, and to determine which of these components the most fire-hazardous are. This suggests that the study of indicators of fire safety of mixtures that compose pine needles can provide the results necessary to assess its fire hazard, depending on the age of the plantings.

Determination of the mass content of organic liquid, pyrolysis product of pine needles, was carried out according to the offered method, the essence of which was to determine the mass content of organic liquid in pyrolysis products of the pine needles of common pine, separated from the mass of dry weight of pyrolyzed needles and water.

For the studied specimens of needles of young pine plantations the content of organic flammable liquids, as one of the factors influencing the fire hazard of pine plantations, decreases in accordance with the law: fresh pine, aged up to 10 years old - fresh pine, aged over 20 years old - fallen pine, aged under the 10

years old and over 20 years old and has a value of 2.57 %; 2.03 % and 1.02 % respectively.

The pine needles usually contain organic compounds such as  $\alpha$ -Pinene, 3-carene, limonene, etc. In [2] an analysis of the percentage composition of these substances in pine needles has been carried out, and some fire-hazardous properties have been described. For the in-depth study of the temperatures of the above-mentioned organic substances, we have calculated the temperature limits of the propagation of  $\alpha$ -Pinene, 3-carene, and lemonane flame. Application of parameters of temperature limits of flame spreading significantly simplifies the task to determine the level of fire hazard of flammable liquids, as compared with concentration limits; it does not require the application of chromatography methods. Methods used for calculations were described in [3]. The chemical formula of burning substance in all cases is  $C_{10}N_{16}$ . It was established while calculating that values of the lower and upper concentration limits of the flame propagation, as well as vapour pressure, are the same in all cases. Different values of temperatures are observed within the limits of vapour pressure. As a result of calculations, it was found out that the saturated vapour  $\alpha$ -Pinene forms an explosive concentration in the temperature range from 20.35 °C to 39.30 °C; 3-carene - from 26.32 °C to 71.30 °C; lemonane - from 36.19 °C to 120.99 °C. In order to compare the temperature limits of the flame propagation of these substances, and considering the fact that, besides of that, resulting mixture also includes other substances, such as water, we have calculated the temperature limits of the flame propagation of the mixture according to the method [3]. The mean square deviation according to the dependence [3] is 10 °C for the lower temperature limit and does not exceed 10 °C for the upper temperature limit, respectively. The lower temperature limit of the flame propagation of the mixture is close to the lower temperature limit of  $\alpha$ -Pinene flame propagation, which in turn confirms the highest fire-hazardous properties of this component in the pine needles of common pine.

The obtained research results give grounds to claim that the presence of burning organic substances in fresh pine needles determines its burning properties even at high humidity.

### References:

1. Kuzyk A.D., Tovarianskyi V.I. The fire-hazardous properties of pine needles in young age. Emergencies: Theory, Practice, Innovations Emergencies: Materials and theses of conferences (Kokshetau, March 25, 2016). Belarus, 2016. Pp. 94–95.
2. Isidorov V., Smolewska M., Purzynska-Pugacewicz A., Tyszkiewicz Z. Chemical composition of volatile and extractive compounds of pine and spruce leaf litter in the initial stages of decomposition. Biogeosciences Discussion. 2010. Vol. 7. Pp. 2785–2794.
3. Tarahno A.V. Theory of development and cessation of combustion. Part II. / V. Tarakhno, D.G. Tregubov, K.V. Zhornoklov, A.I. Shepelev, V.V. Kovregin. – Kharkiv : NUTZU, 2010, 513 Pp.

УДК 614.8+621.311.243

## **АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

*Прицько М.І.*  
**Назаровець О.Б.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

*Альтернативні джерела енергії* – це відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія: сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів.

*Сонячні панелі* – це тип збірних панелей для поглинання енергії сонячних променів та її перетворення у електричну чи теплову енергію. Особливістю встановлення сонячних батарей є їх розміщення на відкритій місцевості – такий підхід до монтажу забезпечує отримання максимальної кількості сонячного випромінювання. В результаті сонячні панелі встановлюють у відкритому полі, на даху будинку (будівлі) – в місцях, які мають підвищений ризик прямого влучання блискавки. В результаті дуже дороге устаткування піддається ризику пошкодження. Тому необхідно влаштувати блискавкозахист для таких устаткувань [2].

Захист від попадання блискавки – це захист від прямого фізичного впливу. Але набагато важливіше захистити інвертори і контролери від вторинних проявів ударів блискавок. Якщо пряме попадання блискавки в сонячну панель може привести до виходу з ладу одного елемента станції і до деякого зниження обсягів генерації, то вихід з ладу інвертора може позбавити працездатності всю станцію (або її значної частини). Для захисту від негативного впливу імпульсних перенапруг в основних місцях встановлюють пристрої захисту від імпульсних перенапруг: вхід в інвертор з боку сонячних батарей, виконується захист по постійному струму; на виході з інвертора – захист по змінному струмі; на вводі в головний розподільний щит, якщо система підключена до загальної енергетичної системи. Монтаж заземлення – ще один важливий фактор забезпечення захисту сонячної електростанції, необхідний заземлюючий контур з опором менше 10 Ом [3].

Отже, до складу системи блискавкозахисту сонячної промислової електростанції, встановленої на відкритому майданчику, входять: зовнішня система блискавкозахисту – дозволяє захистити об'єкт від руйнування при прямому влучанні блискавки; генераторна коробка з розрядником, який захищає інвертор і сонячні панелі по постійному струмі від прямих і індукованих грозових перенапруг; розрядник, що захищає шини передачі даних; розрядник, який захищає інвертор від прямих, комутаційних і індукованих грозових напруг по

лінії змінної напруги; шина, що урівноважує потенціали; система блискавковідводу до захисного заземлення; система прокладки проводів і кабелів;

З протилежної сторони не все так просто в питанні безпеки для навколишнього середовища, враховуючи величезну кількість сонячних батарей.

Утилізація значних обсягів відпрацьованих сонячних модулів на конкретній території призводить до збільшення ризику для здоров'я людей в даній місцевості. А також це згубно для місцевої флори і фауни. Витік хімічних реагентів з утилізованих модулів дає ймовірність зараження місцевого ґрунту і поверхневих вод. Тваринний і рослинний світ на цих територіях при безпосередній близькості можливих витоків або випадкових викидів в атмосферу може бути підданий важкому впливу. Витоку можуть привести до вибухового зростання концентрації небезпечних речовин навколо виробничих установок, на яких виробляються модулі.

Викиди токсичних хімічних сполук при виробництві сонячних модулів веде до ослаблення резистентності живих істот до хвороб та погіршення їх фертильності, тобто здатності давати здорове повноцінне потомство. Також збільшується смертність і спостерігається уповільнений ріст у дітей та немовлят. Інтенсивність і серйозність негативного впливу буде відрізнятися в залежності від кількості та типу шкідливих речовин, що вивільнюються при виробництві сонячних уловлювальних модулів.

Число сонячних батарей на нашій планеті безперервно зростає, проте про якісний прорив в цій галузі говорити зарано. Можливо, коли інженери придумають, як зменшити площі сонячних модулів і як налагодити їх самоочищення, коли виключать з виробничого процесу летючі небезпечні сполуки і гази, то справи підуть краще.

На сьогодні з точки зору екологічної безпеки сонячні електростанції все ж не зовсім нешкідливі для навколишнього середовища, а наявність великої кількості горючих та небезпечних речовин вимагає ефективного захисту електронного та електричного обладнання від небезпечних проявів блискавки.

### **Література:**

1. Бекіров Е. А. Автономні джерела живлення на базі сонячних батарей. – Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. – 484 с.
2. Невичерпна енергія: Кн. 3. Альтернативна енергетика / В.С. Кривцов, О.М. Олейников, О.І. Яковлев. –Х.: НАУ "ХАІ", Севастополь: СНТУ, 2006. – 643 с.
3. <https://grand-overon.in.ua/alternativnaja-jenergetika-stati/navscho-potrben-zahist-na-sonyachnu-stancyu.html>.

УДК 614.841

## ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЕКСТРЕНИХ СЛУЖБ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НС В РАЙОНАХ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

*Прокопишен В.В.*

*Луш В.І.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Відповідно до постанови час прибуття пожежно-рятувальних підрозділів в сільській місцевості повинен становити до 20 хв. Враховуючи що радіус обслуговування може становити понад 10-15 км та стан доріг в нашій країні то час прибуття може сягати навіть 30 хв і більше. Відповідно пожежа за цей час з першої початкової стадії переходить у розвинуту. З цього ми можемо зробити висновок, що рятування майна і цінностей стає фактично неможливим.[1,2,3]

Для усунення тих чи інших недоліків з метою ефективної ліквідації надзвичайних ситуацій в Україні почали створювати Центр безпеки громадян. Перший такий центр розпочав роботу у місті Лиман на Донеччині , а на заході країни – у селі Біла Криниця Рівненської області. [4]

У склад Центру безпеки входять:

- пожежно-рятувальна команда;
- співробітники Національної поліції;
- швидка медична допомога.



*Рисунок 1 – Запропонована схема функціонування екстрених служб Центру безпеки громадян у сільській місцевості.*

Така практика вже тривалий час існує в Сполучених Штатах Америки, Канаді, Німеччині та інших країнах Європи. Це дає можливість і спроможність громади повноцінно забезпечити життя своїх мешканців.

Проблема лише постає в тому хто буде викликати ці служби до місця виклику та координувати їх сумісну роботу та взаємодію. Логічно, що цю функцію мав би виконувати диспетчер, який знаходився б на цілодобовому чергуванні у Центрі безпеки громадян. Відповідно ми пропонуємо таку схему функціонування екстрених служб центру (рис. 1).

Виходячи з того, що в нашій державі функціонують навчальні заклади, центри та пункти для навчання співробітників ДСНС, національної поліції та швидкої медичної допомоги. Є потреба розробити спільну програму підготовки диспетчерів по трьох напрямках екстрених служб, які задіяні в центрі та розпочати їх підготовку(навчання). Це дасть змогу швидко і ефективно вирішувати питання захисту населення і території громади, значно скоротить витрати територіальних громад на їх утримання. Забезпечить населенню захист від надзвичайних ситуацій та будь-яких катастроф та підвищить рівень захисту території і населення від небезпеки. В подальшій роботі буде розроблена програма навчання диспетчерів для екстрених служб Центру безпеки громадян.

### **Література:**

1. Постанова Кабінету міністрів України № 874 від 27 листопада 2013 року “Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб’єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини)”.

2. Наказ МВС України №340 від 26.04.2018р., “Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж”.

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

4. [https://censor.net.ua/ua/photo\\_news/416220/pershyyi\\_tsentr\\_bezpeky\\_gromadyan\\_u\\_yakomu\\_budut\\_obyednani\\_medychna\\_slujba\\_slujba\\_ryatuvalnyki\\_v\\_i\\_politseyiski](https://censor.net.ua/ua/photo_news/416220/pershyyi_tsentr_bezpeky_gromadyan_u_yakomu_budut_obyednani_medychna_slujba_slujba_ryatuvalnyki_v_i_politseyiski).



УДК 614.8

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРО ПОЖЕЖІ ТА ЇХ НАСЛІДКИ В ТОРГОВИХ ЦЕНТРАХ США ТА УКРАЇНИ**

**Рудик П.І.**

**Вовк С.Я.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Оцінку ефективності забезпечення та впровадження протипожежного захисту можна здійснити шляхом аналізу статистичних даних та дослідженням динаміки їх змін. У той же час, при порівнянні статистичних даних про пожежі, наведених різними країнами, виникає ряд труднощів через відсутність єдиного підходу до обліку та опрацювання статистичних даних про пожежі. В Україні збором та опрацюванням даних про пожежі займається Український науково-дослідний інститут цивільного захисту (УкрНДЦЗ). На міжнародному рівні цим займається низка організацій, зокрема, Центр пожежної статистики (CFS), Міжнародна асоціація дослідження страхової економіки (International Association for the Study of Insurance Economics). У США опрацьовує статистичні дані та розробляє нормативні документи у сфері пожежної безпеки Національна асоціація протипожежного захисту (NFPA).

Станом на сьогодні в Україні на зміну пострадянським універсамам приходять мультифункціональні торгово-розважальні комплекси. При їх створенні інвестори та забудовники орієнтуються на досвід країн ЄС та США. При цьому проектування та будівництво здійснюється згідно чинних в Україні нормативних документів, оновлення яких до європейських стандартів відбувається значно повільнішими темпами. Варто додати, що інспектори з питань нагляду та контролю пожежної та техногенної безпеки не мають можливості контролювати якість реалізації заходів протипожежного характеру на етапі проектування та будівництва. Зважаючи на це, важливим завданням є порівняння статистичних даних про пожежі в торгових центрах в Україні та США.

Проаналізуємо статистику пожеж укладах торгівлі України в 2017 році [1]. За цей період виникло 867 пожеж (що на 17 пожеж більше, ніж у 2016), 100 з яких – на об'єктах комунальної власності, 2 – загальнодержавної і 752 – приватної. Унаслідок цих пожеж загинуло 5 людей (в 2016 – 4 людини), прямі матеріальні збитки склали 208 млн 255 тис грн., побічні збитки – 350 млн 101 тис грн (більше, ніж у 2016 році на 52,6% і на 63,2% відповідно. Також наведено розподіл пожеж за кожною з областей.

Як бачимо, статистичні дані наведено дуже лаконічно. Їх однозначно недостатньо, щоб якісно визначити основні фактори пожежної небезпеки на таких об'єктах, сформулювати найбільш проблемні питання та розробити адекватні заходи, реалізація яких дасть максимальний ефект протипожежного захисту.

Для порівняння наведемо основні статистичні дані про пожежі укладах торгівлі США. [2]. За період 2013-2017 рр. там щороку в середньому

відбувалося 13570 пожеж, де гинуло 10 осіб, 299 отримувало опіки та ушкодження, а прямі збитки склали 604 мільйони доларів. 21% пожеж виникла через несправність обладнання для приготування їжі (7% від загальної кількості збитків), 15% пожеж, але при цьому 27% збитків – від несправності електрообладнання, 11% пожеж і 9% збитків були спричинені опалювальними приладами, причиною 11% пожеж і 20% збитків стало необережне поводження з вогнем, відкритий вогонь став причиною 6% пожеж та 4% збитків. Окремо було відзначено, що 9% пожеж з усіх вищеперелічених виникло через близьке розміщення горючих матеріалів до приладів опалення і попри відносно незначний відсоток від загальної кількості, на таких пожежах гинуло 40% людей від загальної кількості жертв. Також наведено розподіл кількості пожеж, збитків та жертв за годинами, днями тижня і місяцями. Найбільша кількість пожеж виникла між 12.00 та 18.00 (32%), при цьому кількість жертв складала 30% від загальної кількості, кількість потерпілих – 40%, а збитки – лише 19%. В той же час у нічні години (0.00-9.00) траплялося лише 28% усіх пожеж, на яких відсоток жертв складав 42%, потерпілих – 20%, а збитків – 33%. Найбезпечнішими годинами були проміжки від 9.00 до 12.00 та від 18.00 до 0.00. Найбільша кількість пожеж фіксувалася в січні, найменша – в вересні. За днями тижня кількість пожеж розподілилася приблизно порівну (по 15% у будні дні, 13% – в суботу і 14% у неділю).

Важливим є той факт, що для кожної із вищезазначених причин пожеж наведено окремий розподіл за кількістю. Так, наприклад, кухонне обладнання, як причина пожеж, ділиться на плити, духовки, фритюрниці, печі із відкритим вогнем та інше обладнання; електрообладнання, в свою чергу, на проводку, прилади освітлення, власне електричні прилади, трансформатори і розподільчі щити та інші. Подібним чином деталізовано і інші джерела небезпек.

Загалом же щорічні звіти *NFPA* про пожежі в закладах торгівлі являють собою аналітичні роботи обсягом 30-40 сторінок із великою кількістю графіків таблиць і діаграм. Вони також включають перелік виявлених проблемних питань, заходи щодо їх вирішення, а також аналіз реалізації аналогічних заходів за минулі роки.

Як бачимо, статистичні дані про пожежі в закладах торгівлі в Україні не дають змоги встановити причинно-наслідкові зв'язки між кількістю пожеж та їх основними причинами, а отже, спланувати і реалізувати ефективний комплекс заходів щодо покращення протипожежного стану підприємств торгівлі. Відтак, орієнтуватися потрібно не лише на європейський чи американський підхід до будівництва торгових центрів, а й на підхід до контролю за кількістю пожеж та аналізом статистичних даних про ці пожежі.

### Література:

1. Аналіз пожеж, що сталися в Україні за 12 місяців 2017 р.
2. Campbell R. Structure Fires in Stores and Other Mercantile Properties. NFPA, 2017, 38 р.

**УДК 004.9**

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ**

*Сірко Я.М., Панчишин М.-А.О.*

**Фірман В.М.**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

На даний час пожежі по матеріальних збитках можна поділити на особливо великі (коли втрати становлять від 10000 і більше) і великі (втрати сягають від 1000 до 10 000)[1]. Проте наслідки пожеж не обмежуються суто матеріальними втратами, пов'язаними зі знищенням або пошкодженням основних виробничих та невиробничих фондів, товарно-матеріальних цінностей, особистого майна населення, витратами на ліквідацію пожежі та її наслідків, на компенсацію постраждалим. Найвідчутнішими, безперечно, є соціальні наслідки, які, передусім, пов'язуються з загибеллю і травмуванням людей, а також порушенням їх фізичного та психологічного стану, зростанням захворюваності населення, підвищенням соціальної напруги у суспільстві внаслідок втрати житлового фонду, позбавленням робочих місць тощо.

Застосування інформаційних технологій в пожежній безпеці мають за мету попередити виникнення пожеж на визначеному нормативами рівні. Тобто швидко, якісно та ефективно мінімізувати наслідки, а у випадку виникнення пожежі – обмеження її розповсюдження та своєчасне виявлення для захисту кожного громадянина і матеріальних цінностей [2].

За даними офіційного сайту «Державна служба України з надзвичайних ситуацій». У 2017 році виникло 14 випадків надзвичайних ситуацій унаслідок пожеж, вибухів у будівлях або спорудах житлової призначеності, загинуло 42 осіб і постраждало 17 осіб. У 2018 році виникло 17 випадків надзвичайних ситуацій унаслідок пожеж, вибухів у будівлях або спорудах житлової призначеності, загинуло 50 осіб і постраждало 2 осіб [3].

В системі забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд застосовують автоматизовані системи сповіщення про виникнення пожежі. Питання вибору типу безпроводної технології передачі найкраще застосовувати технологію ZigBee. Є різні моделі розповсюдження сигналів всередині будівель, яка дозволяє будувати локальні мережі пожежних оповіщувачів в приміщеннях із застосуванням безпроводної технології передачі даних ZigBee [4].

В якості елементів (передавачів) локальної мережі пожежної безпеки розглядаються наступні компоненти:

- пожежні сповіщувачі на стелі (теплові та димові);
- пожежні сповіщувачі на стіні (ручні та димові лінійні);
- пожежні сповіщувачі полум'я, які розміщуються над джерелом вогню (можуть опинитися в будь-якій точці об'єму приміщення);

Це порівняно нова технологія, яка має наступні переваги, що є суттєвими для побудови надійних безпроводних локальних мереж:

- низьке енергоспоживання, що робить незамінними їх у побудові локальних мереж з автономних пожежних сповіщувачів (дозволяє автономно працювати модулю від батарейки впродовж кількох років);
- велика кількість модулів у мережі (до 65536 одиниць), що дозволяє будувати зручні та надійні мережі;
- працюють на частоті 2,4 ГГц, що не потребує отримання дозволу на використання частоти;
- відносно низька, у порівнянні з модулями інших безпроводних технологій, вартість передавачів[5];

Системи пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та пошкодження від неї.

В Україні з 1 липня 2013 року введено у дію Кодекс цивільного захисту України. Цим документом визначають загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулюють відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. Пожежна безпека є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємств[6].

Підсумовуючи, вище наведене, можна стверджувати, що застосування інформаційних технологій є важливими в забезпеченні функціонування пожежної безпеки.

### **Література:**

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид./ За ред. М.П. Гандзюка. – К.:Каравела, 2011. Частина V. Розділ 21 – 329 с.
2. Піскунова Л.А., Прилипко В.А., Зубок Т.О. Безпека життєдіяльності: 2014. 222 с.
3. Інтернет-ресурс [http://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-zakvartal/87968.html];
4. Мусиенко М.П. Выбор беспроводной технологии в автоматизированных системах передачи данных / М.П. Мусиенко, В.И. Томенко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – №3-4. – С. 164-169.
5. Томенко В.І. Інформаційні технології створення автоматизованих систем управління підрозділами МНС при надзвичайних ситуаціях у природних екосистемах: Дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / Томенко В.І. – Черкаси, 2008. – 169 с.
6. Кодекс цивільного захисту України.(Відомості Верховної Ради(ВВР), 2013, №34-35, ст.458).

УДК 626/627-025.12

## **ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД**

**Сотничок О.С.**

**Кондель В.М.**

**Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка**

Україна має великомасштабне водогосподарство, гідроенергетичні та іригаційні споруди: понад 1100 водосховищ, 28 тисяч ставків, 7 великих каналів, 10 великих водоводів у водозабірних басейнах річок Дніпра, Дністра, Дунаю, Сіверського Дінця, Південного і Західного Бугу, малих річок Приазов'я та Причорномор'я, каскади водосховищ і гідроелектростанцій на Дніпрі, Північно-Кримський, Сіверський Донець – Донбас та інші канали. Всього на території України понад 70 тисяч річок, з яких 117 мають довжину понад 100 км, що показано на гідрографічній карті з межами басейнів річок [1].

Всі гідротехнічні споруди поділяють на постійні і тимчасові, які використовуються в період будівництва та ремонту постійних гідротехнічних споруд); а постійні – на основні (прорив яких потягне за собою порушення нормальної життєдіяльності населення прилеглих населених пунктів, руйнування, пошкодження житлових будинків або об'єктів народного господарства) та другорядні (руйнація або пошкодження яких не призводить до серйозних наслідків). У випадку руйнування гребель, дамб, водопропускних споруд на 12 гідровузлах та 16 водосховищах річок Дніпро, Дністер, Сіверський Донець, Південний Буг можливе катастрофічне затоплення значної території (до 8294 км<sup>2</sup>), причому в зону затоплення можуть потрапити 536 населених пунктів та 470 промислових об'єктів України [2].

Оскільки основними причинами гідротехнічних аварій є руйнування фундаменту споруди, недостатність водоскидів, вплив сил природи, конструктивні дефекти та порушення правил експлуатації [2], гідротехнічні споруди слід проектувати, виходячи з вимог нормативно-правових актів, які регламентують захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, комплексного використання водних ресурсів, схем використання водотоків, з урахуванням положень, що містяться у галузевих програмах розвитку і розміщення виробничих сил і промислових об'єктів, містобудівної документації та інших обов'язкових для використання матеріалів [3].

Проектуючи гідротехнічні споруди, необхідно забезпечити надійність споруд на всіх стадіях їх будівництва й експлуатації; максимальну економічну ефективність будівництва; можливість постійного інструментального і візуального контролю за станом гідротехнічних споруд та їх основою, а також природними і техногенними впливами на них; підготовку ложа і берегів водоймища і сховищ рідких відходів промислових підприємств і прилеглої території; охорону родовищ корисних копалин; необхідні умови судноплавства;

відповідність вимогам інженерно-технічних заходів цивільного захисту згідно з ДБН В.1.2-4 і ДСТУ Б А.2.2-7; охорону тваринного і рослинного світу; мінімально необхідні витрати води; сприятливий рівневий і швидкісний режими в б'єфах з урахуванням інтересів водокористувачів, а також сприятливий режим рівня ґрунтових вод для освоєних земель і природних екосистем.

При проектуванні гідротехнічних споруд слід розглядати можливість і техніко-економічну доцільність поєднання споруд, які виконують різні експлуатаційні функції; зведення споруд і введення їх в експлуатацію окремими пусковими комплексами; уніфікації компонування пристроїв, конструкцій і їх розмірів і методів виконання будівельно-монтажних робіт; використання напору, що створюється на гідровузлах транспортного, меліоративного, рибогосподарського й іншого призначення для видобутку електроенергії.

Реконструкція основних гідротехнічних споруд проводиться без припинення виконання ними основних експлуатаційних функцій з метою підсилення споруд та їх основ при підвищенні ризику аварії через старіння споруд і основ або збільшення зовнішніх навантажень і впливів, а також у випадку збільшення масштабу економічних, екологічних і соціальних наслідків можливої аварії; забезпечення (підвищення) водопропускної здатності основних гідротехнічних споруд; збільшення виробітку електроенергії; збільшення місткості сховищ рідких відходів; заміни устаткування у зв'язку з його спрацюванням; підвищення водопостачання зрошувальних систем, поліпшення режиму ґрунтових вод на зрошуваних або осушуваних масивах і прилеглих до них територій, уздовж трас каналів; збільшення вантажно- і суднопропускної здатності портів і судноплавних споруд; інтенсифікації роботи стапельних і підйомно-спускових споруд; поліпшення екологічних умов зони впливу гідровузла. При реконструкції слід передбачати максимальне використання існуючих споруд та їх елементів, що перебувають у нормальному експлуатаційному стані [3].

Аналіз роботи гідротехнічних споруд проводиться з урахуванням соціально-економічної відповідальності і наслідків можливих гідродинамічних аварій за вимогами ДБН В.1.2-14, впливу на споруди постійних та змінних (тривалих, короточасних і епізодичних) навантажень, допустимих ушкоджень при пропуску максимальної витрати води для основних і перевіірочних розрахункових випадків.

#### **Література:**

1. Стан гідродинамічної безпеки. Гідродинамічно небезпечні об'єкти. – Режим доступу: [http://www.zerkalov.kiev.ua/sites/default/files/3\\_4\\_2012.pdf](http://www.zerkalov.kiev.ua/sites/default/files/3_4_2012.pdf) (дата звернення 14.02.2019 р.).
2. Типи гідротехнічних споруд. – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5648117/page:16/> (дата звернення 14.02.2019 р.).
3. ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення. – Режим доступу: <http://profidom.com.ua/v-2/v-2-4/1704-dbn-v-2-4-32010-gidrotehnicni-sporudi-osnovni-polozhenna> (дата звернення 14.02.2019 р.).

УДК 666.944.017

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**

*Судніцин Ю.Т.*

*Башинський О.І., Пелешко М.З.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Бетон – це штучний каменеподібний матеріал, результат раціонально підбраної суміші в'язучого матеріалу, заповнювачів, води і, при потребі, спеціальних добавок [1]. Він являється одним із основних будівельних матеріалів, що застосовується для виготовлення збірних залізобетонних та бетонних конструкцій і бетонних виробів, а також для будівництва монолітних бетонних і залізобетонних споруд.

Незважаючи на те, що бетон – пожегобезпечний і вогнестійкий будівельний матеріал, він все одно піддається змінам під дією високих температур. Наприклад, якщо температура 250°C, тоді бетон втрачає свою міцність лише на 25%, а якщо в межах 500°C – будматеріал зазнає повного руйнування [2].

Підвищення температурних показників безпосередньо впливає на міцність бетонного складу. За результатами досліджень було встановлено, що при підвищених температурних показниках міцність бетонного розчину на вищому рівні в перші дні, після схоплювання складу, але вже на четверту добу міцнісні характеристики значно знижуються. Щоб збільшити міцність розчину, в нього додають хлористий кальцій, який здатний підвищити стійкість до високих температур [1].

Бетон являє собою будівельний матеріал, що володіє відмінними характеристиками міцності, але при додаванні різноманітних спеціальних речовин можна значно збільшити його жаростійкість та вогнестійкість. Так можливо утворити жаростійкий бетонний розчин на основі композиційного портландцементу за допомогою якого суміш з піску, щебеню і води здатна витримувати підвищені температурні показники до тисячі градусів і вище.

Згідно з даними [3], дрібнодисперсні карбонатні добавки, які володіють певною хімічною активністю, при введенні до складу портландцементу змінюють його міцність і фазовий склад гідратних утворень. Саме утворення кристалів гідрокарбоалюмінатів кальцію в цементному камені є однією з причин позитивного впливу карбонатних мікронаповнювачів на властивості високоалюмінатних цементів, зокрема глиноземного портландцементу, що виявляється в його інтенсивному твердненні і відсутності спадів міцності з часом.

Аналіз результатів фізико-механічних досліджень портландцементу з додатками лугомисних відходів показав, що їх застосування дозволяє значно збільшити міцність цементного каменю. Їх вплив як активаторів тверднення

найбільш помітний у початкові терміни і поступово зменшується з віком тверднення. Збільшення ж кількості додатку до 20,0 мас.% призводить до спаду міцності цементного каменю на 28 та 90 добу тверднення.

Встановлено, що використання гідросилу в складі в'язучого призводить до прискорення термінів тужавіння. Присутність фтористого алюмінію в гідросилі в кількості 3,3 мас.% зумовлює його пластифікуючу дію на цемент. Нормальна густина цементного тіста зменшилась з 0,29 до 0,25 при введенні 10,0 мас.% гідросилу.

Дослідження впливу додатків на міцність цементного каменю при дії на нього високих температур проводилось на зразках з цементного тіста нормальної густоти.

Згідно результатів міцність цементного каменю як на звичайному, так і на композиційному цементах в інтервалі температур 800-1000<sup>0</sup>С характеризується різким падінням міцності.

Загальна тенденція є такою, що міцність при 800<sup>0</sup>С знижується: для портландцементу цей спад становить 85%; для композиційного цементу з додатками – 25-40%.

Встановлено, що на процеси деструкції цементного каменю при нагріванні впливає вид в'язучого, який формує міцнісні характеристики бетону. Експериментально доведено, що при нагріванні бетону вище від 500<sup>0</sup>С проходить деструкція гідратних складових цементного каменю з руйнуванням структурних зв'язків між окремими частинками із значним зниженням міцнісних характеристик. При цьому використання додатків забезпечує часткове зв'язування СаО в процесі твердофазових реакцій при нагріванні.

### **Література:**

1. ДБН В.2.7-64-97. Будівельні матеріали. Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах.

2. Башинський О.І. Віброактивовані портландцементи та їх міцність за різних температурних режимів / О.І. Башинський, М.З. Пелешко, Т.Г. Бережанський // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – 2012. - №21. – с. 28-34.

3. Гивлюд М.М. Вплив виду в'язучого на міцнісні характеристики бетону в умовах пожежі / М.М. Гивлюд, О.І. Башинський, М.З. Пелешко, М.О. Колтипін // Пожежна безпека: зб. Наук. Праць. – Львів: ЛДУБЖД. – 2015. - №27. – с. 44-49.



**УДК 614.8**

## **НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ**

*Таран В.О.*  
*Кравцов М.М.*

**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

Часткове або повне раптове обвалення будівлі – це надзвичайна ситуація, виникання якої з'являється через помилки, допущені при проектуванні будовою, невідповідність заданому проекту при веденні будівельних робіт, порушень правил монтажу, при введенні в експлуатацію будівлі або окремих його частин з великими недоробками, при порушенні правил експлуатації будівлі, а також внаслідок природної або техногенної надзвичайної ситуації.

Обваленню будови часто може сприяти вибух газу у трубопроводі, який є наслідком неправильної експлуатації побутових газових приладів, терористичного акту, необережне поводження з вогнем, зберігання вибухо-небезпечних і легкозаймистих речовин.

Останнім часом відбуваються часті випадки обвалення дахів будинків в результаті старих конструкцій крівлі та слабкої конструкції які не витримують великої кількості обмерзлого снігу і води.

Раптове обвалення будинків проводить до руйнування комунально-енергетичних мереж, виникнення пожеж, утворення завалів, травмування та загибелі людей. По статистиці зі 100 людей під завалами кожен годину помирає близько 5 постраждалих. Під руїнами люди можуть жити до 2 – 3 тижнів, якщо вони не поранені, досить повітря і нормальна температура повітря.

Дії при обваленні можна розділити на попереджувальні заходи і дії в разі настання обвалення. До попереджувальних заходів можна віднести такі як завчасна підготовка плану дій в разі настання обвалення, планування порядку дій і надання першої медичної допомоги в даній надзвичайної ситуації.

Для того щоб убезпечити себе при настанні обвалення, так само як і при інших надзвичайних ситуаціях, необхідно знати розташування електричних рубильників, магістральних газових і водопровідних кранів, мати в будинку медичну аптечку і вогнегасник, тримати небезпечні речовини в ізольованому місці, не захарашувати коридори, сходові майданчики і пожежні виходи сторонніми предметами.

Однією з основних заходів щодо запобігання обвалень є підвищення конструктивної стійкості споруд і будівель. Воно здійснюється за наступними напрямками:

– зниження статичного і динамічного впливу на окремі конструктивні елементи і будівля (споруда) в цілому; для цього використовуються повітряні і податливі прошарку (екрани) в ґрунті всередині і на поверхні будівельних конструкцій, застосовуються консолі і поверхні, підвищується місцева і зага-

льна піддатливість будівельних конструкцій за рахунок пристрою шарнірно-піддатливих вузлів обпиранні і з'єднань, зменшується площа контакту навантажувального середовища з будівельними конструкціями, встановлюються легкоскидні конструкції, зменшується власна вага будівельних конструкцій.

Обвалення можна класифікувати за кількома ознаками. По виду надзвичайної ситуації обвалення будівель і споруд відносяться до надзвичайних ситуацій техногенного характеру та, в свою чергу, поділяються на:

- Зсув елементів транспортних комунікацій;
- Руйнування виробничих споруд та заводських приміщень;
- Руйнування будівель і споруд житлового, соціально-побутового та культурного призначення.

Аварійно-рятувальні заходи в зоні руйнувань можна поділити на 5 етапів:

1. Оцінка зони руйнувань і стійкості будівельних конструкцій, перевірка безпеки побутових конструкцій, пошук можливих жертв;
2. Швидкий збір постраждалих, що опинилися на поверхні і надання їм медичної допомоги;
3. Пошук постраждалих у внутрішніх порожнинах, що утворилися в результаті руйнування;
4. Витяг постраждалих з-під завалів і надання їм медичної допомоги;
5. Загальна розчищення завалів.

Попередження більшості небезпечних природних явищ пов'язано з великими труднощами через непорівнянності їх потужності з можливостями людей (землетруси, урагани, смерчі і ін.). Однак існує цілий ряд небезпечних природних явищ та процесів, негативному розвитку яких може перешкодити цілеспрямована діяльність людей. До них відносяться заходи щодо попередження надзвичайних ситуацій внаслідок руйнування будівель, градобитий, попереджувальному спуску лавин, завчасного спрацьовування селевих озер і озер, що утворилися в результаті завалів русел гірських річок, а також інші випадки, коли систематичне зниження накопичується потенціалу небезпечних природних явищ виявляється ефективним.

### **Література:**

1. Ю.В. Кулявцев, О.И. Богатов, В.Н. Литвиненко, Г.И. Олейник. Оценка обстановки на объекте хозяйственной деятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера. – Харьков, ХНАДУ, 2008, 309 с.
2. Повышение устойчивости работы объектов народного хозяйства в военное время. Под ред. Демиденко Г.П. Учебное пособие для студентов технических Вузов. К., "Высшая школа", 1984.
3. Дзюндзюк Б.В., Хянникяйнен О.И., Швед В.Б. Катастрофы и чрезвычайные ситуации. Под редакцией Гайдука О.В., Харьков, Форт, 1998.

УДК 614. 841.2

## **АВАРІЙНІ РЕЖИМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ**

*Трачук І.І.*

**Кравець І.П.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пожежна безпека електроустановок залежить від багатьох факторів, але найбільше від їх технічного стану. Недооцінювання пожежної небезпеки електрообладнання та електромереж приводить до пожеж та аварій. Згідно із статистичними даними, більше чверті всіх пожеж відбувається через загоряння електропроводок, причиною чого є аварійні режими в електричних мережах.

Пожежна небезпека електричного струму проявляє себе тепловою дією при проходженні у провідниках, коли електрична енергія перетворюється в теплову. Вона характеризується наявністю трьох чинників: горючої речовини, окислювача, джерела запалювання.

Горючими речовинами в електроустановках є ізоляція проводів, горючі деталі корпусів апаратів, горюче та вибухонебезпечне середовище навколо електроустановок. Окислювачем є кисень повітря. Джерелами запалювання є аварійні режими роботи електроустановок, а саме коротке замикання, струмові перевантаження, утворення великих перехідних опорів та вихрових струмів, винесення потенціалу, іскріння та електричні дуги. Найбільш пожежонебезпечнішим із цих режимів є коротке замикання [1].

Коротке замикання (скорочено КЗ) — це електричне з'єднання між собою двох проводів електричного кола через малий опір, яке не передбачене конструкцією цього кола або електроприладу, що порушує нормальну роботу електромережі.

Коротке замикання виникає через порушення ізоляції електричних проводів, кабелів або струмоведучих елементів в електроприладах, а також при механічному торканні неізольованих елементів. У місці руйнування ізоляції відбувається з'єднання фази з нульовим проводом або землею, або фаз між собою. В місцях цих з'єднань і відбувається коротке замикання.

Режим однофазного КЗ створюється, якщо порушується ізоляція між будь-якою фазою і землею або нульовим проводом. У мережі з глухим заземленням нейтралі можливі ще інші види короткого замикання, а саме двофазне КЗ на землю та трифазні замикання. Трифазні КЗ є симетричні, а всі інші види короткого замикання – несиметричні [2].

Причиною виникнення КЗ в електричних повітряних лініях можуть бути перенапруги грозового характеру. Виникаюча хвиля перенапруги має дуже високий потенціал, достатній для пробоя ізоляції, і тоді, в місці її виникнення, відбувається КЗ.

При короткому замиканні різко зростає струм в електромережі. В таких електричних системах струми короткого замикання можуть досягати десятків, і навіть, сотень тисяч ампер (в силових мережах – до 20 - 40 кА, в освітлювальних мережах – до 3 - 4 кА). Такі струми за незначний проміжок часу виділяють велику кількість тепла в провідниках, що викликає різке підвищення температури і займання горючої ізоляції, виникнення електричної дуги, розплавлення провідників з подальшим потужним викидом в навколишнє середовище електричних іскор, здатних викликати займання горючих матеріалів та вибух легкозаймистих речовин.

Коливання напруги, спричинене КЗ, викликає небажані наслідки також для освітлювальних і комунально-побутових електроприймачів. При правильній роботі захисту від КЗ ці наслідки нешкідливі і проявляють себе, наприклад, у загасанні на тривалий час освітлювальних ламп і екранів телевізорів. Набагато серйознішими бувають ці наслідки, якщо захист відмовляє. В цьому випадку всі споживачі, приєднані до короткозамкнутих фаз, стають довгостроково підключеними на значно знижену напругу або на напругу, близьку за своїм значенням до нуля. Крім того, що ці споживачі в такому режимі будуть потерпати від перерви в електропостачанні, можливий вихід з ладу електродвигунів холодильників.

Для забезпечення безаварійної роботи електричних мереж необхідно оголені кінці електропроводок ізолювати окремо один від одного за допомогою ізоляційної стрічки. Під час проектування та монтажу електричних мереж необхідно вибрати таку площу поперечного перетину провідника, щоб максимальний струм в мережі не перевищував норму довгострокового допустимого струмового навантаження для цього провідника [3]. Параметри електричних мереж повинні відповідати характеру навколишнього середовища. Крім того, для електричних мереж повинні використовуватися відповідні захисні пристрої від КЗ і струмових перевантажень. Отже, для запобігання та захисту електричних мереж від КЗ необхідно, щоб проектування, монтаж та експлуатація електроустановок виконувалися з дотримання вимог відповідних нормативних документів.

#### Література:

1. Протипожежний захист електрообладнання та електричних мереж. [Навчальний посібник] / Кравець І.П. – Львів : ВОНДРВР ЛДУ БЖД, 2010. – 216 с.
2. Режими роботи електричних мереж та систем. [Навчальний посібник] / Кирик В.В. – К.: Політехніка, 2014. – 131 с.
3. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Видавництво «Індустрія», 2015. – 424 с.

УДК 614.8:631

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ І ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖО-НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ (НА ПРИКЛАДІ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ)

Городецький І.І., Худавердян Г.А.  
Тимочко В.О.

Львівський національний аграрний університет

Відповідно до типової навчальної програми з нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для закладів вищої освіти усіх спеціальностей, студенти вивчають теми, що дають змогу випускнику вирішувати професійні завдання з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації (НС) та їхніх негативних наслідків [1, 3]. Серед цих тем важливо виділити наступні: таксономія небезпек; природні загрози та техногенні небезпеки, характер їхніх проявів та дія на людей; пожежна, радіаційна і хімічна безпека; соціально-політичні небезпеки, соціальні та психологічні чинники ризику та ін.

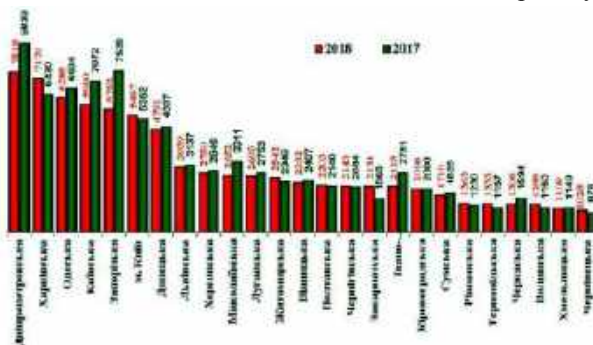


Рисунок.1–  
Динаміка пожеж у  
областях України  
(2017-18 рр.).  
(джерело  
www.dsns.gov.ua) [3]

Серед цих важливих і актуальних на сьогодні тем важливе значення має пожежна безпека, незнання основ якої чи порушення вимог, за повідомленнями Державної служби з надзвичайних ситуацій щоденно призводить до втрат, як людських так і матеріальних. Тільки протягом однієї доби в Україні виникає в середньому більше 200 пожеж, на яких гинуть до 6 осіб, отримують травми до 4, також знищення матеріальних об'єктів оцінюється прямими збитками – до 6,02 тис грн/добу, непрямими – 16,6 тис грн/добу. Серед об'єктів пожеж найбільше житлових будинків [9]. Це свідчить про актуальність досліджуваної теми.

У сільських населених пунктах побут дещо особливий, він характеризується наявністю особистих селянських господарств, часом з виробничими потужностями, присадибними ділянками, городами, загальною площею до

кількох га., впливом погодних чинників та ін., тут здійснюють низку робіт притаманних для села і сільськогосподарського виробництва робіт – польові роботи машинно-тракторними агрегатами, транспортні операції, годівля і догляд тварин, кормо виробництво, підготовка зерна та інших видів врожаю до зберігання та переробки тощо. У цих процесах роль системи пожежної безпеки є надзвичайно важливою, оскільки на кожному етапі потрібно контролювати і організувати інформаційні потоки підсистем під час виконання різних робіт з врахуванням вимог пожежної безпеки тощо [2].

Розробка та впровадження ефективних заходів запобігання аварійних і пожежонебезпечних ситуацій можливі лише за завчасного виявлення небезпек, з яких починаються процеси їх формування. Аналізу передують обстеження територій, будівель, споруд, об'єктів, робочих місць і оцінка відповідності вимогам стандартів, правил протипожежної безпеки тощо. Одночасно визначають і фіксують наявність і характер небезпечних чинників (наявність умов горіння, джерел запалювання, вибухонебезпечних речовин тощо), включаючи також і ті, які можуть виникнути в процесі життєдіяльності, під час аварійних та інших травмонебезпечних ситуацій. При цьому визначають небезпечні рівні, певні значення чинників. Після цього, для кожного небезпечного чинника визначають умови (небезпечні), за яких він може діяти на докільля. Такі умови (для найбільш поширених пожежонебезпечних і аварійних ситуацій у сільських населених пунктах) фіксують у таблицях. При цьому для кожної небезпечної умови за допомогою логічних взаємозв'язків ведеться пошук небезпечної дії людини у побуті чи оператора на виробництві, інших умов, встановлюють чинники, які утворюють небезпечні ситуації. Це дає змогу після обговорення подій планувати заходи запобігання (організаційні, технічні та ін.) процесам формування та виникнення можливих небезпек у вигляді пожежонебезпечних ситуацій.

### **Література:**

1. Запорожець О.І., Садковий В.П., Михайлюк В.О. і ін. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів. Київ: Ін-тут інноваційних технологій і змісту освіти МОН, 2011. 18 с.
2. Тимочко В.О., Березовецький А.П., Городецький І.М. Удосконалення методів менеджменту пожежної безпеки / Проблеми цивільного захисту населення: сучасні реалії України: Матеріали II Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції, 15.04.2016 р. К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 116-118.
3. Публічний звіт за 2018 р.. URL: <http://www.dsns.gov.ua/files/2019/1/18/3BA.pdf> (дата звернення 25.01.2019 р.).

**УДК 614.45**

## **АНАЛІЗ РОЗРАХУНКОВОГО ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ ЗІ ШКОЛИ**

**Черняк А.В.**

**Змага Я.В.**

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

**Розрахунок необхідного часу для евакуації** – це спеціальний специфічний розрахунок за допомогою якого можна визначити максимально можливий інтервал часу для евакуації людей з будівлі зазнавши будь-якого впливу небезпечних факторів пожежі. Якщо правильно порівняти такий інтервал часу з фактичним часом, який відведений на евакуацію, можна вирахувати рівень забезпечення або ж незабезпечення безпеки для евакуації людей.

*Основою розрахунку часу вважається час, який необхідно для швидкого проходження чітко визначеної кількості людей через спеціальні виходи для евакуації.*

На даний час в світі розроблено і застосовуються математичні моделі, які використовуються для перевірки виконання умов безпечної евакуації людей з об'єктів, що відрізняються між собою складністю проведення розрахунків і точністю отриманих результатів. Для визначення розрахункового часу евакуації людей під час пожежі застосовуються наступні математичні моделі: аналітична модель, модель індивідуально-потокowego руху людей, модель імітаційно-стохастичного руху людей. Для визначення необхідного часу евакуації людей при пожежі (часу блокування шляхів евакуації) внаслідок розповсюдження на них небезпечних чинників пожежі) застосовуються наступні математичні моделі: інтегральна модель (інтегральний метод), зонна (зональна) модель (метод), польова модель (польовий метод).

На сьогоднішній день в Україні єдиним чинним нормативним документом згідно якого виконується перевірка виконання умов безпечного евакуування людей під час пожежі являється [1]. У даному нормативному документі реалізовано інтегральну модель (метод) розрахунку необхідного часу евакуації людей при пожежі і аналітичну модель розрахунку часу евакуації людей.

Даний метод встановлює порядок розрахунку рівня забезпечення пожежної безпеки людей і ймовірності впливу небезпечних чинників пожежі на людей, а також обґрунтування вимог до ефективності систем забезпечення пожежної безпеки людей.

Виконавши ряд розрахунків нами було обрховано теоретичний час проведення евакуації для ЗОШ №12 м. Черкаси що становить 526 секунд.

Крім того для підтвердження даних розрахунків нами було проведено тренувальне навчання з замірами реального часу евакуації. Фіксація часу

відбувалася від моменту спрацювання системи оповіщення про пожежу до моменту вивільнення будівлі школи всіма учнями та персоналом, таким чином щоб на кожному евакуаційному виході стояв курсант з секундоміром, а також два чоловіки перевіряли наявність людей в приміщеннях та окрема група курсантів фіксувала порушення в поведінці вчителів та учнів, і два фіксувала прибуття до місця евакуації та перевіряли наявність всіх присутніх до кількості в списку.



*Рисунок. 1 – Хід проведення тренувань евакуації в ЗОШ №12*

Отримані результати мали час 285 секунд, що не перевищувало розрахункові дані.

Отже, існуючі розрахункові методи мають як переваги так і недоліки, тому був ведений в дію метод визначений національним стандартом за яким були проведенні розрахунки часу евакуації для навчальних закладів, що становить 5 хвилин.

Були проведенні тактичні навчання в Черкаській загальноосвітній школі №12 м. Черкас, отримані результати задовольнили час проведення евакуації, оскільки вона тривала 285 секунд, проте в ході обговорення даних заходів виявлено деякі недоліки, що були обговорені на зборах педагогічних працівників.

### **Література:**

1. Наказ МНС України від 18.05.2009 № 338 «Про затвердження Правил улаштування та експлуатації систем оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей в будинках та спорудах» зареєстрований у Міністерстві юстиції України 11.06.2009 № 505/16521 (НАПБ А.01.003-2009).



УДК 614.842

## **ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ**

*Чорний А.П.*

*Вовк С.Я.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В сучасному будівництві, особливо в будівлях з масовим перебуванням людей, широко використовуються несучі залізобетонні конструкції, завдяки високій міцності, довговічності та вогнестійкості. Зважаючи на велике пожежне навантаження, можливі підпали, а також інші можливі джерела запалювання, дотримання вимог пожежної безпеки є актуальним завданням, на етапі їх проектування та експлуатації.

На жаль, випадків нехтування правилами пожежної безпеки та експлуатації в торгово-розважальних об'єктах надто багато як в світі, так і в Україні. Серйозних катастроф в українських торгових центрах поки не виникло, однак за кордоном трагедії в ТРЦ траплялися неодноразово.

Вдень 25 березня 2018 в кемеровському торговому центрі «Зимова вишня» почалася пожежа, яку вдалося локалізувати зранку 26 березня. За цей час всередині загинуло 64 людини, з них як мінімум дев'ять – діти.

У жовтні 2017 року загорівся один з найбільших будівельних ринків Москви – торговий комплекс «Синдика». Сукупна площа вогнищ пожежі сягала 55 000 кв. м. Частина ТЦ обвалилася. З будівлі було евакуйовані більше трьох тисяч чоловік.

У березні 2015 року в торговому центрі Адмірал в Казані виникла пожежа, яка розповсюдилася на площі в 4000 кв. м. Займання виникло через покрівельні роботи на даху одноповерхової прибудови до ТЦ, а наслідком стало повне вигорання будівлі та її руйнування. Потерпілими в цьому випадку були визнані 703 людини, з яких 19 загинули.

В Бангладеш 24 квітня 2013 року обвалилася восьмиповерхова будівля Rana Plaza, де розташовувався торговий центр, банк – 1127 загиблих і понад 2400 постраждалих.

Зважаючи на великі темпи будівництва ТРЦ (тільки у Львові за останні роки їх введено, або вводяться в експлуатацію близько 10-ти), забезпечення неухильного дотримання вимог пожежної безпеки є надзвичайно важливим для збереження життя людей та матеріальних цінностей.

Найбільшою проблемою, на наш погляд, є гарантоване забезпечення необхідних меж вогнестійкості несучих залізобетонних конструкцій (колон, ригелів, балок та плит перекриттів), тому що їх можна визначити тільки розрахунковим методом, особливо це стосується монолітних каркасних

будівель, оскільки проведення експериментальних досліджень неможливе без доведення всієї будівлі до руйнування.

В загальному випадку для розрахунку межі вогнестійкості бетонних та залізобетонних конструкцій необхідно:

- провести теплотехнічний розрахунок температур прогріву перерізів залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі;
- виконати розрахунок за несучою здатністю залізобетонних конструкцій при стандартному температурному режимі.

Розглядається випадок виникнення пожежі в багатоповерховій будівлі, яка розвивається за стандартним температурним режимом [1,2] і гаряче повітря нагріває нижні поверхні ригелів, балок, плит шахти ліфтів та плит перекриттів шляхом радіаційно-конвекційного нагріву, а колони прогриваються з усіх чотирьох сторін.

Критерієм настання межі вогнестійкості залізобетонних конструкцій для колон є граничний стан за ознакою втрати несучої здатності, а саме руйнування, і або обвалення залізобетонної конструкції, або виникнення граничних деформацій, визначених ДСТУ Б В. 1.1-4 [2]. Значення межі вогнестійкості залізобетонних конструкцій за несучою спроможністю визначається, як час за який несуча здатність конструкції стає рівною заданому нормативному навантаженню [3].

Несучу здатність ригелів, плит перекриттів визначають за згинальними моментами, а центрально-стиснутих залізобетонних колон, які обігриваються з чотирьох сторін, з умови втрати стійкості, враховуючи зміну розмірів прогрітих шарів та зміну теплотехнічних і механічних характеристик бетону і арматури. Врахування зміни в часі питомої теплопровідності і теплоємності, залежно від температури, призводить до значних труднощів та ускладнення визначення фактичної межі вогнестійкості залізобетонних конструкцій.

Тому, необхідно проводити детальний аналіз причин і умов, які призводять до виникнення пожеж, вивчати якість роботи органів контролю, приватних організацій які займаються протипожежними послугами та здійснюють розрахунки меж вогнестійкості вищезгаданих конструкцій на етапі проектування та будівництва.

#### **Література:**

1. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДСТУ Б.В.1.1-4-98. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги.
3. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 «Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні правила. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT)» .

УДК 614.842

## **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОЖЕЖ ТА СПОСОБИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ**

*Шевчук М.С., Бренецька С.І.  
Кушнір А.П.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В залежності від поставленої мети, відеоаналітика виконує наступні функції [1]: виявлення об'єктів, стеження за об'єктом, класифікація об'єктів, ідентифікація об'єктів, розпізнавання ситуацій. Також відеоаналітика може мати розширені функції такі як: прогнозування поведінки об'єкта, інтелектуальне скорочення відеоконтента (наприклад, система передає тільки відео з тривожною ситуацією), встановлення пріоритету подій. Вона характеризується трьома основними показниками: об'ємом даних; швидкістю передачі даних та різноманітністю типів даних.

Використання систем відеоаналітики для виявлення загорянь знаходиться на самому початку свого розвитку і поки не отримала широкого застосування. Це пов'язано з тим, що на сьогодні немає ніякої розробленої технічної документації, яка б регламентувала її використання. Однак, нічого не заважає щоб на пожежонебезпечних об'єктах або об'єктах з ризиком масової загибелі людей використовувати дві системи, це традиційну систему пожежної сигналізації та систему відеоаналітики. Це дозволить значно збільшити протипожежний захист об'єкта. Системи відеоаналітики можна було б використовувати на об'єктах, де традиційну систему пожежної сигналізації не можна використати, наприклад, це: відкриті автостоянки, машинні зали електростанцій, великі промислові об'єкти, пам'ятники архітектури.

Переваги використання систем відеоаналітики порівняно з традиційними системами пожежної сигналізації є очевидними і перераховані в ряді джерел [1, 2]. До основних переваг можна віднести: мінімальний час виявлення загорянь; великий об'єм контрольованих зон і приміщень; можливість виявлення пожежі без димоутворення; можливість автоматичного виявлення наявності завад у контрольованій зоні; можливість відеоверифікації загорянь; можливість розгортання систем відеоаналітики на базі охоронних камер без зайвих монтажних витрат; мінімум технічного обслуговування, порівняно з традиційними сповіщувачами; можливість запису та зберігання відео для подальшого вивчення причин. Крім того з усіх протипожежних систем, відеоаналітика найкращим чином підходить для роботи в умовах високих температур, пилу та гарячої пари, які передбачає технологічний процес. В таких умовах традиційні сповіщувачі непридатні для експлуатації.

Сьогодні пропонується такі способи реалізації протипожежної відеоаналітики. Це програмно-серверне рішення, камери з вбудованою відеоаналітикою і розподілена відеоаналітика.

Серверна відеоаналітика передбачає централізовану обробку відеоданих на сервері. Як правило, сервер аналізує відеопотік від безлічі камер. Основними перевагами серверної відеоаналітики є можливість комбінування алгоритмів відеоаналітики на одній апаратній платформі, висока точність роботи алгоритмів і широка сумісність з камерами. Наприклад, компанія GigaCloud [3] пропонує послугу Cloud Video, яка дозволяє отримати доступ до камер з будь-якого пристрою в режимі реального часу, до інструментів для аналітики відео та детекторів безпеки, хмарну платформу для трансляцій, до безперервного запису та збереження даних. Відео поступає в хмарне середовище, де аналізується за допомогою розробленого програмного забезпечення на наявність загоряння і вже тоді видається повідомлення про пожежу. Головним недоліком такої відеоаналітики є необхідність безперервної передачі відео від джерела відеоданих на сервер, що створює навантаження на канали зв'язку.

Вбудована відеоаналітика реалізується безпосередньо в джерелі відеоданих, тобто в камерах. Процесор камери виконує додаткові функції, пов'язані з аналізом відео і передає результати разом з відеопотоком. Головними перевагами такої відеоаналітики є висока відмовостійкість та зменшення навантаження на канали зв'язку та на сервер обробки відеоданих. При відсутності на об'єкті подій відео не передається і це не завантажує канали зв'язку. У порівнянні з серверною відеоаналітикою, вбудована відеоаналітика дозволяє збільшити в 10 разів ефективність використання каналів зв'язку і серверів. Недоліком є необхідність використання спеціальних камер, а отже неможливість використання уже змонтованих камер, що значно впливає на вартість.

Розподілена відеоаналітика є гібридним рішенням між серверною і вбудованою відеоаналітикою, в якому обробка розподілена між джерелом відеоданих та центральним сервером. Наприклад, в системах багатокамерного стеження, виявлення події проводиться в джерелі відеоданих, а зіставлення результатів між кількома джерелами на сервері.

### **Література:**

1. Труш О.В. Комп'ютерне моделювання автоматизованих відеоаналітичних систем спостереження за об'єктами / Труш О.В. // Сучасний захист інформації. – 2014. – №3. – С.58-66.
2. Мусянко Д.І. Проблеми сучасних систем відеоаналітики / Д. І. Мусянко // Сучасна спеціальна техніка. – 2014. – № 2. – С.75-81.
3. Офіційний сайт компанії GigaCloud. – Режим доступу: <http://gigacloud.ua/services/cloud-video> (Дата звернення 25.02.2019).

УДК 614.842.655

## СFAST ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ

*Штойко Б.І.*

*Ємельяненко С.О.*

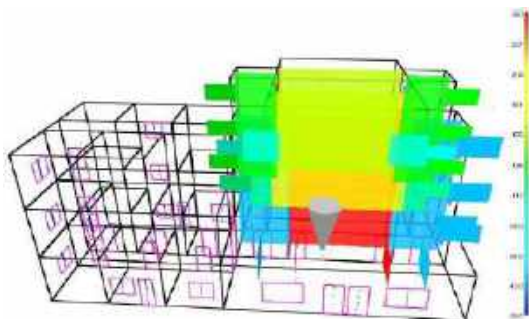
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

CFAST відображає результати моделювання пожежі наперед заданими розмірами приміщення. Дозволяє визначити час за який небезпечні фактори пожежі досягнуть граничної межі. Програма CFAST є добрим інструментом для інженера, так як вона дозволяє досить швидко визначити час за який небезпечні фактори пожежі досягнуть граничної межі у всіх приміщеннях будівлі. Що дозволяє визначити граничний час евакуації та запропонувати необхідні технічні рішення (заходи) для його збільшення.

Метою роботи є застосування програми CFAST для визначення граничних значень небезпечних факторів пожежі у будівлях і спорудах громадського призначення.

На прикладі м. Львова розглянено два види будівель громадського призначення: «Дошкільні навчальні заклади» та «Заклади дозвілля» (будівля дитячого дошкільного закладу №166 "Нехворійко" та будівля Львівського державного палацу естетичного виховання молоді) та визначено граничні значення 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).

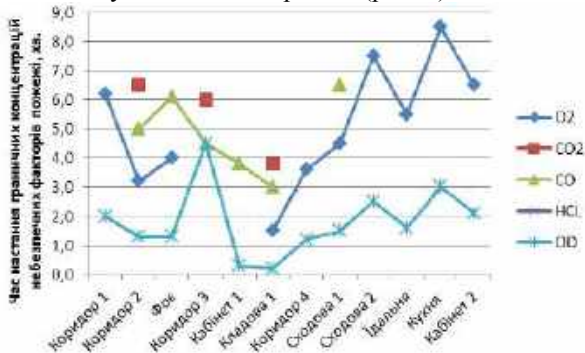


*Рисунок. 1 – Час настання небезпечних факторів пожежі у глядацькому залі Львівського державного палацу естетичного виховання молоді*

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).



**Рисунок. 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. сходовна 1 та 2,5 хв. сходовна 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.

### 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 р.
2. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие / Ю. А. Кошмаров. – М. : Академия ГПС МВД России. – 2000. –118 с.

УДК 614.841

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ВОГНЮ ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ БУДИНКУ**

*Яковчук Р.С., Ємельяненко С.О.*

*Кузик А.Д.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

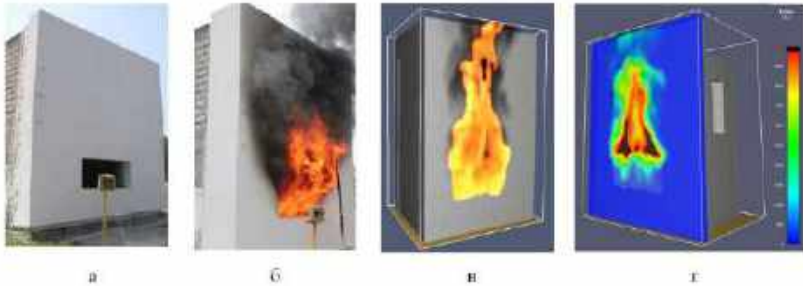
Широке застосування теплоізоляційно-оздоблювальних систем (ТОС) зовнішніх стін будинків не лише покращує термомодернізацію будівлі та сприяє вдосконаленню архітектурного вигляду будівель і споруд, але й підвищує пожежну небезпеку таких об'єктів. Особливість пожежної небезпеки фасадних систем будинків полягає у можливості поширення вогню на вище розташовані поверхи будівлі [1].

Дослідженням проблем пожежної безпеки фасадних систем, зокрема і навісних вентиляційних, займалися багато дослідників як вітчизняних, так і закордонних. Останнім часом є досить популярним проведення не лише повномасштабних натурних випробувань ТОС на поширення вогню за діючими стандартами, але й використання спеціального програмного забезпечення Fire Dynamics Simulator (FDS) [2] для комп'ютерного моделювання поширення вогню та порівняння експериментальних та чисельних даних [3-5]. Пакет комп'ютерних програм FDS розроблений для моделювання процесів займання і поширення пожеж. Алгоритми, які увійшли в його основу, базуються на фізичних законах гідродинаміки і теплопередачі.

На основі проведених натурних вогневих випробувань на поширення вогню, авторами було виконано чисельне моделювання динаміки розвитку та поширення пожежі поверхнею теплоізоляційно-оздоблювальної системи в програмі FDS з використанням графічного інтерфейсу PyroSim.

Дослідженням підлягала скріплена фасадна теплоізоляцію з опорядженням штукатуркою та утеплювачем з пінополістирольних плит. Випробування проводили згідно з [6]. Сутність методу випробувань полягала у визначенні розмірів пошкодження ТОС і значення підвищення температури всередині ТОС, що нанесена на фрагмент двоповерхового будинку (рис. 1а) загальною висотою 5,6 м, на першому поверсі якого створювали протягом 30 хвилин температурний режим, наближений до стандартного температурного режиму (рис. 1б).

FDS чисельно вирішує рівняння Нав'є-Стокса, цей інструмент дає змогу найточніше визначити швидкість тепловиділення і швидкість тепло- та масопереносу під час пожежі (рис. 1в,г). Інтенсивність теплового потоку та температури розраховується методом кінцевих елементів на тривимірній розрахунковій сітці, з точністю 10-20 % в залежності від розмірів обчислювальної сітки.



**Рисунок – 1** Зовнішній вигляд фрагменту будинка до початку випробувань (а), під час випробувань (б) теплоізоляційно-оздоблювальної системи та його FDS модель (в, г)

Основною метою даного дослідження було отримання числових показників, які характеризують процес виникнення, поширення і розвитку пожежі теплоізоляційно-оздоблювальної системи зовнішньої стіни будинку. Отримані результати комп'ютерного моделювання дали змогу відтворити належним чином реальні умови випробування, а під час порівняння експериментальних даних з чисельними розрахунками було отримано задовільні результати температури та теплового потоку.

### Література:

1. Теплоізоляційно-оздоблювальні системи фасадів будинків як фактор підвищеної пожежної небезпеки / Р.С. Яковчук, А.Д. Кузик, О.В. Міллер, А.С. Лин // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ ДСНС України, 2018. – № 32. – С. 80 – 89.
2. Fire Dynamics Simulator. Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model / NIST Special Publication 1018-1. Sixth Edition.- 2015.
3. Anderson, J. and Jansson, R. Façade fire tests – measurements and modeling, MATEC Web of Conferences 9, 02003 (2013).
4. V. Dréan, R. Schillinger, G. Auguin Fire exposed facades: Numerical modelling of the LEPIR2 testing facility, MATEC Web of Conferences 46, 03001 (2016).
5. Nilsson, M. (2016). The impact of horizontal projections on external fire spread - a numerical comparative study, Report nr. 5510, Lund University, Division of Fire Safety Engineering, Lund, 2016.
6. Методика натурних вогневих випробувань теплоізоляційно-оздоблювальних систем зовнішніх стін будинків і споруд на поширення вогню, розроблена УкрНДІПБ МНС України, 2010.



## **Секція 2**

# **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**УДК 614.842**

## **ОСОБЛИВОСТІ ОСНАЩЕННЯ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ СИГНАЛІЗАТОРАМИ НЕРУХОМОСТІ**

*Гриновець О.Ф., Горпинюк В. І.*

**Штайн Б.В.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Питання безпеки та захисту пожежників-рятувальників від дії теплового випромінювання та підвищених температур під час гасіння пожеж та ліквідація надзвичайних ситуацій залишається актуальним.

За останні 15 років зареєстровано 1843 випадки отримання травм пожежниками-рятувальниками, із яких 73 – з летальним наслідком. Якщо проаналізувати цю статистику, то є тенденції до зниження випадків травмування, але кількість їх залишається загрозовою.

Наведена статистика дає зрозуміти наскільки необхідним є оснащення особового складу підрозділів пожежно-рятувальної служби засобами індивідуального захисту. Але крім зовнішніх шкідливих чинників є небезпека втрати свідомості внаслідок перегріву пожежника-рятувальника під дією теплових чинників довкілля та тепловиділення за інтенсивного фізичного навантаження, а також отримання важкого тілесного ушкодження.

Для вирішення зазначеної проблеми у світовій практиці використовуються електронні розробки (пристрої, прилади), так звані сигналізаторами нерухомості або контролерами температури (тепла). Сигналізатори нерухомості використовують з метою швидкого пошуку пожежників рятувальників, які перебувають у стані нерухомості протягом заданого проміжку часу. За допомогою контролера температури здійснюється дистанційне визначення умов навколишнього середовища або температури підкостюмного простору захисного одягу пожежників-рятувальників з метою попередження теплового удару. Як додаткові функції може вимірюватися також частота серцебиття.

На жаль, в Україні такі прилад не набули широкого вжитку і не є обов'язковими до застосування через їх чималу вартість та відсутність правових норм для їх використання [1,2].

Прилад працює у двох режимах: режимі “Сканування” здійснюється моніторинг руху, при цьому періодично мерехтять світло діоди білого кольору. Якщо пожежник-рятувальник залишається нерухомим протягом 30 с роз-

даються попереджувальні сигнали низької гучності. Якщо нерухомість залишається, за 10 с пристрій переходить у режим “Тривога”.

Пошук пошкодженого, або знерухомленого пожежника здійснюється за світловими та звуковими сигналами. Формування звукових сигналів при досягненні значення густини теплового потоку, критичного для захисного одягу і відповідно для здоров'я і життя людини, який можна регулювати відповідно до типу захисного одягу, забезпечить безпечність роботи пожежних.

Аналіз технічної документації окремих пристроїв показує необхідність використання джерел енергії, визначених виробниками. Після отримання зразків для тестування було виявлено, що більше 15% сигнальних пристроїв, що постачаються для тестування, мають джерела живлення, які не відповідають інструкціям виробника.

На даний момент багато фірм проводять їх дослідження і розробляють різні сигналізатори нерухомості і роблять їх більш вогнестійкими, стійкими до температури і електричної напруги.

Під час створення електронних приладів безпеки для пожежників-рятувальників необхідно врахувати сучасні тенденції розвитку та технології їх створення, в тому числі можливість вимірювання як можна більше інформаційних параметрів та утворення радіомереж зв'язку.

Враховуючи світовий досвід застосування такого типу захисту для газодимозахисників, необхідно розробити умови та методи їх тестування які наближені до експлуатаційних. Також внести ряд поправок в правила та умов їх експлуатації, оскільки не всі виробники рекомендують застосовувати такого типу захисту в пожежній справі.

#### **Література:**

1. Наказ МВС України від 07.10.2014 № 1032 "Про затвердження Порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб в органах управління і підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби України з надзвичайних ситуацій".

2 Наказ № 312 від 7 травня 2007 року “Про безпеку праців в органах і підрозділах МНС України ”.

**УДК 355.58:351.851+377.111.3**

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ:  
УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ**

*Добрянська О.М.*

*Сиченко В.В.*

**Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет**

Виходячи з сучасних уявлень, безпека життєдіяльності є багатограним об'єктом розуміння і сприйняття дійсності, який потребує інтеграції різних стратегій, сфер, аспектів, форм і рівнів пізнання. Безпека життєдіяльності — це галузь знання та науково – практична діяльність, спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків їхнього впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.

Погоджуємося з думкою Д. Зеркалова, що сьогодення ситуація в Україні щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни. Під час виникнення надзвичайної ситуації необхідно залучати значну кількість людських, матеріальних і технічних ресурсів. Запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків перетворилося на загальнодержавну проблему і є одним з найважливіших завдань органів державної влади і управління всіх рівнів.

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, яких знають суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті надзвичайних ситуацій, – запобігати їх виникненню, а в разі виникнення виконувати заходи, адекватні ситуації, що склалася [1].

Основні завдання, яка стоять перед закладами освіти з питання забезпечення безпеки діяльності всіх учасників навчально-виховного процесу, це:

- формування культури учасників навчально-виховного процесу щодо безпеки, їх відповідних моральних цінностей, поглядів, поведінки тощо;
- забезпечення певного стану індивідуальної захищеності учасників навчально-виховного процесу шляхом формування і розвитку тих якостей осіб, що сприяють розвитку безпеки, а також необхідних знань та вмінь;

- сприяння підвищенню ефективності роботи державної системи з безпеки населення шляхом навчання і підготовки людей до їх адекватної взаємодії;
- удосконалення управління закладами освіти за критеріями створення безпечного середовища для учасників навчально-виховного процесу

Як вид управлінської діяльності менеджмент безпеки є складним для реалізації, оскільки пов'язаний із небезпечними видами господарської діяльності та невизначеністю, обумовленою ймовірнісним характером ініціюючих подій.

Для успішного управління закладом освіти під час виникнення надзвичайних ситуацій, до керівника навчального закладу висуваються наступні вимоги:

- Компетентність.
- Гідність і відповідальність.
- Почуття нового й уміння ризикувати.
- Висока працездатність.
- Вміння грамотно працювати з інформацією [2].

Нова українська школа в умовах децентралізації та автономії отримала додаткові адміністративні та навчально-методичні повноваження, що зумовлюють вищий рівень відповідальності закладу освіти, його керівника за результат та якість послуг, враховуючи також і питання безпеки життєдіяльності. Система державного управління освітою, враховуючи вимоги сьогодення, повинна відповідати потребам, структурі та особливостям функціонування об'єкта управління; темпи розвитку системи освіти потребують нової моделі системи державного управління; реформування управління освітою має відбуватися системно, локальне провадження змін не вирішує нагальних проблем освітньої галузі в цілому [3].

#### **Література:**

1. Зеркалов Д.В. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. /Д. В. Зеркалов. – К.: Основа, 2016. 267 с.
2. Пшенична Л.В. Керівник навчального закладу : навч. посіб. / Л. В. Пшенична. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 520 с.
3. Реформування освіти в Україні: державно-управлінський аспект : навч.-наук. вид. / Н. Г. Протасова, В. І. Луговий, Ю. О. Молчанова та ін. ; за заг. ред. Н. Г. Протасової. – К. ; Львів : НАДУ, 2012. – 456 с.

**УДК 351; 355.58**

**ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ  
СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Лендел В.І.*

*Харчук А.І.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Протягом 2018 року в Україні зареєстровано 122 надзвичайних ситуацій, що відповідно до Національного класифікатора “Класифікатор надзвичайних ситуацій” ДК 019: 2010 розподілилися на: техногенного характеру – 44; природного характеру – 75; соціального характеру – 73. Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинули – 167 осіб та 677 – постраждали.

Проблемою організації ефективного управління в умовах НС є відсутність координації діяльності різних органів та підрозділів, які відносяться до сил ЦЗ. Традиційні підходи до управління в умовах НС, як показує досвід їхнього використання, є застарілими і потребують реорганізації для досягнення ефективного результату.

Основні особливості функціонування системи управління в умовах надзвичайної ситуації полягають в тому, що проблема (надзвичайна ситуація) розвивається зненацька, раптово. Коли вона виникає, перед системою управління постають задачі, не властиві стаціонарному режиму роботи.

Практика показує, що найбільш складним є початковий період виникнення НС. Відсутність достовірної інформації про ситуацію служать живильним середовищем для виникнення і поширення різних слухів, перешкоджання роботі служб ЦЗ (наприклад, під час гасіння пожежі в нічному клубі «Мі 100» у Львові), полярних оцінок. Останні на превелику силу піддаються корекції, достовірна компетентна інформація не сприймається. Зміна думок і установок, що склалися в початковий період, досягається лише систематичними цілеспрямованими зусиллями, оскільки є необхідністю подолання сформованих упереджень. З метою формування адекватного уявлення про ситуацію й умови роботи слід практикувати відкрите обговорення конкретних проблем. Тому, зокрема, є місце для розроблення нових інформаційних програм після закінчення НС для уникнення негативних оцінок діяльності служб ЦЗ та перешкоджання їх роботі. Спрямованих на роз'яснювальну роботу з населенням щодо дій під час ліквідації, розбору та рекомендацій дій під час НС. Також, дуже важливо на період НС по змозі вести людей у курс справи, надати необхідну інформацію, зайняти корисною справою для ефективного вирішення спільної проблеми (надзвичайної ситуації). Допомогти перебороти природне хвилювання і пробудити впевненість у собі

Одним із головних завдань удосконалення системи цивільного захисту є радикальна зміна існуючої системи, що потребує проведення широкомасштабної реформи чинного законодавства у визначеній сфері. Законодавче та нормативно-правове забезпечення розвитку системи цивільного захисту має базуватися, перш за все, на засадах: комплексного підходу до розвитку законодавства в цілому та розроблення окремих його нормативно-правових актів.

Запровадження в Україні страхування у сфері цивільного захисту, яке надасть можливість ефективного віщування питання щодо відшкодування шкоди потерпілим від техногенних та природних аварій, пожеж, катастроф. Зміцнення і формування нових фінансово-економічних основ яке забезпечить повноцінне фінансування державного управління системою цивільного захисту.

Необхідно конкретизувати законодавство України з питань надзвичайних ситуацій та створення нових фондів з питань, яка повинна бути відокремлена від державних структур, мати свій апарат, забезпечувати, акумулювати значних коштів і їх використання у тих місцях, де виникає нагальна проблема у цьому.

#### **Література:**

1. Закон України «Про порядок висвітлення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування в Україні засобами масової інформації»/ Ст. 2. «Загальні засади висвітлення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування засобами масової інформації».
2. Ірина Рєвунова [Електронний ресурс] [https://zaxid.net/vnaslidok\\_pozhezhi\\_u\\_nichnomu\\_klubi\\_u\\_lvovi\\_postrazhdali\\_ponad\\_20\\_lyudey\\_n1410809](https://zaxid.net/vnaslidok_pozhezhi_u_nichnomu_klubi_u_lvovi_postrazhdali_ponad_20_lyudey_n1410809)].
3. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 року №5403-VI.
4. Акимов В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н.Радаев-М Деловой экспресс,2004.
5. Рогаль П., Кондратюк В., чи створемо єдину систему цивільного захисту, //Безпека життєдіяльності -2009-№11(листопад).-с 19-21.

**УДК 614.84**

## **АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Понсуй В.Г.*

*Змага Я.В.*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Серед основних причин низького рівня безпеки в державі на сьогоднішній день недостатня ефективність державної політики та управлінських рішень у сфері пожежної та техногенної безпеки, а також недосконалість чи брак нормативної бази. Тому вкрай потрібно запровадити в Україні сучасні методи регулювання техногенної та природної безпеки, які вже ефективно працюють у Європі, Сполучених Штатах Америки та інших країнах [1].

На сьогоднішній день діє розпорядження Кабінету Міністрів України № 37-р від 22 січня 2014 року в якій було схвалено Концепцію управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, а 25 березня 2015 року задля її реалізації затверджено й План заходів на 2015 – 2020 роки. Державну службу України з надзвичайних ситуацій призначеного головним виконавцем і координатором роботи, інші виконавці – центральні органи виконавчої влади, а також Національна академія наук України. Тому на сьогоднішній день є актуальним питання визначення структури та нормативно-правової бази системи ДСНС з чіткою координацією функцій яка спростить та скоординує систему взаємодії різних ланок системи.

Тому виникла необхідність аналізу окремих норм Кодексу та підзаконних актів щодо чинного правового забезпечення сил цивільного захисту проведення аналізу структури системи ДСНС України для визначення функцій підрозділів, проаналізувати існуючі нормативно-правові акти в роботі цивільного захисту, визначити структурні підрозділи ДСНС які можуть виконувати функції цивільного захисту, та необхідне матеріально-технічне забезпечення.

З усіх складових єдиної державної системи цивільного захисту (далі - ЄДСЦЗ) сили цивільного захисту відіграють найважливішу роль під час виконання покладених на неї функцій та завдань.

Відповідно до ст.22 Кодексу цивільного захисту та [2], до сил цивільного захисту належать:

- Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту (ОРС ЦЗ);
- Аварійно-рятувальні служби;
- Формування цивільного захисту;
- Спеціалізовані служби цивільного захисту;
- Пожежно-рятувальні підрозділи (частини);
- Добровільні формування цивільного захисту.

Таким чином відповідно до чинної нормативно-правової бази, силами цивільного захисту, які здатні в сучасній обстановці реально запобігати надзвичайним ситуаціям та реагувати на них, можуть бути: ОРС ЦЗ ДСНС, державні, регіональні комунальні АРС, створені на професійній основі, та служби медицини катастроф, які є особливим видом аварійно-рятувальних служб [3 - 5].

- У Кодекс доцільно в нести уточнення та доповнення, щодо визначення термінів сил цивільного захисту.
- З огляду на досвід ліквідації наслідків надзвичайних наслідків з похованням загиблих людей потрібно створити місцеві рятувальні спеціалізовані служби цивільного захисту.
- У пункті 17 Положення про ЄДСЦЗ до реплік сил цивільного захисту територіальних підсистем додати недержавні пожежно-рятувальні підрозділи.

#### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту
2. Законом України "Про основи національної безпеки України"
3. Положенні про ЄДСЦЗ, затвердженому постановою КМУ від 9.01.2014 року № 11
4. Закону України «Про Дисциплінарний статут служби цивільного захисту»
5. «Положення про ОРСЦЗ ДСНС України», ухваленого наказом МВС від 3.07.2014 р. № 631.



УДК 331.453

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ**

**Токарська В.С.  
Станіславчук О.В.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Школа – це місце, де учні одержують знання та одержують навички спілкування, а для вчителів це місце праці. Законодавством України зазначено, що всі працівники освітньої установи, як і учні повинні бути навчені правилам безпечної поведінки. Цьому питанню сьогодні у школах приділяють велику увагу, але попри це основною причиною нещасних випадків переважно залишаються власна неуважність дитини чи працівника, і нерідко через свідоме нехтування правилами безпеки життєдіяльності. Високий показник травмування дітей у закладах освіти пояснюється їхніми віковими особливостями. Особливо це стосується 13-15 річних учнів, у яких прояви нерозсудливої сміливості затьмарюють важливість безпечної поведінки. Показник випадків дитячого травматизму сягає 26% від загального, а на шкільний травматизм припадає 12-16%, який переважно стається на уроках фізичної культури, трудового навчання, під час активного руху на уроках та перервах. Серед працівників освіти нещасні випадки зазвичай стаються через падіння під час поспішного руху через неуважність.

Проаналізувавши чинне законодавство щодо організації освітнього процесу та забезпечення його безпеки, а також в результаті проведеного моніторингу щодо забезпечення рівня безпеки у закладах середньої освіти та дослідження існуючих ризиків складено перелік найпоширеніших потенційних небезпек для життя та здоров'я учасників навчально-виховного процесу у сучасних школах. Під час досліджень було приділено особливу увагу адаптації заходів безпеки до нових форм ведення освітнього процесу, таких як інклюзивна освіта та нова українська школа, а також складено перелік питань, на котрі необхідно звернути увагу під час формування запобіжних заходів. Чи не найпоширеніша і не найактуальніша проблема сьогоднішніх шкіл, це прояви неконтрольованої агресії учнів та булінгу, вирішенню якої сьогодні приділяється велика увага. Що стосується учасників освітнього процесу, то вони повинні володіти інформацією щодо дій у разі прояву щодо них мобінгу та булінгу.

Наступна небезпека – невідомий газ, який поширюють на шкільних заходах, у приміщеннях та на території школи, а також вибухонебезпечні та невідомі предмети. Крім цього, на територію школи часто потрапляють особи, не пов'язані з навчальним процесом і своєю поведінкою становлять загрозу для учнів та працівників школи. Внаслідок низки таких подій, що відбулися протягом останнього часу, МОН України було рекомендовано посилити охоронні заходи, провести оснащення будівель та шкільних тери-

торій камерами відеонагляду з пультами управління, що таки повільно реалізується. Незважаючи на ці позитивні зміни, працівникам освітніх закладів необхідно також покладатися на свою пильність та свідомість учнів з питань безпеки, проводити роз'яснювальну роботу серед учнів, батьків, працівників закладу, а також проводити навчання та відпрацювання дій на випадок розпилення невідомого газу, виявлення на території школи вибухонебезпечних чи невідомих предметів та у разі терористичної загрози.

Пожежі у школах – це не поодинокі випадки, які повинні були б спонукати поставитися серйозно до забезпечення пожежної безпеки у закладах, де перебуває велика дітей та працівників. Проте перевірки з питань пожежної безпеки перед початком навчального року показують, що мізерний відсоток шкіл відповідають вимогам. Перелік порушень є величезним, тільки на Одещині – таких виявлено 16000. Зрозуміло, що необхідно беззаперечно усувати виявлені порушення та запобігати появі нових, дотримуючись чинних норм та вимог, а також профілактичних заходів. Тому Наказ МОН «Правила пожежної безпеки для навчальних закладів та установ системи освіти України» має бути настільною книгою адміністрації та кожного працівника закладу, де зазначені основні протипожежні заходи, серед яких: постійний контроль з боку адміністрації за станом пожежної безпеки; призначення відповідального за пожежну безпеку; регулярне навчання та інструктажі працівників з пожежної безпеки; організація з учнів школи дружини юних пожежників; регулярний огляд приміщень та території щодо дотримання протипожежного режиму; ознайомлення дітей з місцем розміщення та правилами користування планами евакуації; ознайомлення працівників школи та старшокласників з місцем розміщення протипожежних засобів та навчання користування ними та надання домедичної допомоги.

При плануванні протипожежних заходів необхідно враховувати специфіку навчального закладу: наявність приміщень різного призначення та перебування в одній будівлі одночасно дітей різних вікових груп, а також дітей з особливими потребами.

Крім описаних проблем були виявлені і такі як: аварійний стан будівель та приміщень шкіл, смертельні випадки на уроці фізкультури, небезпеки, пов'язані з проведенням ремонтних робіт, недотриманням санітарно-гігієнічних вимог, а також джерелами небезпек, пов'язаними з виконанням тендерних робіт.

Сучасний підхід до забезпечення безпеки людини передбачає управління ризиками, яке дозволяє ефективно запобігати виникненню різноманітних несприятливих чи надзвичайних подій, знижуючи їх до мінімуму або й усуваючи їх. Створення системи управління ризиками сприяє успішному функціонуванню економічних, управлінських процесів, виробничої галузі як у світі, так і в Україні, тому доцільно створити таку систему і у закладах середньої освіти.

УДК 614.84

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАВОВОГО ПОЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ**

*Трояновський І.В.*

*Змага Я.В.*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Одним із критеріїв визначення терміну «Надзвичайна ситуація» (далі НС) за Кодексом цивільного захисту України (далі Кодекс ЦЗ) є «...обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, призводить до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності».

При надзвичайних ситуаціях, визначених за таким критерієм, основним способом захисту є евакуація.

Згідно з визначенням терміну за Кодексом ЦЗ «евакуація – організоване виведення чи вивезення із зони НС або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення».

Евакуація під час НС, яка завжди пов'язана з терміновим переміщенням населення, матеріальних і культурних цінностей із небезпечних зон, є однією з найбільш дорогих, дискомфортних та організаційно важких акцій.

Під час проведення евакуації повинні бути враховані: характер надзвичайної ситуації та її вражаючі фактори; кількість людей, яких евакуюють; наявність транспортних засобів; підготовленість та впорядкованість місць розміщення евакуйованих; відстань та стан шляхів; погодні умови; можливість перевезення необхідного майна; нарешті, морально-психологічна прийнятність самої евакуації для населення, яке захищається; економічні витрати, що супроводжують евакуацію.

Без завчасної підготовки до проведення евакуації з небезпечних зон запобігти їй недолякам і втратам неможливо. Завчасна підготовка до проведення евакуації передбачає, перш за все, її детальне планування та всебічне забезпечення. Практичного досвіду щодо планування заходів з евакуації при різних видах надзвичайних ситуацій чинна місцева влада не має. Тому їй потрібна детальна методика такого планування.

Кодекс ЦЗ вимагає здійснювати планування заходів з евакуації відповідно до методики, що затверджується центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Ще до введення в дію Кодексу ЦЗ органи влади та суб'єкти господарювання (далі – СГ) під час планування заходів з евакуації керувалися: [2, 3, 4, 5], виникають окремі протиріччя з Методичними рекомендаціями і в зв'язку з ними наступні питання:

1. Чи залишаються легітимними вищевказані Методичні рекомендації щодо планування заходів з евакуації? Адже ніякими нормативними актами вони не скасовані, хоча і не зареєстровані в Мінюсті;

2. Яка структура плану евакуації повинна бути для СГ?

3. Як планувати евакуацію членів сімей працівників СГ?

У новій Методиці про цю категорію населення не згадується. У [6] зазначено, що списки громадян, які підлягають евакуації, складаються у трьох примірниках, один з яких залишається в особи, яка здійснює управління СГ, будинком, другий – після уточнення списків надсилається на збірний пункт з евакуації (у разі одержання рішення про проведення евакуації), третій – на приймальний пункт евакуації. Такі списки коригуються щороку особами, які здійснюють управління СГ, будинками. Про включення до таких списків членів сімей працівників СГ не зазначено. На об'єктову комісію з питань евакуації обов'язків щодо складання таких списків не покладається.

4. У пункті 6 Методики зазначено, що план евакуації працівників розробляється комісією з питань евакуації, підписується її головою, затверджується керівником СГ, погоджується органом, на території якого планується розміщення евакуйованого населення. А чому план заходів з евакуації суб'єкта господарювання не погоджується місцевою владою?

Це питання є принциповим і тому потребує правового дослідження.

Висновки:

1. Планування евакуації комісіями з питань евакуації всіх рівнів здійснюється за результатами виявлення джерел небезпеки на визначеній території, прогнозування наслідків можливих НС на них за їх характером та рівнями.

2. Рівні НС (державний, регіональний, місцевий, об'єктовий), які визначаються за критеріями територіального поширення зон можливого враження відповідно до постанови КМУ від 24.03.2004 № 368, є основними вихідними даними для планування заходів з евакуації на відповідному рівні адміністративно-територіальних одиниць та СГ.

3. Плани заходів з евакуації розробляються на всіх рівнях окремо для кожного можливого виду надзвичайних ситуацій (радіаційне забруднення, хімічне зараження, катастрофічне затоплення, масові лісові і торф'яні пожежі, землетруси, збройні конфлікти), вражаючі фактори яких можуть загрожувати населенню на визначеній території.

4. Плани заходів з питань евакуації всіх рівнів розробляються за ієрархічним принципом. Тобто, заходи, які визначені в планах нижчого рівня, узго-

джуються із заходами, визначеними в планах вищого рівня, що досягається взаємоузгодженими діями при плануванні евакуації комісіями всіх рівнів.

5. Чинне нормативно-правове забезпечення заходів з евакуації розбалансоване. Доцільно «Методику планування заходів з евакуації», затверджену наказом МВС від 10.07.2017 № 579, доповнити нормами з планування евакуації, визначених Методичними рекомендаціями, затверджених наказом МНС.

#### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту України від 14.05.2013 № 224-VII.
2. Методичні рекомендації щодо планування і порядку проведення евакуації населення (працівників) у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру, затвердженими наказом МНС України від 06.09.2004 №44 (із змінами, внесеними наказом МНС від 08.08.2011 № 809).
3. Методичні рекомендації з питань планування і організації транспортного забезпечення евакуаційних заходів у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного характеру та в особливий період, затверджених наказом МНС від 27.07.2005 №102.
4. Методичні рекомендації з питань організації планування та проведення евакуаційних заходів на об'єктах господарської діяльності у разі виникнення надзвичайних ситуацій, затверджених наказом МНС від 07.09.2010 №761.
5. Наказ МВС України від 10.07.2017 № 579 «Про затвердження Методики планування заходів з евакуації», зареєстрованого в Мінюсті 01.08.2017 р. за № 938/30806.
6. Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій, затвердженому постановою КМУ від 30.10.2013 №841 (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ від 30.11.2016 №905).

УДК 342.5(477)

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ СУБ'ЄКТІВ  
БОРОТЬБИ З ТЕРОРИЗМОМ З ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО  
САМОВРЯДУВАННЯ***Форноляк В.М.***Національна академія Служби безпеки України**

Тероризм в сучасному світі є одним із найжахливіших проявів, що несе загрозу людству, подолати який можливо у тісній взаємодії всіх верств суспільства. Вагома роль в цій діяльності покладається на суб'єкти боротьби з тероризмом та інші органи публічної влади у всіх галузях функціонування, зокрема, органи місцевого самоврядування й місцеві державні адміністрації.

Варто зазначити, що відповідно до ст. 4 Закону України «Про боротьбу з тероризмом», до участі в антитерористичних операціях за рішенням керівництва антитерористичної операції можуть бути залучені центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації незалежно від підпорядкованості і форми власності, їх посадові особи, а також громадяни за їх згодою [1]. Правовою основою такої взаємодії є також ст. 31 Закону України «Про місцеві державні адміністрації» [2], згідно з якою місцеві державні адміністрації при здійсненні своїх повноважень у сфері управління взаємодіють з відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади. Для організації спільної діяльності у місцевих державних адміністраціях (в деяких випадках тільки обласного рівня) утворюються спеціальні підрозділи – відділи з питань діяльності правоохоронних органів, оборонної та мобілізаційної роботи [2]. Проте, взаємодія суб'єктів боротьби з тероризмом та органів місцевого самоврядування нормами Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» [3] фактично не передбачена.

У зв'язку з викладеним зазначимо, що чинне законодавство України щодо питань взаємодії суб'єктів боротьби з тероризмом з органами місцевого самоврядування потребує вдосконалення, оскільки воно не повною мірою забезпечує якісного правового підґрунтя для досягнення належного рівня ефективності та результативності даної взаємодії. При цьому, перешкоджають досягненню високих показників якості та дієвості такої взаємодії не лише відсутність відповідних окремих нормативно-правових актів, які б стосувалися безпосередньо цих питань, а й недоліки у законодавчому врегулюванні правового статусу кожного із суб'єктів цієї взаємодії.

Поряд з цим, недосконалість правового статусу органів місцевого самоврядування у сфері протидії тероризму також створює проблеми у налагодженні взаємодії з суб'єктами боротьби з тероризмом під час організації та проведення антитерористичних заходів. На нашу думку, першим кроком щодо

удосконалення такої взаємодії має стати перегляд наступних Законів України «Про боротьбу з тероризмом», «Про місцеве самоврядування в Україні», «Про національну поліцію», «Про службу безпеки України», «Про Державну прикордонну службу України» та інші на предмет визначення у них засад зазначеної взаємодії. Адже у даних нормативно-правових актах або досить опосередковано йдеться про таку взаємодію, або містяться лише лаконічні вказівки на те, що відповідний правоохоронний орган, здійснюючи свої повноваження, взаємодіє з іншими органами влади та органами місцевого самоврядування.

На наше переконання, у законах, що визначають організаційно-правові засади функціонування органів місцевого самоврядування та окремих суб'єктів боротьби з тероризмом в Україні, необхідно закріпити, що взаємодія між першими та другими є їх обов'язком при вирішенні відповідних завдань щодо протидії тероризму у межах відповідного регіону. Така взаємодія має бути керівним принципом роботи суб'єктів боротьби з тероризмом та органів місцевого самоврядування.

Організація взаємодії повинна здійснюватися завчасно за ініціативи як суб'єктів боротьби з тероризмом, так і інших державних органів і виявлятися у визначенні складу сил і засобів для ліквідації надзвичайних ситуацій на основі прогнозування обстановки, інформаційного обміну, планування, узгодження і координації їхніх дій, здійснення контролю за підготовкою та реалізацією відповідних спільних заходів. Враховуючи, що надзвичайні ситуації терористичного, природного і техногенного характеру істотно впливають на організацію діяльності усіх як державних так і недержавних інституцій, особливу увагу необхідно приділяти питанням спеціальної професійної підготовки, адже зазначені суб'єкти у таких ситуаціях повинні забезпечити не лише законність, правопорядок і недопущення розвитку надзвичайних обставин, але і відновлення нормального режиму функціонування, забезпечити власну безпеку та безпеку населення.

### **Література:**

1. Про боротьбу з тероризмом [Електронний ресурс]: Закон України від 20.03.2003 р. № 638-IV. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/638-15>.
2. Про місцеві державні адміністрації: Закон України від 9 квітня 1999 року № 586-XIV // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1999. – № 20–21. – С. 190.
3. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України 21 травня 1997 року № 280/97-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1997. – № 24. – С. 170.

---

**Секція 3**

---

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ  
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ  
ПОЖЕЖ**

УДК 614.842;621.3.064.4

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ГАСІННЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛЯ****Биков І.М.  
Лазаренко О.В.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Четверта науково-технічна революція, що розпочалася з середини ХХ століття призвела до стрімкого розвитку інформаційно-телекомунікаційних систем, штучного інтелекту, інформатизації суспільства та багатьох інших аспектів розвитку людства. Безперечний стрибок, за останні 10 років, відбувся в автомобільній галузі. Все більше та все частіше на вулицях наших міст з'являються засоби пересування, що живляться від акумуляторної батареї і є цілком автономними та самодостатніми засобами пересування, які здатні конкурувати, подекуди і повністю витіснити звичні для нас автомобілі (чи інші засоби пересування), що працюють на двигуні внутрішнього згорання (ДВЗ).

Порівняно невелика кількість електромобілів, у порівнянні з традиційними автомобілями з ДВЗ не дає, на сьогодні, в повному масштабі оцінити всі ризики та небезпеки які можуть виникнути в процесі їх експлуатації, а особливо, що стосується тактики пожежогасіння та проведення аварійно-рятувальних робіт. Однак, вже сьогодні все частіше можна зустріти інформацію, що електромобілі ставлять нові виклики перед оперативно-рятувальними підрозділами [1], які потребують негайного аналізу та прийняття відповідних рішень.

Проведений детальний аналіз основних небезпек акумуляторної батареї, що використовуються для живлення електрокарів [2, 3] показав, що:

- під час пожежі електрокара виділяється значна кількість небезпечних хімічних речовин, зокрема також можлива присутність HCN та HF, що зобов'язує рятувальників використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання;
- гасіння акумуляторної батареї вимагає значної кількості води від 1200 і більше, і може повторно самозайматися після проведення гасіння;
- явище повторного самозаймання акумуляторної батареї пояснюється самодостатністю хімічного процесу, що проходить в середині літій-



іонного акумулятора. Тобто під час порушення нормальної роботи літій-іонного акумулятора та підвищення в ньому температури вище 74 °С вивільняється велика кількість окисника, що доповнює класичний трикутник горіння. [4] Саме тому використання повітряно-механічної піни під час гасіння акумуляторної батареї електрокарів є не ефективним.

Таким чином підсумовуючи основні небезпеки акумуляторної батареї електрокара можна сформулювати основний алгоритм дій пожежнорятувальних підрозділів під час їх гасіння:

- визначити тип та марку електромобіля для визначення місця розташування акумуляторної батареї, місць відключення електроживлення, та місць проходження силових кабелів;
- знерухомити автомобіль для попередження випадків наїзду на рятувальників, тощо;
- відключити електроживлення автомобіля;
- встановити пожежний автомобіль на вододжерело чи пожежний гідрант;
- для гасіння використовувати лише тонко розпилені струмені води;
- передбачити можливість заземлення пожежного ствола та використання діелектричного комплексу (у разі неможливості відключення електроживлення автомобіля);
- під час гасіння використовувати апарати на стисненому повітрі;
- обов’язково провести розбір акумуляторної батареї після ліквідації пожежі або встановити нагляд за електромобілем протягом доби (слідкувати за температурою акумуляторної батареї).

#### **Література:**

1. Інформаційний інтернет ресурс «Consumer Reports» – режим доступу: <https://www.consumerreports.org/car-safety/tesla-fires-demonstrate-challenges-firefighters-face-with-evs/>.
2. Lazarenko O. Research on the Fire Hazards of Cells in Electric Car Batteries / O. Lazarenko, V. Loik, B. Shtain, D. Riegert // *Bezpieczeństwo i technika pożarnicza* – 2018. – Vol. 52. – Issue 44. – pp.58-67.
3. Ковальчук Т.М. Теоретичні основи гасіння електроавтомобіля / Т.М. Ковальчук, О.В. Лазаренко // XIII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності» – 2018. С. 122 – 123.
4. Wang Q., Sun J., Chu G., Lithium Ion Battery Fire and Explosion, Fire safety science-proceedings of the eighth international symposium, 2005, 375–382, doi:10.3801/IAFSS.FSS.8-375.

УДК 614.484

**ДЕКОНТАМІНАЦІЙНЕ СОРТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ ПІД ЧАС  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ***Демчук В.В.**Лоїк В.Б.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах становлять серйозну загрозу для робітників і службовців, а у випадках великої аварії і для населення, що проживає поряд. Аварії можуть супроводжуватись викидом (витіканням) сильнодіючих отруйних речовин.

При виникненні осередку хімічного ураження для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в осередок вводяться сили рятувальних та медичних служб. Робота рятувальників здійснюється з використанням засобів індивідуального захисту. Перша медична допомога здійснюється в першу чергу в порядку само- та взаємодопомоги, спочатку потерпілим, які знаходяться зовні завалів та пожеж, а потім потерпілим після їх звільнення із завалів, осередків пожеж і т. д.

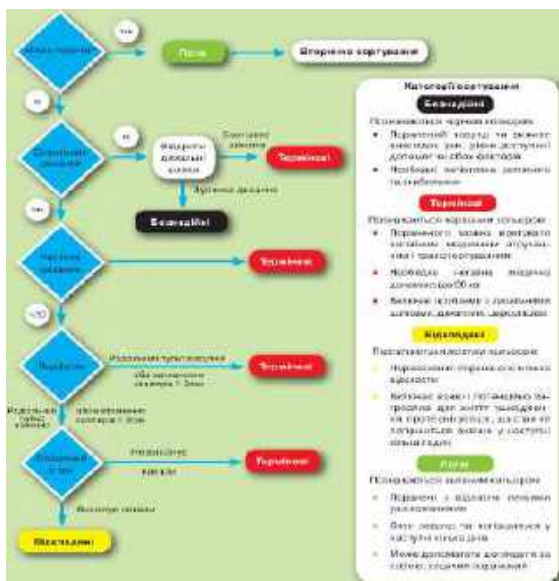
Первинне сортування потерпілих доцільно застосовувати при великій кількості потерпілих, які потенційно могли зазнати впливу небезпечних речовин та при обмежених ресурсах необхідних для проведення первинної деконтамінації усіх потерпілих.

Деконтамінаційне сортування реалізовується підрозділами ОРС ЦЗ із використанням відповідних засобів індивідуального захисту. При визначенні місць виставлення осіб для організації деконтамінаційного сортування слід враховувати розподіл потерпілих на шляхах евакуації, відповідність загальному тактичному задуму. Такий вид сортування проводиться за візуальним зовнішнім оглядом з метою визначення характерних для виду забруднення небезпечними речовинами ознак та симптом (поведінка у результаті впливу, забруднення одягу, скарги). При огляді розглядають лише візуальні ознаки, котрі стосуються хімічного, радіаційного та біологічного забруднення.

Рекомендується сортування потерпілих організовувати на наступні групи:

1. Амбулаторні із ознаками травм (направляються на проходження деконтамінації та подальше медичне спостереження);
2. Не амбулаторні (негайно направляються на проходження деконтамінації із подальшим транспортуванням у медичні заклади);
3. Амбулаторні без ознак травм, але які очевидно були забруднені небезпечною речовиною (направляються на проходження деконтамінації);

4. Амбулаторні без ознак травм та очевидних ознак забруднення небезпечними речовинами (направляються до пункту спостереження у безпечній зоні).



Результатом деконтамінаційного сортування є рекомендації потерпілим щодо їхнього подальшого напрямку руху, а саме особи, котрі визначені як забруднені направляються до пункту деконтамінації, інші особи сліду-ють за напрямком евакуації.

За можливості після деконтамінаційного сортування на шляхах ева-куації також слід організувати медичне сортування потерпілих. Його до-цільно провести на шляху евакуації потерпілих із небезпечної зони до пун-кту деконтамінації та після нього.

У разі виконання даних рекомендацій, проведення деконтамінацій-ного сортування буде максимально ефективним і збільшить шанси збере-ження життя та здоров'я людей які потрапили в зону ураження небезпечних хімічних речовин.

**Література:**

1. Довгановський М., Долбіков Г., Яковенко Т., Куц-Батюк Н., Ба-тюк Р. Хімічна безпека, Довідник рятувальника – «ВАЇТЕ», Київ. - 135с.
2. Наказ МНС України від 26.04.2018 №340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях управління підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

УДК 614.484

## ПРОВЕДЕННЯ ДЕКОНТАМІНАЦІЇ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Кислов А.В.*

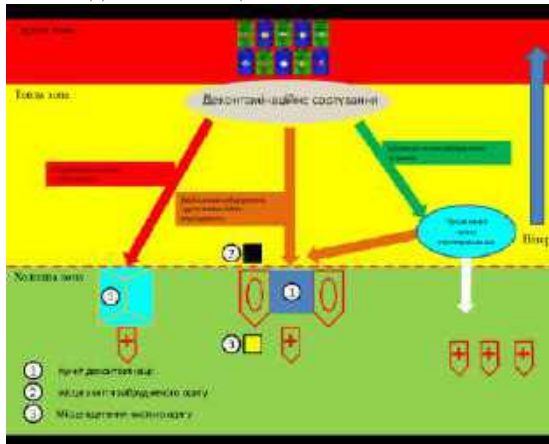
*Синельников О.Д.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Під час проведення рятувальних робіт і евакуації потерпілих при надзвичайних ситуаціях з викидом хімічно-небезпечних речовин, значна частина небезпечних отруйних частинок залишається як на шкірі і слизових оболонках так і на захисному одязі рятувальників, що викликає необхідність створення цілісної системи деконтамінації як постраждалих так і рятувальників, для запобігання усіх подальших негативних наслідків.

Деконтамінація передбачає проведення комплексу заходів, направлених на механічну очистку шкіри та слизових оболонок у контамінованих постраждалих і проводиться незалежно від наявності у постраждалого симптомів, які характерні для клінічної картини дії ураження.

Після проведення зонування місця події та визначення гарячої, теплої та холодної зон необхідно організувати пункт первинної деконтамінації для видалення або нейтралізації небезпечних речовин. Деконтамінація може бути організована шляхом подачі води за допомогою ручних пожежних стволів або із використанням деконтамінаційних наметів.



*Принципова схема організації первинної планової масової деконтамінації*

Пункт деконтамінації має забезпечити:

- збір, облік, маркування забрудненого одягу та особистих речей потерпілих;
- облік потерпілих;
- використання та безперебійну подачу миючих засобів (води);
- можливість повторної деконтамінації;
- наявність змінного одягу;
- медичне сортування та евакуація потерпілих у лікарняні заклади.

Для ефективного змивання небезпечних речовин подачу струменів води рекомендується організувати з різних сторін, а також зверху.

Рекомендований час миття становить від 30 до 180 секунд.

При проходженні через душ потерпілий повинен повільно обертатися на 90° для забезпечення зрошування водою всього тіла.

Після проходження деконтамінації призначеними здійснюється огляд потерпілих з метою визначення якості деконтамінації та наявності небезпечних речовин на тілі. У випадку необхідності потерпілого направляють на повторне проходження деконтамінаційного душу.

Після завершення первинної деконтамінації потерпілим надається підмінний одяг і направляється до місця спостереження та очікування для огляду медичними працівниками, проходження вторинної деконтамінації у лікувальних закладах.

Для деконтамінації потерпілих, котрі нездатні самостійно пересуватися додатково призначається необхідна кількість рятувальників із відповідними засобами індивідуального захисту, при цьому у зв'язку із збільшенням трудомісткості процесу час миття рекомендується збільшувати у двічі.

Не існує ідеального рішення яке б врахувало всі змінні події із масовим забрудненням потерпілих та забезпечило б швидку та повну їх деконтамінацію, тому запорукою успішного проведення масової деконтамінації є пошук та застосування найшвидшого підходу (методу), який принесе найменшу шкоду для потерпілих, і в якому будуть враховані всі можливі зміни відповідно до схеми проведення деконтамінації рятувальників.

### **Література:**

1. Довгановський М., Долбіков Г., Яковенко Т., Куш-Батюк Н., Батюк Р. Хімічна безпека, Довідник рятувальника – «ВАІТЕ», Київ. - 135с.
2. Басараб В.З., Кошеленко В.В., Болібрух Б.В., Ковальчук В.М. // Організація аварійно-рятувальних робіт - Львів, Колвес, 2010 -194с.

Наказ МНС України від 05.10.2007р № 685 «Про затвердження Методичних рекомендацій «Організація управління в надзвичайних ситуаціях».

УДК 331.45

**ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА СКЛАДАХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ***Корнецька Т.М., Сапошинський Я.Т.**Тимошук С.В.***Львівський національний університет імені Івана Франка**

Пожежа – неконтрольований процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища [1].

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

Деревообробна промисловість займає одну із найважливіших ланок серед усіх галузей у нашій країні. Часто на деревообробних підприємствах та безпосередньо на складах лісоматеріалів виникають пожежі, які завдають значних збитків нашій державі. За статистикою українського науково-дослідного інституту цивільного захисту, з-поміж усіх пожеж на деревообробних підприємствах, яких за рік налічується приблизно 80 (у 2011 році- 93, 2012 році- 76 та у 2013 році- 83 пожежі) 64% пожеж відбувається саме на відкритих складах лісо- та пиломатеріалів.

Для гасіння пожеж можуть залучатися: Державна служба надзвичайних ситуацій, в установленому чинним законодавством порядку особовий склад Національної поліції, Національної гвардії, Збройних Сил України, працівники державних, регіональних, комунальних, об'єктових аварійно-рятувальних служб, а також аварійно-рятувальні служби громадських організацій, населення [2].

Пожежно-рятувальне відділення на основному пожежному автомобілі (караул у складі одного відділення) є первинним тактичним пожежно-рятувальним підрозділом, здатним самостійно виконувати окремі оперативні завдання з рятування людей та гасіння пожеж.

На складах лісоматеріалів місткістю до 10 тис. куб. м повинні бути опрацьовані й погоджені з органами державного пожежного нагляду плани розміщення штабелів із зазначенням відстаней до сусідніх об'єктів, протипожежних розривів та проїздів в середині складів, граничного об'єму матеріалів, що зберігаються[3].

Під час гасіння пожеж на складах лісоматеріалів можливо:

- швидке поширювання вогню штабелями лісоматеріалів;
- виникнення нових осередків пожеж на території складу і за її межами в результаті розлітання іскор;
- обвалення штабелів лісоматеріалів;
- завалення проїздів і підступів до штабелів лісоматеріалів та джерел водопостачання деревиною, відходами виробництва тощо,

– сильне теплове випромінювання, виникнення потужних конвективних потоків, від яких під час сильного вітру утворюються вихори з підвітряного боку штабелів з лісоматеріалами, що горять.

У процесі горіння деревини відзначається кілька етапів:

- розігрів – відбувається при температурі не менше 150 градусів за Цельсієм і в присутності зовнішнього джерела вогню.
- займання – необхідна температура від 450 до 620 градусів за Цельсієм в залежності від вологості і щільності деревини, а також від форми і кількості дров.
- горіння – складається з двох фаз: полум'яної і тління. Деякий час обидва види протікають одночасно. Після припинення освіти газів горить (тліє) тільки вугілля.
- загасання – виникає при припиненні подачі кисню або коли закінчується паливо [4].

Як тільки дерево нагрівається до 150 ° C, целюлоза в ньому починає розкладатись (процес називається піролізом) та починають виділятися леткі органічні сполуки (ЛОС), так звані VOCs (Volatile organic compounds). Власне останні формують більшу частину полум'я, яке ми бачимо. Ці легкі гази являють собою сполуки, що складаються з хімічних елементів водню (H), вуглецю (C) та кисню (O). Як тільки гази виділяються, решта паливного матеріалу утворює чорний, майже чистий вуглець та золу, що і є тією частиною, матеріалом котрий не згорає у паливі (наприклад, кальцій, калій та ін.)

Науковцями розроблено математичну модель, блок-схеми алгоритму та програмне забезпечення для оптимізації вибору тактики локалізації та гасіння пожеж на відкритих складах лісоматеріалів деревообробних підприємств. Модель містить усі необхідні залежності для встановлення оптимального часу локалізації та гасіння пожежі з урахуванням впливу швидкості та напрямку вітру, що призводить до зміни швидкості розповсюдження полум'я пожежі [5].

Першочерговим завданням процесу гасіння пожежі є її локалізація, від успішного виконання якої залежить швидкість процесу гасіння. Відомо, що існує значна кількість позицій розміщення сил і засобів для проведення процесу локалізації. Тому виникає задача визначення найкращої (оптимальної) позиції їх розміщення. Під час розміщення пожежних стволів необхідно враховувати їх місця розташування, які давали б змогу подавати струмінь на необхідну глибину від фронту пожежі. Окрім цього, треба також брати до уваги можливу довжину рукавної лінії. Необхідно також забезпечувати правила охорони праці для пожежних у процесі локалізації та гасіння пожежі.

Отже, виходячи із вище наведеного, пожежі на складах лісоматеріалів є досить частим явищем. Під час них знижуються тисячі кубічних метрів деревини, а разом з цим ліси України та Українських Карпат і так уже «голих».

### Література:

1. Кодекс цивільного захисту України. Стаття 2, 2013 рік.
2. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж Електронне посилання – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18?lang=uk>
3. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2004) Електронне посилання – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04/page6>.
4. Електронне посилання – <http://moyaosvita.com.ua/fizuka/gorinnya-derevini-vlastivosti-i-produkti-gorinnya/>.
5. УДК 614.843(075.32) Докторант О.М. Коваль, канд. техн. наук – НУ цивільного захисту України; проф. Е.М. Гуліда, д-р техн. наук – Львівський ДУ БЖД, автореферат.

### УДК 355.58

## ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ГАСІННЯ ТОРФ'ЯНИХ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

*Мних М.-М. Р.*

*Сукач Р.Ю.*

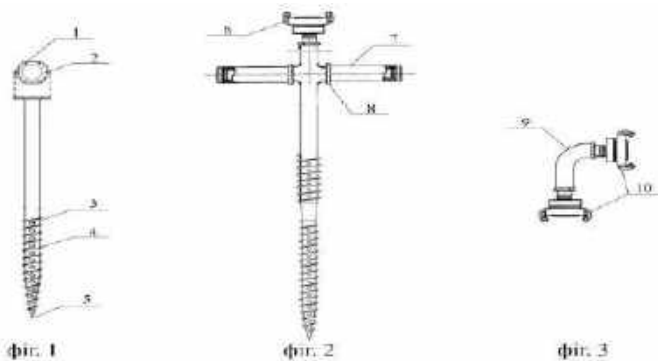
### Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Площа Львівської області 21,8 тис. кв. кілометрів, що становить 3,6% від території держави, розтягнута з півночі на південь на 240 км., із заходу на схід на 210 км. На заході протягом 250 км. Її межі збігаються з українсько – польським кордоном. Із загальної земельної площі - 2183,1 тис. га., під сільськогосподарські угіддя задіяно 1275,6 тис. га. Загальна площа торфополів складає 5443,9 га. У Львівській області видобування торфу здійснювалось екскаваторним і фрезерним способами. Поля добування фрезерного торфу займають значні площі. В залежності від кількості видобутого торфу площі поділяються на виробничі ділянки (400 – 500 га), які знаходяться на незначній відстані від населених пунктів і лісових масивів. На сьогоднішній день на території області є одне підприємство, яке займається переробкою торфу, це ТОВ “Лопатинський торфобрикетний завод”. Площа розробок торфу становить 300 га.

Аналіз пожеж торфовищ та території області свідчить про те, що їх кількість та загальна площа пов'язані з кліматичними та погодними умовами. Відсутність опадів та суха жарка погода сприяють виникненню пожеж та розповсюдженню їх на значні площі. Загоряння торфу на полях видобутку і в місцях зберігання відбуваються протягом усього року. Найбільше число загорянь припадає, як правило, на другу половину другого кварталу і



першу половину третього. Причини займання торфу можуть бути різні: іскри від тракторів, необережне поводження з вогнем, удари блискавки, теплота сонячних променів і самозаймання торфу. Практика гасіння пожеж на торфополях показує, що найбільш поширеним вогнегасним засобом є вода. Хороші результати з гасіння торфу дає застосування розчинів піноутворювачів (змотувачів), однак використання їх для гасіння на великих площах не економічно. Для подачі вогнегасних речовин найбільш ефективно використовувати для гасіння торфополів ручні торф'яні стволи так як загорання і розвиток торф'яних пожеж проходить на певній глибині, враховуючи це їх ефективність може бути незначною. Для покращення подачі вогнегасної речовини на глибини найкраще застосовувати "Ствол пожежний для глибинного гасіння". Даний ствол можна використовувати в будь-яку пору року, завдяки конусоподібній формі та виготовлення з оцинкованої гартованої сталі з наконечником та припаяної суцільної спіралі ми можемо подавати вогнегасні речовини на глибину понад 2 метри. Ефект гасіння пожеж торфополів з глибиною прогару понад 2 м досягається тим, що вода (розчин піноутворювача) через отвори в корпусі ствола подається не на поверхню, а на глибину джерела горіння. При цьому завдяки гвинтовій частині, шляхом обертання, ствол заглиблюється і виймається із землі. На кресленні зображена схема ствола пожежного для глибинного гасіння пожеж, де:



**Рисунок 1.** *Схема розміщення елементів ствола пожежного для глибинного гасіння пожеж:*

Фіг. 1 – Гвинтова паля з отворами та фланцем: 1-фланець для під'єднання спеціальної машинки для закручування (викручування); 2-отвори для болтового з'єднання з спеціальною машинкою; 3-отвір для подавання вогнегасної речовини; 4-припаяна суцільна спіраль; 5- наконечник з оцинкованої гартованої сталі.

Фіг. 2 – Спеціальний пожежний ствол для гасіння підземних пожеж: 6-з'єднувальна головка для підключення «кутового з'єднання»; 7-ручки

вентильного типу для закручування ствола; 8-роз'єм для вкручування ручок вентильного типу.

Фіг. 3 – Кутове з'єднання: 9-стална труба зігнута під кутом 90°; 10-дві з'єднувальні головки для підключення до пожежного ствола для гасіння підземних пожеж та рукава.

Розроблений ствол дозволяє підвищити ефективність пожежогасіння горючих речовин, сполук, матеріалів на глибині, завдяки подачі води (розчину піноутворювача) безпосередньо від моменту введення ствола в горючий шар, що дозволяє здійснювати гасіння по всій глибині його розміщення понад 2 м та забезпечити безпечні умови праці пожежного під час заглиблення ствола на певну глибину.

### Література:

1. Ключ П.П. та ін. Пожежна тактика – Харків: Основа, 1998.
2. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 "Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж".
3. Довідник керівника гасіння пожежі. – К.: УкрНДІ ЦЗ, 2015. – 363 с.
4. Методические рекомендации по тушению торфяных пожаров – МЧС Республики Беларусь Минск, 2005 – С.60.
5. Заявка на корисну модель у 2018 07685 від 09.07.2018 р.

УДК 699.812

## РОЗРАХУНОК ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ РОЗРАХУНКОВИМ МЕТОДОМ

*Петриковський А. І.*

*Лоїк В.Б.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Методики розрахунку будівельних конструкцій на вогнестійкість, містять в собі особливі підходи пасивного вогнезахисту при проектуванні будинків та їх частин, задля забезпечення потрібної несучої здатності будівельних конструкцій та обмеження поширення пожежі.

Для розрахунку вогнестійкості сталезалізобетонних конструкцій за несучою здатністю необхідно знати характер зміни фізико-механічних властивостей бетону, арматури та сталевих пластин залежно від температури нагріву цих конструкцій.

**Розрахунок межі вогнестійкості монолітного з/б сходового маршу за ознакою втрати несучої здатності (R)**

Вихідні дані:

Для розрахунку вибрано фрагменти монолітного з/б сходового маршу шириною 1м, товщиною  $h = 0,2$  м, сходишками при цьому знехтуємо, їх товщину при розрахунках до уваги не прийматимемо.

Монолітний з/б сходовий марш (рис. 1) виконаний з подвійним армуванням в опорних перерізах та одинарним в прольоті арматурними стержнями  $\varnothing 12$  класу А400С кроком 200, та додатковими арматурними стержнями  $\varnothing 8$  класу А400С Згідно Технічного завдання сходовий марш завантажений максимальним опорним згинальним моментом:

$M = -14,85$  кНм/ мп, та поперечною силою  $Q = 22,14$  кН. Впливом поперечної сили нехтуємо, оскільки вона сприймається допоміжною арматурою.

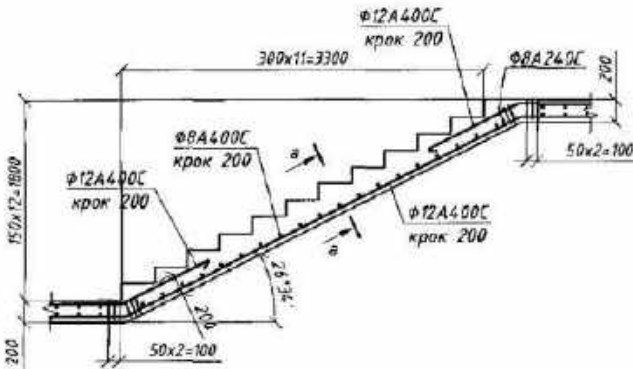


Рисунок 1. – Монолітний з/б сходовий марш

Бетон класу В25, W4, F75 на гранітному щебені, густиною

$\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , вологістю  $w = 1,0\%$ , з наступними характеристиками:

– теплопровідність:  $\lambda = 1,2 - 0,00035 \cdot 450 = 1,0425$  Вт/м·К;

– теплоємність:  $C = 0,71 + 0,00083 \cdot 450 = 1,0835$  Дж/кг·К;

– коефіцієнт температуропровідності:

$$\alpha_{red} = \frac{3,6 \cdot \lambda}{(C + 0,05w) \cdot \rho} = \frac{3,6 \cdot 1,0425}{(1,0835 + 0,05 \cdot 1,0) \cdot 2500} = 0,001169;$$

– призмova міцність бетону:  $R_b = 14,5$  МПа.;

Поздовжня арматура в розтягнутій зоні та в стиснутій зоні –  $5\varnothing 12$  А400С, з розрахунковою міцністю на розтяг:  $R_s^{\varnothing 12} = 365$  МПа.; площею поперечного перерізу  $A_s^{\varnothing 12} = 5,65$  см<sup>2</sup>.

Межу вогнестійкості з/б сходового маршу розраховуємо по одному перерізі, де згідно Технічного завдання, діє найбільший згинальний момент  $M = 14,85 \text{ кН} / \text{м}$

Проведеними розрахунками згідно методики встановлено що межа вогнестійкості становить **REI60**.

Отже, використовуючи розрахунки вогнестійкості будівельних конструкцій, на прикладі результату розрахунку межі вогнестійкості монолітного з/б сходового маршу за ознакою втрати несучої здатності, можна дійти висновку, що дана методика забезпечує інформацією про несучу здатність конструкції та всіляко сприяє удосконаленню технології їх вироблення.

### Література:

1. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 «Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні правила. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT)»
2. ДБН В.1.2-7-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. Видання офіційне. – К., 2008.

УДК 614.854

## МЕТОДИКА ПЕРЕПРАВИ ЧЕРЕЗ ГІРСЬКУ РІЧКУ

*Плешаков Є.Є.*

*Смоляк Д.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Гірська річка – одна із найсерйозніших перешкод у поході. Для гірських річок характерні низька температура води, велика швидкість течії і нерівне кам'янисте дно. Гірські річки протікають в глибоких ущелинах з нахилом водної поверхні від 1 до 100 м на 1 км. Повздовжній профіль їх драбинчастий, часті пороги, водоспади. На ширину річки і силу потоку дуже впливають час доби і погода. Менше всього води в річках о 4-6 годинах ранку, до вечора її рівень помітно підвищується. Значне підвищення рівня води спостерігається під час та після дощу.

В будь-якому поході доводиться долати водні перешкоди. В населених районах водні перешкоди долають по мостах. В інших випадках переправи доводиться здійснювати самостійно. Залежно від умов, переправляються вбхід, по каміні, по кладках, по мотузці (перила, навісна переправа).

Місце для броду вибирають на найбільш широкій і м'якій ділянці річки або там, де вона розливається на рукави – тут, як правило, течія слабшає. Ознакою броду може бути дорога чи стежка, яка з одного берега входить у

воду, а на другому продовжується. При цьому переправлятися слід у найширшій частині річки, де сила потоку мінімальна, течія найбільш спокійна і поверхня води гладенька – тут менша ймовірність зустріти на дні велике каміння. Переправлятися вброд краще всього вранці рано. Якщо вода по коліно чи не перевищує середини стегна, то можна переходити річку вброд без страхування мотузкою, способами по-двоє, "стінка", "по-таджицьки".

На складніших ділянках застосовується переправа "стіною". Група шикується на березі, туристи кладуть руки один одному на плечі і йдуть щільною шеренгою строго упоперек течії. Найбільш сильні учасники стають по краях шеренги (завдання верхнього по течії - послабити напір води на тих, що йдуть посередині, а нижнього – підтримати їх у випадку зриву). Керівник наперед намічає орієнтир на протилежному березі. Не менш надійний і "таджицький спосіб". 4-6 осіб, обійнявши один одного за плечі чи талію, утворюють коло і повільно пересуваються, узгоджуючи свої дії так, аби кожен міг знайти найбільш надійні опори для ніг. вище.

Переправа вплав. Страхування застосовують таке ж, як і при переправі вброд. Пливають без жердини і черевиків. З останньої опори стрибають якомога далі і пливають з максимальною швидкістю. Поки організується переправа останніх, за необхідності розводять багаття, щоб зігрітися і обсушитися.

Навісна переправа – метод подолання протяжних перешкод (річок, каньйонів, ущелин, ярів) за допомогою здвоєної мотузки закріпленої між двома опорами по різні боки від перешкоди.

Наша методика базується на методі показу та розказу. Ми намагаємось продемонструвати правильність виконання тих чи інших дій при наведенні переправ, та пояснити чому це робиться саме так, як це можна зробити по іншому, як виправити помилки та як забороняється робити.

Для переправи через річку перше що необхідно знати це, яку саме перешкоду необхідно буде долати, адже в залежності від цього зміниться і сам спосіб подолання.

#### **Література:**

1. Безпека туристів в Українських Карпатах, Ужгород 2008;
2. Ахметшин А.М. Переправа через горные реки вброд и вплавь по перилам
3. Ратушний Р.Т. Виконання рятувальних робіт із використанням верхолазного спорядження / Р.Т. Ратушний, А.М. Ковальчук, А.М. Петренко, Л.А. Кавецький – Львів: Навчальний посібник.

УДК 656.08

**ПРИНЦИПИ ЕВАКУАЦІЇ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ПОТЕРПІЛИХ***Ружицький Д.В.**Лоїк В.Б.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Щорічно в Україні виникає близько тисячі надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, які призводять до загибелі тисяч людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень і складають від 3,2 до 4% внутрішнього валового продукту.

Для запобігання або зменшення впливу небезпечних речовин на потерпілих першочерговим етапом реагування на небезпечні події є евакуація потерпілих із небезпечної зони. Для цього особам яких необхідно евакуювати слід вказати шляхи та порядок евакуації, котрі повинні відповідати тактичному задуму проведення робіт із реагування на подію.

Евакуація потерпілих може здійснюватися самостійно або із додатковою допомогою залучених до евакуації осіб і повинна бути проведена якомога швидше після виникнення події або виявлення її загрози та врахувати напрямок вітру, ймовірність поширення небезпечних речовин на шляхах евакуації.

Заходи із оповіщення про евакуацію можуть реалізовуватися із використанням технічних засобів (стаціонарні системи оповіщення, переносні засоби гучного мовлення, інші технічні пристрої), через обслуговуючий персонал заходів із масовим перебуванням людей (стюартів, охорону та адміністрацію, тощо) та залучених екстрених служб допомоги населенню.

При наявності потерпілих, котрі пересуватися самостійно не можуть їхню евакуацію здійснюють рятувальники. Переміщення таких осіб може здійснюватися шляхом перенесення вручну або із використанням ручних чи перевізних медичних ношей, візків, тощо.

**Рекомендації транспортування потерпілих:**

- Витягуючи потерпілого з-під завалу, рятувальник з боку спини підводить свої руки під його пахви, охоплює китицями передпліччя і витягує потерпілого.
- Перед витягуванням потерпілого з аварійного автомобіля його кладуть горизонтально на сидіння, а ноші встановлюють як продовження сидіння для утворення прямолінійної осі: голова-шия-грудна клітка.
- Супроводжуючи потерпілого до транспорту, однією рукою беруть його за руку, іншою підтримують під пахву з цього ж боку або кладуть руку потерпілого собі на шию і захоплюють китицю своєю рукою, іншою рукою охоплюють за талію.
- Якщо потерпілий не може пересуватися навіть за допомогою сторонніх, його кладуть на ноші і переносять у салон санітарної машини.

Ноші ставлять поряд з потерпілим. У разі можливості доступу до потерпілого, ті, хто надають допомогу, встають з одного боку на одній-менне коліно; один підводить руку під голову, шию та спину, інший – під крижі і гомілки. Піднімати треба рівномірно, без поштовхів. Третій, який допомагає, підсовує ноші, утримуючи їх за середину, і злегка підіймає їх край зі свого боку.

- Під час спускання сходами або з гори потерпілого переносять ногами вперед, при цьому той, хто йде попереду, підіймає ноші якомога вище, а той, хто позаду, максимально опускає їх, щоб зберегти горизонтальне положення потерпілого. Піднімаючись сходами на гору, потерпілого переносять головою вперед (виключаючи випадки з ушкодженням нижніх кінцівок), зберігаючи горизонтальне положення нош.
- Якщо потерпілого переносить одна людина, то праву руку підводить під сідниці, ліву – під його спину і несе поперед себе. Якщо потерпілого переносять двоє, то вони стають по обидва боки на коліно, що ближче до голови потерпілого, підводять одну руку під його спину, другу – під сідниці, піднімають і йдуть, крокуючи не в ногу. Укладаючи на ноші, стають по обидва боки і спочатку опускають сідниці, після цього – спину і голову потерпілого.
- Якщо потерпілого, залежно від його стану, можна перенести сидячи, то роблять "складний замок": той, хто надає допомогу, охоплює правою рукою своє ліве передпліччя, а лівою – передпліччя другого помічника, потерпілого садять на руки, а він обіймає тих, хто несе, за шию.

За можливості евакуйовані люди які зазнали забруднення та ті, котрі ймовірно не зазнали впливу небезпечних речовин не повинні контактувати між собою з метою попередження розповсюдження забруднення.

В першу чергу допомоги та виносу потребують: діти, уражені з невстановленою зовнішньою чи внутрішньою кровотечею, постраждали в стані шоку, асфіксії; ті, що знаходяться в судомному стані, без свідомості, з проникаючим пораненням в порожнину живота, грудей; що знаходяться під впливом факторів, які обтяжують ураження.

Знаючи норми і слідуючи рекомендаціям щодо транспортування потерпілих, можна запобігти виникненню у них небажаних травм та збільшити шанси на виживання та збереження їхнього здоров'я при евакуації та транспортуванню внаслідок аварій.

#### **Література:**

1. Пшеничний В.Н., Аветісян В.Г., Сенчихін Ю.М., Куліш Ю.О. // Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій – Київ, Основа, 2006. – 240 с.

2. Наказ МНС України від 26.04.2018 №340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях управління підрозділів ОРС ЦЗ».

УДК 004.932

**МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ ОСВІТЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ПРИ  
ПОПЕРЕДНЬОМУ АНАЛІЗІ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ****Скорлупін О.В., Карнов В.О.  
Холодняк Ю.В.****Таврійський державний агротехнологічний університет**

При виникненні надзвичайних ситуацій необхідно провести аналіз їхніх наслідків для розробки комплексу аварійно-рятувальних робіт. Найбільш ефективним аналізом є детальний розгляд фотографічних зображень з місця подій. Однак, дуже часто, такі зображення мають недостатню якість і потребують попередньої обробки. Найбільш ефективною методикою корекції зображень є методика, основана на розпізнаванні символів.

В задачах розпізнавання символів найбільш зручним є бінаризованне зображення. Однак в силу різниці освітлення безпосередньо бінаризація вихідного зображення не призводить до бажаного результату.

Таким чином, задача вирівнювання освітлення є актуальною оскільки, навіть візуально, набагато простіше працювати із зображеннями з рівномірним освітленням.

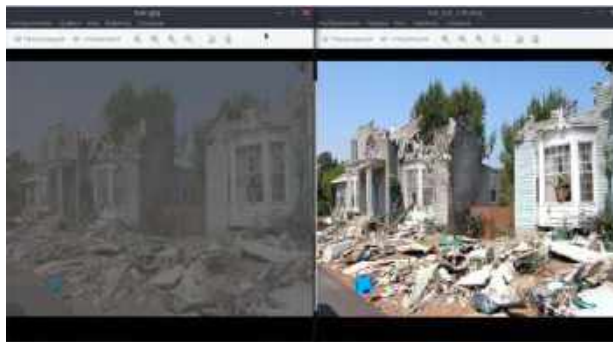
Для виоішення поставлених задач було розроблено спеціалізованих програмний модуль.

Пропонована методика складається з наступних частин:

1. Зображення завантажується в тимчасову пам'ять та конвертується.
2. До завантаженого зображення застосовується фільтр Гауса [1,2], який дозволяє отримати «розмите» вихідне зображення.
3. Будуються «різниці» вихідного і розмитого зображення. Тобто, для настроювання яскравості кожного пікселя в підсумковому зображенні виконуються лінійні перетворення (ділення – поелементне) так, щоб значення матриці були від 0 до 255.
4. Візуально перевіряються результати. Якщо результат незадовільний, то повторюються кроки 2 і 3 з іншими параметрами фільтра Гауса.
5. Виконується побудова гістограми отриманого зображення для визначення порогу бінаризації.
6. Проводиться бінаризація зображення та збереження відредагованого зображення.

На рисунку 1 наведено для порівняння вихідна та оброблена фотографія.





**Рисунок 1** – Вихідна (зліва) та оброблена (справа) фотографії

Наведений алгоритм корекції освітлення зображень при попередньому аналізі наслідків надзвичайних ситуацій та розроблене програмне забезпечення на практиці продемонстрували можливості отримання якісних фотографічних знімків, якщо оригінальне зображення має зони нерівномірного освітлення. Даний алгоритм та програмний модуль може використовуватися для розпізнавання та корекції зображень будь якого призначення [5].

#### **Література:**

1. <https://habrahabr.ru/post/151157/>
2. <https://habrahabr.ru/post/278435/>
3. R.Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications" <http://szeliski.org/Book/>
4. Д. Форсайт, Ж. Понс. "Компьютерное зрение. Современный подход", Вильямс, 2004. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1635123/>
5. Р. Гонсалес, Р. Вудс, "Цифровая обработка изображений", Техносфера, 2006. <http://www.technosphaera.ru/77.html>

---

**Секція 4**

---

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ****UDC 623.459****SELECTED TECHNIQUES OF CHEMICAL PROTECTION SUITS  
DECONTAMINATION AND THEIR EFFECTIVENESS IN THE  
ACTIVITIES OF THE STATE FIRE SERVICE***Marta Grudzień***Main School of Fire Service**

In recent decades, the threat of terrorism has significantly affected the global decline in the sense of security. Events can be of a chemical, radioactive or biological nature, and each of them is extremely dangerous for the health and life of people in areas covered with contamination. In chemical accidents, emergency services use protective equipment that protect them from the harmful effects of chemical substances and make it possible to work in the contaminated zone. Such equipment must be decontaminated after each contact with a hazardous substance. The decontamination process allows the rescuer to neutralize the harmful effects of hazardous chemical substances on protective clothing and reduces the risk of derivative contamination.

The effectiveness of selected decontamination techniques for chemical protection clothing was determined on the basis of testing various decontamination methods of the rescuer during chemical contamination with acidic and alkaline substances. The experiment includes taking into consideration the time of decontamination, the type of decontamination agent, the influence of the contaminant and the use of an additional mechanical contaminant removal. The intention of each trial was to decontaminate the rescuer in the same way, in the same parts of protective clothing and from the same amount of the contaminant. For research purposes, a decontamination cabin from a chemical rescue vehicle was used. The first six trials consisted of using the UV marker as a contaminant. After passing through the cabin, the UV marker emission decreased slightly, however, in places where the clothes were creased, the emission remained unchanged. After 90s of decontamination, the emission decreased to about 40%. The biggest changes were observed on the cover of air apparatus, and the smallest ones in clothing folds. In the third trial an additional mechanical removal of contaminant was used. 30s of scrubbing the clothing, reduced UV marker emission to 50% of the initial value. The best results were achieved on flat surfaces such as sleeves, while in clothing creases the emission decreased slightly. Extending the scrubbing time to 90s, made the decontamination more effective, also in suit wrinkles, where the UV marker emission decreased to 20%. Subsequent trials with the addition of sodium hypochlorite increased the efficiency of the process. Within 30s

the emission decreased to 30%, and during 90s tracer marks remained only in the gluing cavities of individual pieces of clothing and in hardly accessible folds. In the next six trials, hydrochloric acid was used as a contaminant. Each trial was carried out in the same order as for the UV marker. The efficiency of the decontamination process with hydrochloric acid was estimated on the basis of the pH readings from the indicator papers placed on contaminated areas of the clothing. In the first test with hydrochloric acid, an obtained pH value was around 5.5. Extending the trial time resulted in a decrease in acidity, the pH was 6. The addition of mechanical contaminant removal has positively influenced the efficiency of the process. In the 30s trial, the pH reached 6, and in the 90s trial the pH was 6.5. In the test with sodium hypochlorite, a pH value ranging between 6.5 and 7 was obtained, also in clothing folds. Only in the seam areas, a pH value was 5. The last six tests were carried out with using sodium hydroxide as a contaminant. As in previous tests, the best results were obtained with the simultaneous use of mechanical contamination removal and sodium hypochlorite. In various places of protective clothing, the average pH value was 7.5.

Effectiveness of a proper decontamination process is an extremely important element of the State Fire Service's rescue operations. It has an impact on ensuring the safety of the rescuers, that take part in the action. The carried out trials show, that the key to efficient decontamination is the synergy effect of the tested parameters: decontamination time, decontamination agents and the use of additional mechanical contamination removal. The combination of the indicated elements minimizes the risk of the contact between a rescuer and a hazardous substance and allows to avoid derivative contamination. The main factor that affects the effectiveness of the decontamination process is time. Each trial, that lasted 30s had a disappointing result. In the 30s decontamination process, the rescuer is not able to clean the protective clothing using additional mechanical support to remove the contaminant precisely or spray it thoroughly with the decontamination agent. Increasing the time to 90s and the use of the mentioned components maximizes the decontamination efficiency. During the decontamination process, special attention should be paid to those areas of protective clothing, which are difficult to decontaminate, such as folds or creases and the individual elements of the suit connecting spots. A dangerous substance tends to accumulate at the seam areas of the clothing, even despite an efficient surface decontamination. The minimum time of an effective decontamination in the decontamination cabin is therefore 90s.

#### **References:**

1. P.Guzewski, R.Pawłowski, J.Ranecki, Ubrania Ochrony Przeciwchemicznej (2014)
2. Z.Salamonowicz, R.Matuszkiewicz, M.Majder-Łopatka, M.Ciuka-Witrylak, D.Baranowski, J.Chrzęstek, S.Biedugnis, MATEC Web of Conferences 247, 00057 (2018)
3. R.Pawłowski, P.Guzewski, Dekontaminacja w działaniach ratownictwa chemicznego jednostek straży pożarnych (1994)

UDC 623.459

## ANALYSIS OF ACCIDENTS WITH DANGEROUS SUBSTANCES IN CHEMICAL AND ECOLOGICAL RESCUE OF THE STATE FIRE SERVICE

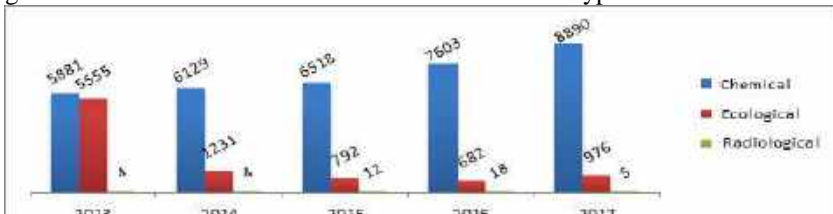
*Oliwia Majewska*  
Main School of Fire Service

In 1995, the National Rescue and Firefighting System was established in Poland. Its task is to take action in the event of sudden life, health, property and the environment threatening condition, as well as technical and chemical rescue actions, which are carried out immediately. A significant impact on the placement of additional areas of rescue, such as, for example, ecological rescue (1997), is the development of civilisational industrialization, which carries a number of failures involving hazardous substances. Therefore, the initial scope of duties changes and amends, which makes the Rescue and Fire Fighting Units responsible for counteracting biological and radiation threats which are the results from the terrorist actions. Chemical and ecological rescue is a field which, according to the Regulation of the Minister of Interior and Administration of February 18, 2011. on detailed rules for the organization of the National Fire and Rescue System, has been included in the rescue services catalog. The form of rescue operations is determined by:

1. Chemical rescue – elimination of direct threats that can be created by hazardous substances in order to save health and lives of people and the environment.

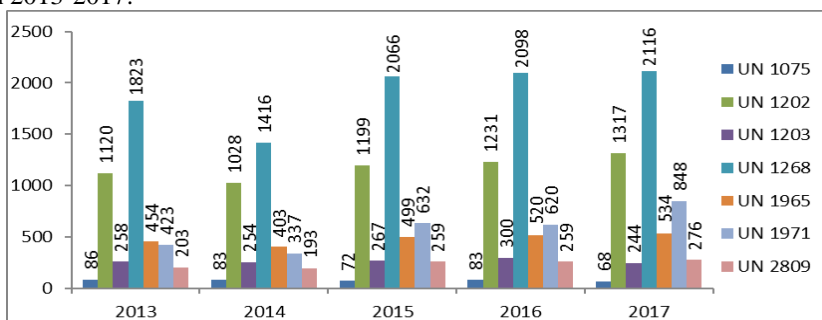
2. Environmental rescue – treatments to save the environment involving the reduction or removal of contamination, using neutralizing agents or protections.

In many cases, technical, chemical and ecological tasks are carried out simultaneously during the rescue operations. Therefore, interventions involving dangerous substances are generally referred to as local hazards. According to statistical data from the decision support system of the National Headquarters of the SFS, the total number of incidents in 2013-2017 is 35 141, of which 99.7% are chemical hazards, about 0.2% are ecological threats, and only 0.1% are radiological threats. Number of threats divided into selected types of local threats:



Source: Prepared on the basis of SFS data

The degree of danger is determined, among things such as the presence and type of hazardous material, as well as the amount of these materials. One of the methods of categorization is the UN number of a dangerous substance (currently the register is about 3000 items). In order to prepare the data, substances that occurred most frequently in the examined years were selected, such as liquefied petroleum gas (UN1075), fuel for diesel engines or gas oil or light fuel oil (UN1202), motor fuel or gasoline or gasoline (UN1203), petroleum distillates or petroleum products (UN1268), a mixture of gaseous hydrocarbons condensed (UN1965), compressed methane or compressed natural gas (UN1971) and mercury (UN2809). Number of events for the most frequently occurring UN numbers in 2013-2017:



Source: Prepared on the basis of SFS data

The results show, that in the last 5 years, the number of ecological and radiation events has been decreasing. On the other hand, chemical events are showing a steady increase. These were mainly materials marked with the UN1268 code, e.g. various types of petroleum distillates or petroleum products, such as extractable or crude gasoline. Dangerous substances of class 3 (inflammable liquids), were noticed in the incidents. The leakage of a combustible medium in the liquid phase also poses a threat to the water and soil environment, which is important due to the possible long-term and difficult to liquidate effects.

#### References:

1. J. Zarzycki, W. Jarosz, Działania operacyjne dla strażaków ubiegających się o zajmowanie stanowisk oficerskich związanych z kierowaniem działaniami ratowniczymi. Ratownictwo chemiczne i ekologiczne. (2013).
2. J. Ranecki, Ratownictwo chemiczno-ekologiczne. (1998).
3. R. Matuszkiewicz, MATEC Web of Conferences 247, 00049 (2018).

УДК 502.629.78/504.05

**УХУДШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ЗЕМЛЕ  
РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ В КОСМОСЕ***Авраменко О.В.***Попов В.М.****Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

Удалить радиоактивные отходы (РАО), а может и доходы (за частую это оружейное топливо - к обладанию им стремятся многие страны) можно навечно, без возможности возврата в космическое пространство Земли, Вселенной, или на другие необитаемые космические тела. Вариантов для этого много, но сомнений и опасений еще больше. Помимо не разработанных до конца, даже теоретически: «захоронения» на геоцентрической орбите, на орбитах планет Солнечной системы, прямой транспортировке на Солнце, локализация на Луне или других планетах Солнечной системы, распыления РАО за пределы Солнечной системы, один вызывает интерес – выведение контейнеров с РАО на гелиоцентрическую орбиту. Такие проекты - достаточно обоснованные, просчитанные давно предложены. Базовый вариант схемы выведения контейнера с РАО в Космос осуществляется: ракетоносителями "Энергия – М", «Прогресс – М», «Ариан – 5,6», «Атлас – 5», «Фалкон – 9». Выведение контейнера с РАО предполагается на гелиоцентрическую круговую орбиту радиусом порядка 1,15 а. е.

Одним из основных условий задачи удаления РАО в Космос является полное исключение возможности непосредственного контакта удаляемых радионуклидов с земной биосферой как в штатном полёте, так и при любых аварийных ситуациях. Построение ракетно-космического комплекса должно обеспечивать выход из аварийной ситуации в любой момент времени вплоть до выхода на целевую орбиту захоронения РАО [1]

Основные проблемы обеспечения экологической безопасности на всех этапах подготовки и удаления РАО в Космос с учетом требуемой частоты пусков выглядят как: локальное разрушение озонового слоя атмосферы Земли; увеличение концентрации паров воды и окислов углерода в атмосфере Земли; концентрация особо опасных РАО в отдельных районах космического пространства; транспортировка и сосредоточение РАО в местах, не приспособленных для их сбора и хранения (космодромы); возможность попадания особо опасных РАО в биосферу Земли; повышение допустимых норм радиоактивного облучения обслуживающего персонала или населения; возможность аварии РН в полете и падение контейнера с РАО в населенных районах [2].

Для человека все может свестись к воздействию: выбросов хлористого водорода и окислов алюминия, содержащихся в продуктах сгорания некоторых носителей («Ариан», «Шаттл»); возможности выпадения кислот-

ных дождей; увеличения содержания в воздухе взвешенных частиц металла; токсичного заражения атмосферы; изменения погодных условий на близлежащих территориях.

Определенные опасения вызывают воздействия продуктов сгорания на озоновый слой атмосферы Земли. Трудно достоверно сказать, как велико влияние по сравнению с фреонами, достоверно знает экс – вице – президент США Эл Гор

Географическое положение космодромов и полигонов запусков ракет-носителей выбиралось из различных соображений: политических (подальше от чужих глаз), экономических (поближе к экватору) и т.д. Трудно сейчас выбрать трассу запуска при условии выполнения всех требований по безопасности (исключение – "Морской старт").

Особо остро стоит вопрос выбора районов падения отработавших блоков ракет-носителей. Обычно падение блоков первых ступеней сопровождается взрывами, пожарами и разбрасыванием элементов конструкции и компонентов топлива в местах приземления. Например, в баках блоков первой ступени "Энергии" остается суммарно около 8 тонн топлива. При падении блоков топливные баки взрываются и возникает пожар. Изучение участков почвы, загрязнённой керосинами (это одно из безопасных экологически топлив), показывает, что эффект загрязнения заключается в изменении размера популяции и биомассы почвы. Растительность этих участков восстанавливается медленно, вследствие снижения проницаемости и газообмена почвы. Водная и атмосферная составляющие биосферы восстанавливаются быстрее, но несут огромный ущерб человеку. В печени антарктического пингвина, в свое время обнаружили дуст (ДДТ), которого там никогда не было.

Экономический прогноз объёма грузопотоков для решения задачи космической изоляции РАО показывает, что \$ 6 трлн. и порядка 150 запусков вполне достаточно для освобождения Земли от всех РАО. Но каждый запуск космического аппарата нанесет вред, который суммарно, наверняка, превзойдет эффект при условии ответственного хранения РАО на Земле.

#### **Литература:**

1. Миненко В.Е. Исследование принципов и экологических аспектов создания системы удаления радиоактивных отходов в Космос. Сб. "Космос, время, энергия. - М.: "Белка", 2004. – 415с.

2. Международное космическое право: документы Организации Объединенных Наций. Нью-Йорк. Секция английского языка, издательского и библиотечного обслуживания, Отделение Организации Объединенных Наций в Вене – 2017 год.

УДК 621.039.7

**ПРОБЛЕМА ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ***Акчуріна С. Р.**Клеєвська В. Л.***Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»**

Одночасно з початком промислового використання радіоактивних речовин (з військовою та мирною метою) виникла проблема поводження з відходами, що утворилися. Такі відходи отримали назву радіоактивні відходи (РАВ). В наш час в світі функціонує 451 ядерно-енергетичних реакторів (ЯЕР) загальною потужністю 394 ГВт. 31 країна світу використовує радіоактивні речовини для отримання електричної енергії. В Україні працюють 15 ЯЕР. Крім того в деяких країнах, зокрема в Україні, відбувається видобуток уранової руди. Джерела іонізуючого випромінювання широко використовуються в техніці, медицині, сільському господарстві тощо. Всі вище перелічені процеси супроводжуються утворенням РАВ, тому проблема поводження з ними є актуальною і своєчасною.

Основна маса РАВ із вмістом в них природних радіонуклідів утворюється в процесі видобування та переробки уранових руд, штучні радіонукліди є продуктом переробки опроміненого палива на радіохімічних підприємствах.

Найпотужнішими джерелами утворення таких відходів є діючі АЕС. Радіоактивні речовини утворюються при поділі ядер  $U^{235}$ ,  $U^{233}$  та  $Pu^{239}$  в активній зоні реактора при його роботі на повній потужності. В залежності від потужності та типу реакторної установки, в середньому за рік утворюється до  $0,35 \text{ м}^3$  рідких та до  $0,3 \text{ м}^3$  твердих РАВ на 1 МВт отриманої електроенергії.

Неможливість повного знешкодження РАВ зумовлена недосконалістю ядерно паливного циклу (ЯПЦ), який застосовується в даний час. Наслідком використання неповного ЯПЦ багатьма підприємствами у виробничих процесах може стати утворення нових радіоактивних елементів з високим рівнем активності.

Зараз найбільш розповсюдженим варіантом поводження з відходами є тимчасове зберігання їх на спеціальних комбінатах (термін зберігання визначається періодом напіврозпаду елементу). Однак, навіть за наявності технічної можливості безпечного зберігання РАВ протягом десятиліть та навіть століть, поводження з ними вимагає постійного спостереження й контролю висококваліфікованим персоналом.

Процес поводження з РАВ передбачає повне усунення можливості їхнього потрапляння до навколишнього середовища, та включає забезпечення захисту персоналу, який може мати безпосередній контакт із токсичними речовинами за напрямом своєї професійної діяльності. Слід зазначи-



ти, що навіть найменше потрапляння радіоактивної речовини в навколишнє середовище може мати непередбачувані наслідки. Надходження радіонуклідів, особливо, із довгим періодом радіоактивного напіврозпаду, до водного середовища, повітря чи ґрунту призводить до поступового зараження біосфери, що може спричинити в майбутньому зміну життєвих циклів фауни та флори, або їхнє повне знищення. Особливістю іонізуючих випромінювань є наявність в них високого рівня енергетичного потенціалу, що може викликати зміни в біологічній структурі клітин, які, в свою чергу, можуть призвести до їх загибелі.

Умови безпеки при використанні радіоактивних ізотопів у промисловості передбачають розробку захисних заходів та засобів не лише стосовно осіб, які безпосередньо працюють з радіоактивними речовинами, а також населення, що проживає поруч з небезпечним об'єктом. В разі аварійної ситуації в роботі ЯПЦ, багаторазово збільшується ймовірність додаткового опромінення населення, що мешкає в районі розташування підприємства. Іонізація речовин супроводжується змінами їх основних фізико-хімічних властивостей, а у випадку біологічної тканини – порушенням її життєдіяльності та клітинної структури.

Методи та засоби захисту персоналу від іонізуючого випромінювання у виробничих умовах поділяються на організаційні, які передбачають забезпечення виконання вимог норм радіаційної безпеки, технічні, спрямовані на використання застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні. Дотримання санітарних правил на забруднених територіях дозволяє практично усунути шляхи надходження в організм радіонуклідів, а також дотримання встановленого режиму праці, вживання за необхідності радіопротекторів – допоміжних хімічних речовин, що підвищують стійкість організму до іонізуючого опромінення, та проходження попереднього та періодичного медогляду для контролю за власним станом здоров'я та його подальшим збереженням.

Удосконалення процесів поводження з радіоактивними відходами є загальноосвітовим завданням. Саме тому вчені багатьох країн зараз здійснюють пошуки та розробки принципово нових методів переробки чи повної ліквідації РАВ із можливістю усунення людини із цього небезпечного процесу.

### **Література:**

1. Кутлахмедов Ю. О., Корогодін В. І., Кольтовер В. К. Основи радіоекології / Ю. О. Кутлахмедов, В. І. Корогодін, В. К. Кольтовер – К.: Вища школа, 2003. – 319 с.
2. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини : навч. посіб. / В. М. Лапін. – 8-ме вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2013. – 335 с.

УДК 628.5 : 614.3

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ В УМОВАХ МІСТА***Березовська Л.О., Тараканець О.С.  
Федонюк М.А.***Луцький національний технічний університет**

Електромагнітне забруднення є одним з потенційних чинників негативного впливу на здоров'я жителів міст [1]. Для кращої поінформованості населення з цього питання необхідні незалежні оцінки, що ґрунтуються на вимірюваннях рівнів електромагнітних випромінювань (ЕМВ) у реальних умовах міської забудови.

Ми проводили ряд вимірювань рівнів електромагнітного випромінювання у м.Луцьку у 2018-2019рр. У більшості випадків рівні ЕМВ у місті були в межах допустимих нормативів, але на окремих ділянках фіксувались перевищення. Порівнюючи дані своїх вимірювань із обстеженням 2008 року (В.Яворський), фіксується зростання середніх значень ЕМВ у радіочастотному діапазоні (від 0,003 до 0,19-0,34 мкВт/см<sup>2</sup>), а також локальне зростання зони впливу ліній електропередач промислової частоти. Переважно це пов'язано із зростанням кількості або із зміною характеристик стаціонарних джерел ЕМВ.

Поряд із інтерпретацією власних результатів, ми також аналізували результати попередніх подібних досліджень (І.Корнієнко, 2013, О.Запорожець, 2015, Р.Коваль, 2016, О.Остапенко, 2016, І.Мердх, 2017, М.Федонюк, 2018 [2] та ін.). У підсумку можна виділити ряд методичних особливостей, які допомагають оптимізувати такі дослідження та отримувати якісні репрезентативні результати.

*Концепція дослідження.* Перед безпосереднім проведенням вимірювань варто визначити такі основні моменти: конкретизація місця досліджень, наявність та локалізація стаціонарних джерел ЕМВ на цій ділянці, висотно-планові характеристики забудови, підбір вимірювального обладнання та його режимів, вибір часових рамок для виявлення внутрішньодобових чи сезонних відмінностей, перелік супутніх параметрів, необхідних для вимірювань, особливості формування і наповнення бази даних замірів.

*Вимірювальне обладнання.* У ДСН-239-96 є перелік рекомендованих для вимірювання приладів, які, втім, є надто дорогими, а деякі й застарілими. Однак для більшості вимірювань цілком достатньо значно доступніших приладів, наприклад ТМ-195, МІС-98195 і т.п. При перевірці разом із сертифікованим обладнанням лабораторного центру, за умови правильного калібрування, ці прилади показували ідентичні значення.

*Вибір місць для вимірювань.* Для лінійних джерел випромінювання (високовольтні ЛЕП) підбирається маршрут, протяжністю від проекції крайнього дроту до 15-150м (залежно від напруги) по перпендикуляру від нього. Для точкових стаціонарних джерел потрібно враховувати діаграми спрямованості передавальних антен. Найчастіше це 3-секторні базові станції мобільного зв'язку,

тоді доцільно обирати по 3 маршрути для замірів, вздовж напрямів основних секторів (рис.1). Потрібні заміри принаймні в 15 точках (по 5 на сектор).



**Рисунок.1.** – Приклад вибору точок замірів навколо БС із вимірними результатами.

*Режими вимірювань.* Безпосередньо у попередньо визначеному місці заміру вимикаються власні телефони для уникнення завад, вимірювальний прилад поперемінно переводиться в режими фіксації середнього і максимального значення. Згідно ДСН, рівні ЕМП фіксуються на відстані 1,8м від землі, але за можливості варто також провести вимірювання на висоті 1,5 та 2,0м. В окремих точках додатково фіксується ЕМП на кожному поверсі житлової забудови. В одній точці проводиться принаймні по 2 повторних заміри.

*Супутні параметри.* Для правильної інтерпретації результатів вимірювань важливо також фіксувати ряд інших параметрів, що можуть впливати на рівні ЕМП: висоту джерела, дальність зони прямої видимості, конфігурацію «сліпої зони», основні метеопказники періоду вимірювань, силу і частоту радіосигналу (можна визначати з інженерного меню телефону чи за допомогою додатків типу NetMonitor, CellInfo) тощо.

Врахування наведених особливостей дозволяє отримувати достовірні дані щодо рівнів ЕМВ в умовах реальної міської забудови для їх подальшого аналізу, геоінформаційного моделювання та візуалізації.

### **Література:**

1. Думанський В.Ю. Гігієнічна характеристика стану електромагнітного забруднення міст України / Думанський В.Ю., Біткін С.В., Думанський Ю.Д., Нікітіна Н.Г. // Гігієна населених місць : Зб. наук. пр. – К., – 2012. – Вип.59. – С. 160-171.
2. Федонюк М.А. Оцінка електромагнітного забруднення від базових станцій мобільного зв'язку у м. Луцьку / М.Федонюк, В.Федонюк// 5-й Міжн. конгрес "Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування": збірник матеріалів. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – С.70.

УДК 582.682.1 502.575

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПОШИРЕННЯ *VISCUM ALBUM L.*****Біволяру А.П.****Візнюк І.Д.****ДВНЗ “Буковинський державний медичний університет”**

Омела біла – рослина-напівпаразит з широкою вибірковою здатністю, паразитує на тополях, липах, кленах, акації, яблуні тощо. Останнім часом в літературі точиться дискусія щодо ролі омели для деревно-чагарникових насаджень. З одного боку, омела на деревах ніяк не шкодить, і навіть навпаки – приносить користь тим, що прикрашає вічнозеленими листями крони і годує взимку своїми ягодами снігурів, синиць. А з іншого боку, отримуючи від дерева-господаря воду і корисні речовини, омела виділяє токсини, які поступово руйнують деревину. А при сильному вітрі або налипанні снігу це може привести до того, що гілки дерева легко обламуються. Саме таку картину ми часто спостерігаємо у парку ім. Т.Г. Шевченка у Чернівцях. Ураження дерев *Viscum album L.* спричиняє зниження енергії їх росту та довговічності, втрату декоративності та врожайності, а в кінцевому результаті призводить до суховерхості та поступового відмирання всього дерева.

Проте незалежно від теоретичних дискусій поширення *Viscum album L.* останнім часом набуває катастрофічного характеру, оскільки індивідуальна пристосованість цього виду постійно зростає.

Вивчення ступеня ураження омелою деревних насаджень є важливим для оцінки якості довкілля, що дає можливість оцінити стан екосистеми в цілому.

З огляду на вище зазначене метою роботи було з'ясувати характер та ступінь ураження *Viscum album L.* деревних насаджень в Чернівцях.

Матеріалом для дослідження слугувала омела біла (*Viscum album L.*) – напівпаразит; жовтувато-зелений колір, голий, вічнозелений кущик 30-50 см діаметром.

Поширення *Viscum album L.* на вулицях міста та у парку здійснювали маршрутним методом.

Ступінь пошкодження крони дерева визначали за семибальною шкалою наведеною у: – 1 бал – неушкоджені дерева; 2 бали – умовно uszkodжені (поблизу зростає "маточне" дерево того ж виду й віку, середньо-, сильно- або дуже uszkodжене); 3 бали – мало uszkodжені (крона уражена на 20-25 % – на ній є до 5 кущів паразита); 4 бали – середньо uszkodжені (на 30-50 % – є 6-15 кущів на рослині); 5 балів – сильно uszkodжені (на 60-80 % – є 16-24 кущі на рослині); 6 балів – дуже сильно uszkodжені (на 90-100 % – є 25 і більше кущів на рослині); 7 балів – наявна суховерхівковість (сухі гілки по периметру крони і всихання верхівки за масового ураження крони омелою, що призвело до прогнозованого відмирання дерева).

Загальне ушкодження стовбурів та скелетних гілок деревних рослин *V. album* з'ясовували за іншою семибальною шкалою: 1 бал (незначне ураження стовбура та скелетних гілок у середній частині крони – по 1-5 кущів паразита на рослині); 2 бали (незначне ураження стовбура та скелетних гілок, але в нижній частині крони – і теж по 1-5 кущів паразита на рослині); 3 бали (середньо уражені стовбур та скелетні гілки в середній частині крони – по 6-10 кущів); 4 бали (теж, але в нижній частині крони); 5 балів (сильноуражені стовбур та скелетні гілки в середній частині крони – по 11 і більше кущів паразита на рослині); 6 балів (теж у нижній частині крони); 7 балів (дуже сильно уражені стовбур та скелетні гілки в середній та нижній частині крони – по 11 і більше кущів паразита на рослині).

Ступінь ураження рослини визначали за коефіцієнтом комплексної оцінки (ККО) пошкодження *V. album*, який розраховували як суму набраних балів (за двома шкалами): 12-14 балів (дуже сильно уражені); 10-11 балів (сильно уражені); 7-9 балів (середньо уражені); 3-6 балів (мало уражені); 1-2 бали (незначне ураження).

Алелопатичну активність *V. album* визначали методом біологічних тестів. Як модель рослинних виділень використовували водні екстракти (у концентрації 1:10, 1:100) різних органів рослин – листків, пагонів. Екстрагування проводили впродовж 24 годин за температури 20°C. У якості тест-об'єкта використовували редиску (*Raphanus sativus* var. *radicula* Pers.) та цибулю (*Allium cepa* L.). Досліджували вплив водних екстрактів *V. album* на схожість, енергію проростання, довжину корінців та висоту проростків. Контролем слугували рослини, вирощені на дистильованій воді.

Пророщування насіння проводили у чашках Петрі протягом 10 днів (листопад 2016) за кімнатної температури (19-20°C) й освітлення. Брало по 50 насінин на чашку у триразовій повторності.

З'ясовано, що найбільш часто *Viscum album* L. вражає на вулицях міста тополя, а у парку клен гостролистий: на 29 деревах зростало 473 куща напів-паразита. Виявлено, що граб звичайний і бук лісовий – середньо-уражені дерева (6-7 балів). Встановлено токсичний вплив водних витяжок *V. album* у розведенні 1:10 на проростання насіння *Raphanus sativus* та проростання корінців *Allium cepa* L., що може свідчити про негативний вплив омели білої на дерева господарів.

УДК 55; 504; 574

**ПАТОГЕННІ ГЕОХІМІЧНІ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНІ АНОМАЛІЇ****Борейко Я.О., Пересулько І.О.  
Фірман Л.Ю.****Львівський національний університет імені Івана Франка**

Геохімічна аномалія є областю в якій вміст хімічного елементу або значення іншого геохімічного параметру (Еh, рН тощо) значимо (на обумовлену величину) відрізняється від геохімічного фону. Аномалії можуть бути позитивними – значення вищі за фонові, або від’ємними – значення нижчі за фонові: дуже малі і дуже високі рівні концентрацій елементів, згідно закону загального розсіяння, є маловірогідними [5].

Самою складною формою міграції є техногенна, яка пов’язана з суспільними процесами (наприклад, відпрацювання родовищ корисних копалин, експлуатація нафтопроводів, внесення хімічних добрив тощо), визначається соціальними закономірностями, і, водночас, включає усі більш прості форми міграції.

Великі техногенні геохімічні аномалії можуть утворюватися в ґрунтах (літохімічні аномалії), рослинних і тваринних організмах (біогеохімічні аномалії), атмосфері (атмохімічні аномалії газів і аерозолів), в підземних (гідрогеохімічні аномалії) і поверхневих (гідрохімічні аномалії) водах. Розглянуті аномалії утворюються як в постійних, так і в тимчасових водних потоках, які часто називають техногенними геохімічними [2].

В залежності від рівнів вмістів елементів та структури геохімічні поля можуть формувати обстановки що суттєво відрізняються від нормативних і обумовлюють патогенез живих організмів. Такі рівні концентрацій речовин в доквіллі прийнято називати патогенними геохімічними аномаліями і їх виявлення, безумовно, є одним з основних завдань екологічної геохімії.

Для кожного металу існує свій механізм токсичного впливу, обумовлений конкуренцією між необхідними і токсичними металами, а також особливостями комплексоутворення в місцях зв’язування в білкових молекулах. Особливістю металів, як забруднювачів є те, що на відміну від органічних забруднюючих речовин, які піддаються процесам розкладу, метали здатні лише до перерозподілу.

**Література:**

1. Байсарович І.М., Коржнев М.М., Шестопапов В.М. Базові поняття екологічної геології /. – Київ: Видавництво географічної літератури „Обрії”. – 2008. – 124 с.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000. – 627 с.
3. Саєт Ю.Е. и др. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. – 335 с.
4. С.С.Шнюков, А.П.Гожик Основи геохімії. Навчальний посібник. Київ – 2011. - 245 с.
5. Особливості геофізичних та геохімічних аномалій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/planeta-zemlya/osobennosti-geofizicheskix-i-geohimicheskix-anomaliy.html>.

УДК 621.183.5

## **ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ ЗА РАХУНОК РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАЛЬНИКА**

*Вітковський Т.Ю.*

*Заяць М.Ф.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

Безпека життєдіяльності людини, в першу чергу залежить від середовища в якому вона знаходиться і саме проблема забруднення навколишнього середовища є глобальною проблемою всього людства. Тому видатні вчені та цілі інститути працюють над вирішенням цієї проблеми. Одними з основних забруднень навколишнього середовища є оксиди  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  та окис вуглецю  $\text{CO}$ , які утворюються внаслідок неефективного спалювання.

Для дослідження зменшення шкідливих викидів в атмосферу в роботі розглядаються характеристика котла БКЗ-50-39Ф, реконструкція пальників для спалювання мазуту (змішуючо-розподільчий елемент («куля»)), конструктивні особливості змішуючо-розподільчого елемента «куля», визначення оптимальної віддалі від змішуючо-розподільчого елемента («кулі») до амбразури пальника і переваги модернізованого газомазутного пальника «куля» [1].

Модернізація пальників полягала в тому, що над конічною ділянкою амбразури встановлена циліндрична ділянка висотою 240 мм, виконана з шамотної цегли; з метою зниження аеродинамічної дальності газового факела, а також зниження концентрації оксидів азоту в продуктах згорання, в паливневій камері над амбразурою пальника встановлений перфорований змішуючо-розподільчий елемент («куля»). Через яку в ядро факела подається пароповітряна суміш. Відбирання пари до змішуючо-розподільчого елемента («куля») виконане з барабану, повітря – з повітропровода за ДВ.

Конструктивно змішуючо-розподільчий елемент («куля») виконаний у вигляді сфери діаметром  $\sim 730$  мм, складеної з правильних п'яти- і шестикутників і кріпиться до опорної стійки, яка використовується одночасно для підведення пароповітряної суміші. За допомогою електроприводу «куля» може переміщуватися по висоті на 400 мм. Встановлена відстань від вихідного перетину амбразури до змішуючо-розподільчого елемента крайнім нижнім положенням складає  $\sim 150$  мм.

При відносному переміщенні змішуючо-розподільчого елемента від крайнього нижнього до крайнього верхнього положення проходить звуження факела в районі змішуючо-розподільчого елемента і загального факела в паливні. Явищ дотикання факелом екранних поверхонь нагріву і затягування факела в фестон і ПП не спостерігалось при всіх положеннях змішуючо-розподільчого елемента. Але недостатня міцність кріплення привела до

зміщення змішуючо-розподільчого елемента від осі пальника до заднього екрану котла.

За оптимальну віддаль від змішуючо-розподільчого елемента до амбразури пальника прийнято мінімальну, коли змішуючо-розподільчий елемент знаходиться в крайньому нижньому положенні. Як відомо, що попередньо виконана модернізація пальника і реконструкція газоповітряного тракту включали можливість спалювання резервного палива – мазута. Для можливості спалювання резервного палива – мазута необхідно було відновити систему попереднього підігрівання повітря перед трубчастим повітропідігрівником і систему очистки конвективних поверхонь нагріву в конвективний шахті, оснастити змішуючо-розподільчий елемент поворотним пристроєм.

В діапазоні паропродуктивності котла 25-50 т/год температура відхідних газів складає відповідно 96-115°C; ККД бруто котла в діапазоні паропродуктивності 25-50 т/год змінюється незначно і рівний 95,1-95,0 %; в крайньому нижньому положенні змішуючо-розподільчого елемента факел найбільш повно заповнює паливну камеру, номінальна температура перегріву пари і діапазон регулювання температури перегріву пари забезпечуються [1].

Досліджено, що крайнє нижнє положення змішуючо-розподільчого елемента характеризується і найменшою концентрацією оксидів азоту в відхідних газах та забезпечується номінальна температура перегріву пари; втрати тепла з відхідними газами у вказаному діапазоні паропродуктивності котла складають 3,32-4,15 %; втрати тепла з механічним недопалом при спалюванні природного газу відсутні і прийняті рівні нулю; втрати тепла з хімічним недопалом не перевищують 0,02 % у всьому діапазоні паропродуктивності котла [2].

Питома витрата тепла на власні потреби в діапазоні паропродуктивності котла 25-50 т/год складає 2,74-1,41 %; втрата тепла на «кулю» – 1,80-0,92 %; в діапазоні паропродуктивності котла 25-50 т/год концентрація оксидів азоту в відхідних газах складає 120-170 мг/м<sup>3</sup>, що не перевищує нормативи питомих викидів у атмосферу; об'ємний вміст СО у відхідних газах також не перевищує 0,005 % (50 ppm) [3].

#### Література:

1 Трембовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок. М.: Энергоатомиздат, 1991.

2 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод. М. Энергия 1973.

3. МВИ. МН 1003-99. Методика проведения измерений концентраций кислорода, оксида азота, диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы в дымовых газах топливосжигающих установках при помощи переносных автоматических газоанализаторов типа «Testo». Минск, 1999.



**УДК 502.7**

## **АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ ЯК ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТАХ**

*Возняк О.О.*

*Гринчишин Н.М.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Забруднення атмосферного повітря вважається одним із провідних елементів середовища проживання людини, що спричиняє шкідливий вплив на її здоров'я. Сьогодні в Україні, незважаючи на певний спад виробництва, стабільно високим залишається забруднення повітряного середовища великих міст і промислових центрів. У результаті практично дві третини населення країни проживає на територіях, де стан атмосфери не відповідає гігієнічним нормативам. .

В Україні у 2015 році ступінь забрудненості повітря промислових центрів та великих міст залишався стабільно високим. Загальний рівень забруднення атмосферного повітря в Україні у 2015 р. оцінювався як високий.

Забезпечення якості атмосферного повітря на безпечному рівні залишається одним з відповідальних завдань держави [1].

Основними забруднюючими речовинами атмосферного повітря є відпрацьовані гази двигунів внутрішнього згорання автомобілів. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря упродовж останніх років становлять близько 1796,5 млн. т щорічно або 90 % від загального обсягу викидів забруднюючих речовин, від пересувних джерел забруднення в Україні [2].

Забрудність атмосферного повітря в містах залежить від парку автомобілів. На сьогодні парк легкових, вантажних, вантажопасажирських, спеціальних, спеціалізованих автомобілів та автобусів в нашій країні є одним з найбільш застарілих у Європі. Станом на кінець 2014 року середній вік таких транспортних засобів в Україні склав 18,8 року (у 2012 р. цей показник становив 18,2 років). Близько 30% українського автопарку – це автомобілі та автобуси віком понад 25 років. На сьогодні 6 із 10 дорожніх транспортних засобів в Україні старші 10 років. При цьому легкові автомобілі віком понад 10 років становлять 60% від загальної кількості легкових автомобілів, а вантажні автомобілі – понад 62% [2].

До основних причин забруднення атмосферного повітря від автотранспорту є поганий стан технічного обслуговування автомобілів, низька якість палива, слабкий розвиток системи управління транспортними потоками. Постійні затори перед перехрестями, часті зупинки, гальмування і набирання швидкості є причинами підвищеного забруднення повітряного басейну міста і транспортного шуму [3].

Дослідження, проведені фахівцями багатьох країн, свідчать, що концентрації шкідливих речовин, які викидаються з вихлопними газами автомобільним транспортом, найбільш високі у районах, прилеглих до великих населених пунктів. Дослідження швейцарських фахівців показують, що найбільш інтенсивне зменшення концентрації забруднювальних речовин відбувається у зоні 12-20 м від дороги. Отже, між будинками й у місцях із напівзамкненою забудовою нагромаджуються значні концентрації ксенобіотиків. Тому в щільнозбудованій приміській зоні чи в населених пунктах концентрації забруднювальних речовин значно вищі, ніж на відкритій місцевості [4].

Ми провели дослідження з визначення транспортного навантаження центральних вулиць міста Львова в робочий та вихідний дні тижня; здійснили оцінку інтенсивності руху транспорту. Розрахунковим методом визначили забрудненість атмосферного повітря відпрацьованими газами автотранспорту на досліджуваних ділянках вулиць та оцінили їх екологічний стан. За результатами розрахунків встановлено високий рівень забруднення атмосферного повітря від викидів автотранспорту у вихідний та будні дні, запропоновано способи зменшення негативного впливу транспорту на атмосферне повітря.

#### **Література:**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 308 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2016. – 350 с.
3. Васькіна І. В. Аналіз впливу автотранспортних засобів на навколишнє середовище в селітебних зонах міст // Екологічна безпека. - № 4/2009(8). – С. 16 – 19.
4. Практикум з екології : навч. посіб. [для студ. ВНЗ] туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.Є. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : Вид-во ЛІЕТ, 2015. – 132 с.

УДК 502.7(075.8)

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ**

*Воловенко В.Г., Божко І.І.  
Писаревська С.В.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Вугілля є одним із найважливіших видів паливно-енергетичної сировини. Частка вугілля у світовому енергетичному балансі складає близько 25 %. Запаси вугілля, які економічно доцільно розробляти, досить великі (вони в багато разів перевищують запаси нафти і газу), і в майбутньому вугілля може відіграти головну роль у вирішенні проблеми забезпечення зростаючої потреби в енергії [1].

Всі шахти ДП “Волиньвугілля”, належать до Нововолинського гірничо-промислового району. В свою чергу, цей район разом з двома іншими (Червоноградським і Північно-Західним) входить до Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Площа Нововолинського гірничо-промислового району складає 1570 км<sup>2</sup> [2].

Потенційну загрозу навколишньому середовищу, а саме екологічному стану, становлять каналізаційні колектори та трубопроводи високомінералізованих шахтних вод, які, перебуваючи на території шахтних полів, зазнають негативного фізичного та хімічного впливу внаслідок деформації земної поверхні [2].

Нераціональна розробка корисних копалин мала негативний вплив на навколишнє природне середовище, що викликало активізацію екзогенних процесів зміну фізико-механічних властивостей і складу ґрунтів, погіршення якості підземних і поверхневих вод.

Геоecологічний стан природно-господарських систем Нововолинського гірничо-промислового району на сьогодні залишається напруженим. Особливу небезпеку для життєдіяльності людини становлять процеси деформації земної поверхні, затоплення й підтоплення будівель, доріг і комунікацій, забруднення поверхневих, ґрунтових і підземних вод, ґрунтового покриву та продуктів харчування токсичними елементами й радіонуклідами.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на шахтах є породні відвали, відкриті склади вугілля, вентилятори головного провітрювання, вантажно-розвантажувальні та технологічні комплекси, котельні. Газоочищення на цих об'єктах було фактично відсутнє, окрім гідрознеплення на технокомплексах. Усі вентиляційні викиди виведені на розрахункову висоту розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Котельні використовували власне кам'яне вугілля, що ускладнювало екологічну ситуацію довкола підприємств.

Основним джерелом забруднення поверхневих вод є шахтні води. Хімічний склад шахтних вод залежить від багатьох природних і техногенних чинників, але головне, від обсягу води, яка поступає у гірські виробки з водонесних горизонтів. В процесі водообміну відбувається підвищення мінералізації вод до 3,5–3,8 г/дм<sup>3</sup> та сильне насичення сульфатами (до 2 г/дм<sup>3</sup>). До складу води також входять натрій(300–500 мг/дм<sup>3</sup>), калій і магній (до 80 мг/дм<sup>3</sup>), хлориди (до 200 мг/дм<sup>3</sup>) та гідрокарбонати (400–700 мг/дм<sup>3</sup>) [3].

Дуже небезпечним є накопичення гірничопромислових відходів. Загалом, як перегорілі, так і свіжі породи є найбільшими накопичувачами хімічних елементів і зумовлюють утворення аномалій на поверхні шахтних териконів. Середній вміст багатьох хімічних елементів (цинку, хрому, кобальту, миш'яку та інших) перевищує у декілька разів ГДК, а вміст міді і нікелю відповідно аж у 32 і 12 разів. Одночасно максимальні рівні хімічного забруднення за багатьма шкідливими елементами більші за ГДК у 20–200 разів [1].

Відклади, що їх змиває з породних відвалів забруднюють ґрунти. Тому угіддя, розташовані поблизу відвалів, містять засолені сульфатами горизонти на глибині до 20 см. За таких умов розвиток трав'яної рослинності стає неможливим, а її відсутність є індикатором значного вмісту токсичних елементів та їхніх сполук поблизу териконів. Забруднені площі перевищують площу териконів у три-пять разів. [1].

Отже, підсумовуючи вище викладене, у відповідності до вимог Кодексу України «Про надра», зазначаємо, що окрім раціонального використання корисних копалин, варто приділяти особливу увагу рекреаційним роботам на даних територіях з метою забезпечення раціонального, комплексного використання надр для задоволення потреб у мінеральній сировині та інших потреб суспільного виробництва, охорони надр, гарантування при користуванні надрами безпеки людей, майна та навколишнього природного середовища, а також охорона прав і законних інтересів підприємств, установ, організацій та громадян [4].

#### Література:

1. Іванов Є.А., Терещук О., Ковальчук І. Геоекологія Нововолинського гірничопромислового району – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2009.
2. Бобровник Д. П., Болдирева Т. О., Шульга П. Л. та ін. Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн. – К.: Вид-во АН УРСР, 1962.
3. Іванов Є. А. Сучасний стан розвитку процесів підтоплення і заболочення в межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 6. – С. 79–84.
4. Кодекс України «Про надра» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 36, ст.340).

УДК 004. 946

## **РЕАБІЛІТАЦІЯ ПОСТРАЖДАЛИХ В НАСЛІДОК НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

*В'юник А.В.*

*Щербина В.М.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Віртуальна реальність – це створений технічними засобами світ (об'єкти та суб'єкти), який передається людині через його відчуття: зір, слух, нюх, дотик і інші [1, 2]. Створюється імітація тривимірного світу, яким користувач може управляти і досліджувати, відчуваючи себе як в реальній дійсності. Вчені, теоретики і інженери розробили десятки пристроїв і додатків для досягнення цієї мети. Існують різні думки про те, що саме являє собою справжній експірієнс віртуальної реальності, але в цілому вона повинна включати в себе наступне: тривимірні зображення, які користувач бачить в натуральну величину; можливість відстежувати рухи користувача, зокрема голову і рух очей, і, відповідно, коригування зображення на дисплеї користувача, щоб відобразити зміну в перспективі.

Існують пристрої, що передають данні безпосередньо по нервовим закінченням, і навіть безпосередньо в головний мозок за допомогою мозкових інтерфейсів [3]. Подібна технологія застосовується в медицині для заміни втрачених чутливих здібностей, але поки вона занадто дорога для повсякденного застосування і не досягає якості передачі даних, прийнятної для передачі віртуальної реальності. На цьому ж принципі засновані різні фізіотерапевтичні прилади та пристрої, які відтворюють відчуття реального світу в зміненому стані свідомості

В даний час існує декілька основних типів систем, що забезпечують формування та виведення зображення в системах віртуальної реальності:

*1) Шолом або окуляри віртуальної реальності (HMD - display).*

Сучасні шоломи віртуальної реальності являють собою скоріше окуляри, ніж шолом, і містять один або кілька дисплеїв, на які виводяться зображення для лівого і правого ока, систему лінз для коригування геометрії зображення, а також систему трекінгу, що відстежує орієнтацію пристрою в просторі.

*2) MotionParallax3D дисплеї.*

До пристроїв цього типу відноситься безліч різних пристроїв: від деяких смартфонів до кімнат віртуальної реальності. Системи даного типу формують у користувача ілюзію об'ємного об'єкта за рахунок виведення на один або кілька дисплеїв спеціально сформованих проєкцій віртуальних об'єктів, згенерованих виходячи з інформації про стан очей користувача. При зміні положення очей користувача щодо дисплеїв, зображення на них

відповідним чином змінюється. Всі системи даного типу використовують зоровий механізм сприйняття об'ємного зображення.

### 3) *GoogleGlass.*

GoogleGlass - пристрій на базі Android, що розробляється компанією Google. У пристрої використовується прозорий дисплей, який кріпиться на голову і перебуває трохи вище правого ока, і камера, здатна записувати відео високої якості. Взаємодія Glass з користувачем здійснюється через голосові команди (базовою є команда «Ok, Glass», після якої повинне йти прохання виконати будь-яку функцію, крім того, через гарнітуру можна диктувати тексти), жести, які розпізнаються тачпадом, який розташований на дужці за дисплеєм і систему передачі звуку з використанням кісткової провідності.

### 4) *Віртуальний ретинальний монітор.*

Пристрої даного типу формують зображення безпосередньо на сітківці ока. В результаті користувач бачить зображення, яке «висить» в повітрі перед ним. Пристрої даного типу ближче до систем доповненої реальності, оскільки зображення віртуальних об'єктів, які бачить користувач, накладаються на зображення об'єктів реального світу.

5) *Проекційні системи.* На даний момент найдосконалішими системами віртуальної реальності є проекційні системи. Така система являє собою кімнату, на всі стіни якої проектується 3D-стереозображення. Положення користувача, повороти його голови відслідковуються трекінговими системами, що дозволяє домогтися максимального ефекту занурення. Дані системи активно використовуються в маркетингових, військових, наукових та інших цілях. Технології віртуальної та доповненої реальності розвиваються постійно. Головною перевагою є можливість створення абсолютно будь-якого світу, де можна вільно переміщатися, спілкуватися і навіть отримувати якісь відчуття. Тепер кожен може купити спеціальні пристрої і отримати можливість побувати в абсолютно іншій реальності.

### **Література:**

1. <http://1vita.ru/virtualnaya-realnost/> [Електронний ресурс].
2. <http://itc.ua/articles/virtualnaya-realnost-istoriya-teoriya-praktika/> [Електронний ресурс].
3. <http://izobreteniya.net/oborudovanie-dlya-virtualnoy-realnosti/> [Електронний ресурс].

УДК 574:631.1

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ**

*Гайна Є.В.*

**Ярицька Л.І.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Вугілля – тверда осадова порода, горюча копалина, утворена шляхом вуглефікації рослинних залишків. Вугілля використовується на теплоелектростанціях (ТЕС) та теплоелектроцентралях (ТЕЦ). В Україні воно є основним видом палива на Дарницькій ТЕЦ (м. Київ), Сумській ТЕЦ, Чернівецькій ТЕЦ, Криворізькій ТЕС, Придніпровській ТЕС, Бурштинській ТЕС та ін. Викопне вугілля та інше органічне паливо належить до вичерпних невідновних природних ресурсів, оскільки природа накопичує їх впродовж багатьох геологічних ер. Але, незважаючи на досить низький коефіцієнт корисної дії, теплоелектростанції є основними виробниками електрики в цілому світі.

У вугіллі містяться вкраплення радіоактивних ізотопів цезію і торію, ці елементи сприяють радіоактивному забрудненню навколишнього середовища. При спалюванні в атмосферу викидаються різні шкідливі сполуки: легка зола з частками палива, що не згоріло, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди карбону і нітрогену, фтористі сполуки та газоподібні продукти неповного згоряння палива. Ці речовини зумовлюють випадання кислотних дощів та глобальне потепління. Діоксид сульфуру ( $\text{SO}_2$ ) та діоксид нітрогену ( $\text{NO}_2$ ) газоподібних викидів теплових станцій вступають у хімічні реакції в атмосфері. Утворені пари сульфатної і сульфідної, нітратної і нітридної кислот захоплюються краплями або частинками опадів і випадає, так званий, «кислотний» дощ.

Накопичений у верхніх шарах атмосфери монооксид нітрогену ( $\text{NO}$ ) руйнує озоновий шар, який захищає живі організми від космічного випромінювання, та веде до появи, так званих, «озонових дір». Прогнози впливу «озонових дір» на життя організмів катастрофічні: мутації і переродження живих організмів, канцерогенні захворювання тощо. Руйнування озону відбувається таким чином: активний озон ( $\text{O}_3$ ) вступає в реакцію з монооксидом нітрогену ( $\text{NO}$ ), утворюючи діоксид нітрогену ( $\text{NO}_2$ ) та кисень ( $\text{O}_2$ ). Діоксиди сульфуру ( $\text{SO}_2$ ) та нітрогену ( $\text{NO}_2$ ) в нижніх шарах атмосфери змінюють природний цикл випадіння опадів. Утворені з них гігроскопічні солі сірчистої (сульфіди) й азотної (нітрати) кислот стають додатковими центрами конденсації пари і залучаються в механізм утворення опадів, порушуючи їх природний кліматичний цикл.

Червоно – бурий колір димових викидів та поява бурої мряки в міських районах зумовлюються при певних погодних умовах вмістом діоксиду нітрогену ( $\text{NO}_2$ ) та вуглеводнів у атмосфері.

Значна концентрація цих речовин приводить до кризової екологічної ситуації, яку називають «смогом» (уперше він був зафіксований у Лос-Анджелесі в 1948 р.). Ця проблема є дуже актуальною на сьогоднішній день. Наприклад, у Польщі, де опалення будинків у багатьох регіонах, близьких до вугледобувних, здійснюється вугіллям, внаслідок викидів у повітрі утворюється значне забруднення, що завдає шкоди здоров'ю населення. Екологічні інспекції проводять постійний моніторинг стану забруднення на основі даних, отриманих з встановлених датчиків в різних районах та населених пунктах, а населенню надається інформація у вигляді карт з позначенням ступеня забруднення.

Використання палива з малим умістом або очищення його від сірки, ефективні фільтри на виході газів та спорудження високих димових труб для розсіювання решти речовин – ці заходи частково запобігають шкідливим наслідкам застосування вугілля.

Забруднення земель теплоенергетикою відбувається через накопичення значної кількості твердих відходів: золи, шлаків, пилу, які є побічним продуктом згоряння вугілля. Так при спалюванні на українських ТЕС близько 30 млн тонн натурального палива вихід золошлаків становить майже 10 млн тон на рік.

Утилізація твердих відходів є однією з проблем теплоенергетики, бо золовідвали займають величезні площі землі, які вилучаються з раціонального господарського використання. Сотні гектарів землі неподалік великих ТЕС стають постійно діючим забруднювачем ґрунту, ґрунтових вод та атмосфери.

На жаль, в Україні накопичений у світі досвід використання золи та шлаків, використовується тільки на 5%. У багатьох країнах золошлаки – це комерційний товар, який не накопичується, а повторно використовується у будівельній індустрії (для надання морозостійкості золу додають до бетону), дорожньому будівництві (використовують як мінеральну добавку в асфальтобетон), цементній промисловості (замінюють пісок у керамзитобетоні), застосовують у виробництві цегли і зольного гравію.

Використання золошлакових матеріалів Бурштинської ТЕС при будівництві доріг в Івано-Франківській області, на відміну від їх накопичення, може стати необхідним проєктом для охорони довкілля при господарному підході до справи та підтримці цієї ініціативи на законодавчому рівні.

### **Література:**

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: Теорія та практикум. — К.: Лібра, 2002.
2. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього середовища. — Львів: Афіша, 2001.
3. Лук'янова Л.Б. Основи екології. — К.: Вища школа, 2000.



**УДК 620:621.31**

## **ВПЛИВ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ АЕС УКРАЇНИ НА ДОВКІЛЛЯ**

*Коваленко Т.П., Галянчук В.І.*

**Коваленко Т.П.**

**Національний університет “Львівська політехніка”**

Погіршення екологічного стану довкілля в Україні є на сьогодні однією з найгостріших соціально-економічних проблем, що прямо чи опосередковано стосуються кожної людини. Особливо це відчувається в Україні після катастрофи на Чорнобильській АЕС, яка негативно вплинула на загальну екологічну ситуацію в країні. За підрахунками вчених, на території Чорнобильської зони відчуження загальна активність радіоактивних речовин складає близько 220 кКюрі [1]. Враховуючи негативний вплив радіоактивних відходів (РАВ) на людей і навколишнє природне середовище (НПС), необхідно здійснювати збирання і надійну ізоляцію відходів з урахуванням особливостей радіонуклідів, а також відмінностей їх фізико-хімічних і біологічних властивостей.

Тому в даній роботі проведено аналіз негативного впливу РАВ на довкілля та наведено рекомендації для забезпечення екологічно безпечного використання АЕС.

Для вирішення практичних задач поводження з РАВ, щоб забезпечити радіаційну безпеку, дотриматися технологічних вимог тощо, РАВ класифікують за певними ознаками та властивостями (радіаційними, фізико-хімічними, механічними тощо):

- з огляду на агрегатний стан, РАВ поділяють на тверді (ТРВ) та рідкі (РРВ);
- залежно від допустимості захоронення РАВ у сховищах різних типів, розрізняють два типи РАВ: короткоіснуючі та довгоіснуючі;
- за питомою активністю РАВ поділяють на три категорії: низько-, середньо- та високоактивні відходи (НАВ, САВ та ВАВ, відповідно) тощо.

Як відомо, на сьогоднішній день в Україні експлуатуються 15 енергоблоків загальною встановленою потужністю 13,835 ГВт на чотирьох АЕС (Запорізька (ЗАЕС), Рівненська (РАЕС), Хмельницька (ХАЕС) та Южно-Українська АЕС (Ю-УАЕС)), оператором яких є Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»» (ДП «НАЕК «Енергоатом»» [2].

Експлуатація АЕС України чинить значний антропогенний вплив на НПС за кількома напрямками: викид тепла (теплове забруднення), газоаерозольні викиди в атмосферу, напруцювання великої кількості відпрацьованого ядерного палива, твердих та рідких РАВ тощо.

У реакторі будь-якої АЕС України з уранового палива шляхом поділу атомів утворюються близько 300 різних радіонуклідів, з яких більш ніж 30 потрапляють в атмосферу. Серед них йод-129 (період напіврозпаду 16 млн років), цезій-137 (33 роки), криптон-85 (10 років), кобальт-60 (5,27 року), цезій-134 (2 роки), ксенон-133 (5,27 діб) тощо. З перелічених радіонуклідів особливу увагу треба приділити криптону-85, який є практично чистим бета-випромінювачем, наявність якого на кілька порядків вище від усіх інших радіонуклідів, що впливає на зміну геофізичних параметрів Землі.

Використання градирень, водойм-охолоджувачів при експлуатації АЕС, звичайно, помітним образом змінює мікрокліматичні характеристики прилеглих районів. Рух води в системі зовнішнього тепловідводу, скидання технологічних вод, що містять різноманітні хімічні компоненти, впливають на популяції, флору і фауну екосистем. Природні екосистеми мають широкий спектр фізичних, хімічних і біологічних механізмів нейтралізації шкідливих і забруднюючих речовин. Однак, при перевищенні значень критичних надходжень таких речовин можливе настання деградаційних явищ – зниження репродуктивних характеристик, зменшення інтенсивності росту, рухової активності тощо. В умовах живої природи, постійної боротьби за ресурси така втрата життєстійкості організмів загрожує втратою ослабленої популяції, за якої може розвинути ланцюг втрат інших взаємодіючих популяцій [3].

На сьогоднішній день Україна знаходиться на етапі, що вимагає прискорених і стійких темпів інноваційного розвитку атомної галузі. Це відповідає загальносвітовій проблемі збільшення енергоспоживання при одночасному зниженні негативного впливу на довкілля.

Отже, для забезпечення екологічно безпечного використання АЕС необхідно посилити роль екологічного контролю в системі державного управління України, врахувати вплив екологічних наслідків під час прийняття рішень, розробити заходи для запобігання надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, гарантувати надання державної підтримки та стимулювання вітчизняних суб'єктів господарювання, що здійснюють модернізацію виробництва, спрямовану на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

#### **Література:**

1. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ДСП 6.177–2005-09–02) // Офіційний вісник України. – 2005. – № 23. – С. 197.
2. Звіт з поводження з РАВ у ДП НАЕК «Енергоатом» за 2014 рік / Державне підприємство «Національна енергогенеруюча компанія «Енергоатом». – К., 2015. – 87 с.
3. Матвеева І.В., Азаров С.І., Кутлахмедов Ю.О., Харламова О.В. Стійкість екосистем до радіаційних навантажень: монографія. – Київ: НАУ, 2016. – 394 с.

УДК 349.6

## **НАСЛІДКИ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ**

*Глова М. М., Олива Т. Є.  
Фірман В.М.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Загальна площа території природно-заповідного фонду (ПЗФ) України і досі залишається значно меншою ніж в інших розвинутих країнах. А збройний конфлікт на сході України збільшує імовірність втрати об'єктів ПЗФ.

У межах зон бойових дій розміщено 135 природно-заповідних об'єктів – це більше третини всього ПЗФ східного регіону України. Екологіями виявлено 38 об'єктів ПЗФ у Донецькій та Луганській областях, які повністю або частково пошкоджені внаслідок бойових дій [5].

Окупована територія України – по суті й за поточним режимом природокористування – заповідний об'єкт, оскільки всі форми природокористування вкрай обмежені, полювання заборонено [3], риболовля та збір «дарів природи» небезпечні.

Через зміну форм природокористування вплив бойових дій та інших негативних процесів на територіях ПЗФ, дещо віддалених від зони є очевидним і нищівним. Відбуваються значні порушення природних комплексів та окремих біотичних угруповань. Значно зростає фактор турбування багатьох видів тварин у місцях їх типового перебування (живлення, розмноження, відпочинку, зимівлі) і порушення життєвих циклів у рослин і тварин. Порушуються біотичні зв'язки, в тому числі системи «хижак-жертва». Відбувається безконтрольне з боку природних хижаків розмноження різних груп рослин і тварин, чисельність яких виходить з-під контролю, що стає загрозою як для природних угруповань так і для господарства та безпеки життєдіяльності людини.

Зона бойових дій – осередок біоінвазій з густою мережею точкових порушень екосистем. Величезні обсяги випущених бойових зарядів [6] (під час вибуху одного кілограму тротилу виділяється близько 300 літрів оксиду азоту та чадний газ. Виділені під час обстрілів в повітря оксиди азоту в атмосфері з'єднуються з водою і утворюють кислотні дощі) та величезна кількість вигорань і пожеж створюють строкату картину порушень екосистем.

Відділення «Крейдяна флора» стала першою ділянкою Українського степового природного заповідника, яка сильно постраждала від бойових дій, заповідну зону зайняли озброєні люди, а півтора кілометри від степової частини заповідника встановлено блокпости [7].

Широкомасштабного характеру набули лісові пожежі, в результаті було порушено тисячі гектарів лісових масивів, включаючи об'єкти ПЗФ: регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Донецький кряж», заказники «На-

гольчанський», «Волнухинський», «Білоріченський», «Білогорівський», «Піщаний» на Луганщині.

У ході збройного конфлікту сталося значне забруднення довкілля хімічними токсичними речовинами, а саме аналізи з ґрунту воронок, що утворилися від вибухів снарядів біля природного заповідника «Крейдяна флора», виявили підвищення вмісту сульфатів у ґрунті і величезну кількість важких металів: титану, ванадію, стронцію [4]. Внаслідок обстрілів понівечено ґрунт, рослинний покрив, об'єкти дикої фауни, в тому числі занесених до Червоної Книги України.

Ризики, пов'язані з пошкодженням комунікацій становлять підвищену екологічну небезпеку. У результаті руйнування очисних споруд погіршився екологічний стан водних об'єктів.

Через відсутність будь-якого контролю з боку держави відбувається неконтрольоване використання природних ресурсів заповідних територій населенням [1]. В межах РЛП «Краматорський», де на площі 100 гектарів невстановленими особами без спеціального дозволу проведено сільськогосподарські роботи. У РЛП «Ізюмська лука» встановлено мисливські вишки та ведеться масовий лісоповал, як і в сусідньому національному природному парку «Святі гори» [2].

Наслідки втручання на території ПЗФ важко оцінити без спеціальних досліджень, проте такі дослідження наразі неможливі і через великі ризики для дослідників.

### Література:

1. Бущенко А. П. / А. Б. Блага, І. В. Загороднюк, Т. Р. Короткий, О. А. Мартиненко, М. О. Медведєва, В. В. Пархоменко; за заг. Ред.. А. П. Бущенко / Українська Гельсінська спілка з прав людини. – К. : , КИТ, 2017. – 88с.
2. Війна і довкілля: заповідники в зоні АТО [Електрон. Ресурс.]. – Режим доступу: <http://life.prawda.com.ua/society/2015/03/7/190398/>.
3. Верховна рада України, Закон України «Про природно-заповідний фонд України» 1992 р.
4. Выжженная земля. Приведёт ли война на Донбассе к экологической катастрофе [Электрон. Ресурс.]. – Режим доступа: <http://focus.ua/society/332561/>.
5. «Для нас і раніше життя було війною ...» [Електрон. Ресурс.] – Режим доступу: <http://tyzhden.ua/Travel/150006/PrintView>.
6. Кравченко О., Василюк О., Войціховська А., Норенко К. Дослідження впливу військових дій на довкілля на Сході України // Схід. – 2015. №2. – С. 118 – 123.
7. Яровой С. С., Лиманський С. В., Подпрятков А. А. Функционирование Украинского степного природного заповедника в условиях боевых действий в Донецкой области [Электрон. Ресурс.] – Режим доступа: <http://savesteppe.org/ru/archives/12375>.

**УДК 504.75.05**

## **ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА НА ЛЮДИНУ**

*Головка Є.О.*

*Ярицька Л.І.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Шум – це звукові коливання з великою кількістю довільних частот, щільно розмішені одна біля одної. Він виникає внаслідок коливальних змін тиску повітря. Одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища. Загалом це хаотичне нагромадження звуків різної частоти, потужності, амплітуди і тривалості. Шум є однією з форм хвильового забруднення навколишнього середовища. Джерелами випромінювання шуму в навколишнє середовище є наземний, повітряний та водний транспорт, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей тощо. Шум виникає, в основному, в результаті здійснення роботи або руху. Розрізняють джерела шуму природного та техногенного походження. Шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їх працездатність, викликають захворювання органів слуху, ендокринної, нервової, серцево-судинної системи. Ступінь шкідливого впливу шуму залежить від його інтенсивності, спектрального складу, часу дії а також від індивідуальних особливостей людини.

Одиницею вимірювання шуму є децибел (дБ) – відношення діючого значення звукового тиску до мінімального його значення, котре сприймається вухом людини. Шум оточуючого природного середовища становить 30 - 60 децибел. Допустимими значеннями встановлюють такі рівні шуму, дія яких протягом тривалого часу не викликає зниження гостроти слуху і забезпечує задовільну розбірливість мови на відстані 1,5 м від співрозмовника. Больовий поріг визначається силою звуку, що дорівнює 120-130 дБ. Допустима межа сили звуку в залежності від умов 45-85 дБ.

Шум характеризується фізичними і фізіологічними параметрами. З точки зору фізики рівень шуму визначається звуковим тиском, інтенсивністю, або силою звуку, густиною звукової енергії, звуковим тиском, частотою і густиною дискретних складових. Шум як фізіологічне явище характеризується висотою, гучністю, областю порушених частот або тембром і тривалістю дії.

Вухо людини здатне сприймати звукові тиски у великому діапазоні звукових частот ( $10^{-5}$  -  $10^2$  Н/м<sup>2</sup>). Тому для зручності обчислень прийнято оцінювати звуковий тиск, або відповідно інтенсивність звуку не в абсолютних, а у відносних одиницях – беллах, децибеллах. Виміряні таким чином величини називаються рівнями.

Так, рівень звукового тиску:

$$L_p = 10 \lg \frac{p_a}{p_0}, \quad (1)$$

де  $p_a$  – вимірний звуковий тиск (Н/м<sup>2</sup>);  $p_0$

– умовний поріг тиску, що становить

$$2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2.$$

Рівень інтенсивності (сили) звуку:

$$L_J = 10 \lg \frac{J}{J_0}, \quad (2)$$

де  $J$  – інтенсивність звуку (Вт/м<sup>2</sup>);  $J_0$  – інтенсивність звуку, яка приймається за нульовий рівень, що становить  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>.

Рівень акустичної потужності визначається аналогічно до рівня інтенсивності:

$$L_\Phi = 10 \lg \frac{\Phi}{\Phi_0}, \quad (3)$$

де  $\Phi$  – акустичної потужності (Вт),  $\Phi_0$  – умовний поріг акустичної потужності, що становить  $10^{12}$  Вт.

Рівень акустичної потужності характеризує випромінювану джерелом акустичну потужність, приведену до рівня в децибелах. Це дає можливість порівнювати рівні потужності окремих механізмів в будь-яких акустичних умовах.

За сучасних умов боротьба з шумом – це проблема, що потребує великих зусиль і коштів. Джерела шуму дуже різноманітні, тому немає єдиного способу, методу боротьби з ними. Проте, акустична наука може запропонувати ефективні засоби боротьби із шумом. Загальні шляхи боротьби із шумом зводяться до законодавчих, конструкторських, профілактичних, а також адміністративних заходів.

### Література:

1. Воловик П.М. Фізика для університетів. – К.: Ірпінськ: Перун. – 2005. – 864 с.
2. З.М. Яремко. Безпека життєдіяльності. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. - 317 с.
3. [https://pidruchniki.com/1061120751715/ekologiya/shumove\\_zabrudnennya](https://pidruchniki.com/1061120751715/ekologiya/shumove_zabrudnennya)
4. [https://stud.com.ua/410/ekologiya/shumove\\_zabrudnennya](https://stud.com.ua/410/ekologiya/shumove_zabrudnennya)
5. <http://ua-referat.com/>
6. С.В. Мельник, О.К. Плотнікова, О.М. Ткачова // Основи екології // Одеса 2012, с.110-113.

**УДК 504.05**

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

*Гудз С.В., Жук Я.О.  
Фірман В.М.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Важливим елементом здійснення екологічної політики є екологізація виробництва, яка передбачає наявність взаємозв'язку будь-яких дій з урахуванням екологічних вимог до розвитку НТП (науково-технічного прогресу).

Під екологізацією виробництва розуміють сукупність всіх видів господарської діяльності, яка забезпечує зниження негативного впливу виробництва та запобігає порушенню екологічної рівноваги у природньому середовищі [2]. При цьому, екологізація виробництва має бути побудована на ресурсозбереженні, що передбачає використання альтернативних джерел енергії та маловідходного виробництва і вагоме значення тут відіграють природозберігаючі технології.

Безвідходні або маловідходні технології, які дають мінімальні об'єми викидів та відходів На Міжнародному симпозіумі з маловідходних та безвідходних технологій, проведеному у 1976 році в Дрездені, було виокремлено чотири основні напрями, за якими розвивають безвідходні технології, а саме: розроблення різних видів безстічних технологічних схем і водооборонних циклів; створення та впровадження систем перероблення відходів виробництва та їх споживання як вторинних ресурсів; розроблення та впровадження принципово нових процесів добування речовин зі зменшенням обсягів відходів; створення ТВК (територіально-виробничих комплексів) зі замкненою структурою матеріальних потоків сировини та відходів у середині комплексу, включаючи комплексну переробку сировини [3].

Реутилізаційні технології – технологічний процес, у якому відходи одного виробництва стають сировиною для іншого (технології замкнутих циклів).

Ресурсозберігаючі технології забезпечують виробництво і реалізацію готової продукції з мінімальним використанням речовини та енергії на всіх етапах виробничого циклу та з мінімальним значенням негативного впливу на людину та довкілля. Зокрема і в Україні одержані перспективні ресурсозберігаючі технології, а саме: електрошлакова технологія лиття сталі, яка забезпечує випуск продукції максимальної якості (її особливість полягає у тому, що на кожній тонні готових виробів економиться до 2,3 т металу, а собівартість виробництва знижується у 5-6 разів); установки для безперервного розливу сталі, які економлять до 15-20% металу; впровадження конвертного та електродугового способів виплавки сталі знижує витрати енергії на 27% і підвищує продуктивність виробництва порівнюючи із мартенівським у 2-3 рази [1].

Біотехнології – сукупність методів та прийомів отримання корисних для людини продуктів та явищ за допомогою біологічних агентів [5]. Використання

біотехнологій у різних сферах виробництва дає можливість керувати процесами, що відбуваються у природньому середовищі, діагностувати і попереджати зміни екосистеми, її деградацію і забруднення та підтримувати параметри екологічного стану довкілля.

Екологічні технології – це технології, які побудовані на основі технологічних процесів, що є характерними для природи (контурне землеробство, безвідвальна обробка ґрунту тощо) [5].

Актуальність питання екологізації виробництва зумовлена значним техногенним впливом на природне середовище. Для прикладу, за даними Держкомстату України, протягом 2010-2016 рр. максимальний викид забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у атмосферне повітря спостерігався у 2011 (3374,5 тис. т), мінімальний у 2015 (225,1 млн. т). максимальний обсяг забруднених зворотних вод становив 1600 млн м<sup>3</sup> і був зафіксований у 2013 р., а мінімальний 698 млн м<sup>3</sup> у 2016 р. (рис. 1) [4].



**Рисунок – 1.** Динаміка шкідливих викидів у атмосферне та водне середовище України протягом 2010-2016 рр.

Основними забруднювачами природних екосистем діоксидом вуглецю є постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (79077,0 тис. т); переробна (61083,6 тис. т) та добувна промисловість (2978,2 тис. т). Найбільші викиди забруднюючих речовин виникають унаслідок постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, що становить 1414,5 тис. т [4].

В Україні досить гостро стоїть проблема екологізації виробництва та забезпечення екологічної безпеки довкілля. Основним джерелом токсичних відходів є більше 2500 промислових підприємств, а щорічний приріст сягає 3,5-3,8 млн тон. В рамках Програми переробки небезпечних відходів, розробленою Міністерством екологічної безпеки, нашими вченими була розроблена вітчизняна технологія високотемпературної (1500-1600°C) утилізації твердих відходів виробництва, з отриманням піролізного газу та електроенергії. Ця технологія характеризується комплексністю використання корисних складових та безвідходністю виробництва. Екологічно чисті шлаки, що отримують після переплавки можна використовувати в дорожньому будівництві, будівельній індустрії, для виробництва дорогих, актуальних в гірській промисловості будівельних матеріалів. Ця технологія дозволяє переробити відходи будь-якої калорійності та вологості. Високотемпературний піроліз газів з повним розкла-



дом органічних складових та їх очищення дозволяють в подальшому допалити їх в промислових котлах. Отримана електроенергія йде на власні потреби та для продажу споживачу майже в 2 рази дешевше, ніж електроенергія, яку отримують традиційним шляхом. Ця технологія поки не є всезагальною, а лише декілька виробництв використовують її в якості пілотних установок [6].

Отже, підсумовуючи вище наведене, екологізація виробництва є засобом вирішення протиріччя між зростаючими потребами суспільства у природних ресурсах і обмеженими можливостями природи по їх відтворенню та запасах; дає можливість підвищити ефективність ресурсоспоживання, що в свою чергу забезпечує сталий розвиток екологічної безпеки.

### **Література:**

1. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – 266 с

2. Мишенин Е.В. Экономический механизм экологизации производства / Мишенин Е.В., Семененко Б.А., Мишенина Н.В. – Сумы: ИПП «Мрія-1» ЛТД, 1996. – 140 с

3. Безвідходні та маловідходні технології. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-501-1.html>

4. Державна служба статистики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>.

5. Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів – основна причина забруднення природного середовища. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://books.br.com.ua/7204>

6. Новые технологии утилизации отходов. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=352&fbclid=IwAR1B1U7GSNFAz8OfH\\_TpeD8GNYbXNLT36NW2UcoQRk1DYteZWDTt7wMosJo](http://proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=352&fbclid=IwAR1B1U7GSNFAz8OfH_TpeD8GNYbXNLT36NW2UcoQRk1DYteZWDTt7wMosJo).

Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів – основна причина забруднення природного середовища. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://books.br.com.ua/7204> Класифікація природозберігаючих (екологічних) технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya\\_virobnictva?page=2](http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya_virobnictva?page=2).

Класифікація природозберігаючих (екологічних) технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya\\_virobnictva?page=2](http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya_virobnictva?page=2).

Класифікація природозберігаючих (екологічних) технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya\\_virobnictva?page=2](http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya_virobnictva?page=2).

Класифікація природозберігаючих (екологічних) технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya\\_virobnictva?page=2](http://allref.com.ua/ru/skachaty/Ekologizaciya_virobnictva?page=2).

УДК 614.72

**ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ  
МІСТА ЛЬВОВА***Дронік М.Ю., Туз О.В.*  
**Бардін О.І.****Львівський національний університет імені Івана Франка**

Атмосферне повітря – життєво важливий компонент навколишнього природного середовища, який являє собою природну суміш газів, що знаходиться за межами жилих, виробничих та інших приміщень. Якість атмосферного повітря безпосередньо впливає на здорову та безпечну життєдіяльність людини. [1]

Львів — місто обласного значення в Україні, адміністративний центр Львівської області. Великий промисловий центр з добре розвинутою інфраструктурою. У Львові працює 218 великих промислових підприємств. Питома вага продукції машинобудування та металообробки склала 17,6 %, легкої промисловості — 6,2 %, хімічної та нафтохімічної — 6,0 %, енергетики — 4,9 %, промисловості будматеріалів — 5,5 %. [7]

Забруднення атмосферного повітря – змінення складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища. [2]

Оцінка стану атмосферного повітря у місті є необхідною для забезпечення безпечного навколишнього природного середовища та запобігання екологічним катастрофам, визначення головних проблем і видів забруднень, а також розробка планів для вирішення проблем з забрудненням повітря.

Аналіз стану атмосферного повітря у місті Львові протягом 2014-2018 рр. здійснювався шляхом порівняння середніх концентрацій забруднюючих речовин з відповідними середньодобовими граничнодопустимими концентраціями та порівняння максимально-разових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин з їх відповідними максимально-разовими гранично допустимими концентраціями. Пріоритетними забруднюючими речовинами є: діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту. [5]

Сумарний викид забруднювальних речовин від стаціонарних і пересувних джерел міста у 2018 році становив 37,7 тис. т (49,7 кг на одного мешканця, в області – 80,1 кг), при цьому 93 відсотка від нього припадало на пересувні джерела забруднення (автомобільний, авіаційний та залізничний транспорт). [6]

Основними стаціонарними джерелами забруднень атмосферного повітря є підприємства енергетики у Львові. Вимірювання показників забруднення атмосферного повітря у межах малого транспортного кільця м. Львова, проводиться комунальним підприємством «Адміністративно-технічне

управління». Найбільш забрудненими залишаються перехрестя вул. І. Франка – вул. К. Левицького – вул. Князя Романа; вул. Стрийська – вул. Наукова – вул. Хуторівка та вул. Т. Шевченка – вул. Левандівська. [3]

Протягом 2014-2018 років спостерігається погіршення стану атмосфери, особливо в центральній частині міста. Це спричинено головним чином зростанням кількості автомобільного транспорту і кількості відпрацьованих вихлопних газів.

Пріоритетними питаннями в вирішенні питань забрудненості атмосферного повітря у місті є: зменшення навантаження автотранспорту на найбільш забруднену центральну частину міста; розширення використання електротранспорту (трамвай, тролейбус) для сполучення з центральною частиною міста мікрорайону Рясне; збільшення протяжності велодоріжок та створення нових станцій велопрокату; контроль за станом хімічного забруднення атмосфери; подальша модернізація теплоенергетичного господарства міста й використання альтернативних джерел енергії та інші. [4]

#### **Література:**

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-ХІІ, зі змінами від 18.12.2017;
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, зі змінами від 12.10.2018;
3. Інформаційно-аналітичний огляд стану довкілля у Львівській області Департаменту екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації (щоквартально протягом 2014-2018 рр.) – [Електронний – ресурс]. – Режим доступу. – <http://ekologia.lviv.ua>;
4. Ухвала № 1881 Про затвердження Комплексної екологічної програми на 2017-2022 роки для міста Львова від 27.04.2017 ;
5. Варламов Г.Б. Основні забруднювачі навколишнього середовища. [Електронний - ресурс]. – Режим доступу. – <http://energetika.in.ua>;
6. Статистична інформація: навколишнє середовище [Електронний ресурс]: – Режим доступу.: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
7. Львівська міська рада. [Електронний – ресурс]. – Режим доступу. – <http://city-adm.lviv.ua>.

УДК 621.164.5

**ПРОЦЕС ГОРІННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА  
З ПРИСАДКОЮ-КАТАЛІЗАТОРОМ МНФ***Дубова М.  
Заяць М.Ф.***Національний університет «Львівська політехніка»**

В теперішній час, залишаються актуальними проблеми заощадження палива та проведення інтенсифікації процесу горіння, так як тепла енергетика України перебуває під впливом багатьох негативних чинників - це використання низькорекційного вугілля з високим вмістом золи і сірки; постійне підвищення цін на природний газ та мазут; збільшення заборгованості за спожиту енергію; у регіонах розташування великих ТЕС загострилась екологічна ситуація через відсутність ефективного газоочисного устаткування та сучасних котлоагрегатів для спалювання низькоякісного вугілля з високим вмістом шкідливих речовин. Для подолання перешкод технологічного характеру потребує змін технологічне обладнання та оновлення самих технологій на всіх стадіях вироблення енергії.

Аналіз процесу горіння твердого палива в котлі БКЗ-210-140 показав на основні недоліки під час його експлуатації [1]: температура виходу рідкого шлаку близька до температури плавлення шлаку вугілля марки АШ, погане вигоряння вугілля, що призводить до великих втрат з механічним недопалом, неможливість роботи котла без підсвічування високореакційним паливом.

Щоб усунути ці проблеми запропоновано до потоку первинного повітря додавати розчин присадки, який є хімічним каталізатором під час окислення вуглеводнів.

Присадка-каталізатор МНФ діє на паливо забезпечуючи поляризацію вільних радикалів та додаткову емісію протонів водню з молекул води.

Особливості каталізатора МНФ (ReduXCO): формула активної речовини:  $C_5H_5FeC_5H_4CmHn$ ; – іон заліза виступає як центральний елемент координаційного з'єднання – ліганда; мета цього ліганда – пришвидшення розщеплення молекули води на вільні радикали:  $H_2O + M = H^{*+} + OH^{*+} + M$ ; активна речовина водорозчинна; витрата подавання присадки для кожного виду палива різна (25-40 мл на 1000 кг кам'яного вугілля і антрациту; до 100 мл на 1000 кг мазуту і 25-100 мл на 1000 м<sup>3</sup> природного газу).

Досліджуючи роботу котла із застосуванням присадки – каталізатора були проведені випробування [1]. За результатами випробувань та аналізом експериментальних даних можемо зробити такі висновки:

– присадка-каталізатор МНФ (REDUXCO) під час введення її в паливно котла з первинним повітрям інтенсифікує процес горіння;

- інтенсифікація процесу горіння призводить до підвищення температури факела на 100–120 °С з підтриманням температури в льотці на рівні 1680–1700 °С;
- підвищення температури факела поліпшує текучість шлаку і, навіть за значних порушень режиму горіння в паливні, забезпечує його надійний вихід;
- вміст оксидів азоту у відхідних газах має максимальний рівень але не перевищує технологічного нормативу [2]. Під час подавання каталізатора знижується вміст оксидів сірки у відхідних газах (приблизно на 5–7 %).

Для замірювання концентрації шкідливих викидів в атмосферу, що містяться в димових газах режимної та балансової точках (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>), які характеризують екологічні аспекти безпеки життєдіяльності, заміри проводились протягом кожного досліду з допомогою переносного газоаналізатора [3]. Також заміри температури в ядрі факела через льотку котла та лючок на відмітці 6,00 м проводили пірометром.

Інтенсифікація процесу горіння з присадкою-каталізатором дозволяє відмовитися від подачі в паливню котла природного газу для стабілізації горіння. Подача каталізатора дозволяє організувати горіння вугільного пилу з меншими надлишками повітря.

Каталізатор виступає в ролі додаткового палива і його подача збільшує паропродуктивність котла на ~ 5 – 7 %.

За час проведення дослідів на котлі при подачі каталізатора (протягом семи днів) вміст горючих у золі виносу поступово знизився на 8-10%, що призвело до підвищення ККД котла в середньому на ~4 %.

Виходячи з вищенаведених висновків, можна рекомендувати наступне: на котлах, що спалюють низькорекційне паливо з підсвічуванням природним газом, використання присадки-каталізатора однозначно є доцільним та дозволить істотно заощаджувати природний газ, а також на котлах, що спалюють вугілля з високим вмістом сірки без підсвічування природним газом доцільно перевірити ефективність застосування присадки – каталізатора МНФ для інтенсифікації зв'язування оксидів сірки золою палива.

Застосування присадки-каталізатора доцільно як з погляду економії експлуатаційних витрат так і з погляду зниження шкідливих викидів.

### **Література:**

1. В.И.Трембовля, Е.Д.Фингер, А.А.Авдеева. Теплотехнические испытания котельных установок, М. “Энергия”, 1977.
2. Зельдович Б.Я., Садовников П.Я., Франк-Каменецкий Л.А. Окисление азота при горении. -М .Наука, 1974.
3. И.Н.Шницер, В.В.Литовкин. Образование и снижение содержания окислов азота в пылеугольных котлах. Киев, ”Техника”, 1986.

УДК: 631.528.1:633.853.494"321"

## ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЯКІ ВИКЛИКАЮТЬ МУТАЦІЇ

*Заплетняк В.Ю., Мінькевич Р.Б.*

*Яремко З.М.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Людство щоденно зустрічається із різними небезпеками, що згубно впливають на здоров'я і життєдіяльність людини. В сільському господарстві, на підприємстві, в сучасному місті із викидами із заводів, фабрик та автомобільних вихлопів людина «пасивно» наражається на небезпеку, часто сама цього не підозрюючи. Одним із найнебезпечніших факторів є отруєння токсичними речовинами.

Токсичні речовини – це будь-які хімічні сполуки, які завдають шкоди організму людини. Ці сполуки знаходяться в будь-якому агрегатному стані – газ, рідина, тверда субстанція.[3] Їх вплив на організм буває місцевим і загальним, а ознаки ураження проявляються відразу або віддалено (через декілька тижнів, місяців, років).

Сумарні токсичні і стимулюючі дії елементів в організмах або в органах – мішенях є результатом безлічі складних процесів. Характер цих процесів визначається хімічними властивостями елемента і біологічними особливостями виду тварин чи рослин.[4] Отруєння тим чи іншим елементом настає при досягненні в критичному органі (органах) дози, достатньої для порушення нормального функціонування органу.

Основними шляхами проникнення токсичних речовин в організм людини є дихальні шляхи, шкіра, органи травлення.[1] Найважливішими з них вважаються дихальні шляхи. Всмоктуючись слизовою оболонкою дихальних шляхів, токсичні речовини потрапляють у кровообіг, минаючи печінку, яка виконує в організмі роль механічного і біохімічного бар'єра. Токсичні речовини, що добре розчинні в жирах і ліпоїдах, легко проникають в організм крізь непошкоджену шкіру. Всмоктуючись крізь шкіру іноді у великих кількостях, такі речовини можуть викликати небезпечніші отруєння, ніж при вдиханні отруйної пари або пилу. До таких токсичних речовин належать бензин, бензол, тетраетилсвинець, гас та ін.[2]

Найбільш мутагенними хімічними елементами є барій, талій, арсен і ртуть.

Ефекти токсичного впливу неорганічних речовин на організм характеризуються як загальними ознаками отруйних впливів, так і специфічними проявами. У загальному випадку токсичність хімічного агента можна визначити як міру будь-якого аномального зміни функцій організму під дією цього агента при заданих зовнішніх умовах.

Дія токсичних речовин залежить від індивідуальних особливостей організму. Більшою мірою схильні до отруєння люди похилого віку, підлітки, особи, організм яких ослаблений яким-небудь захворюванням (грип,

бронхіт, туберкульоз і т.ін.).[5] Нерідко зустрічається явище сенсibiliзації - підвищеної чутливості окремих осіб до деяких отрут. У таких випадках перебування їх на даному виробництві стає неможливим.

Токсичність являє собою порівняльну характеристику. Ця величина дозволяє зіставити отруйні властивості різних речовин. Токсичні елементи, а також надлишок необхідних елементів можуть викликати необоротні зміни динамічної рівноваги біологічних систем, що призводять до розвитку патології або смерті. Шкідливу дію хімічного агента проявляється на різних структурних рівнях організму, починаючи з молекулярного. Барій за фізико-хімічними характеристиками подібний кальцію. Потрапляючи у великих кількостях в організм, він може заміщати іони кальцію в кістковій тканині. Таке заміщення має місце, оскільки розчинність фосфатів лужноземельних металів зменшується в ряду - Ca - Sr - Ba. Саме в результаті заміщення кальцію в кістковій тканині на стронцій розвивається «стронцієвий» рахіт - підвищена ламкість кісток.[2]

Барій впливає на гладку м'язову тканину і міокард, по своєму ефекту нагадує дію ацетилхоліну. Він викликає гіпокаліємію; полісульфідні похідні барію пригнічують клітинне дихання подібно ціаніду. При отруєнні BaCl<sub>2</sub> підвищується проникність судин, приводячи до крововиливів і набряків. Поразка нервової системи проявляється енцефалопатією, парезами, паралічами. Барій витісняє з кісток кальцій і фосфор, що веде до остеопорозу.

При вивченні біологічних ефектів барію встановлено, порогова доза мутагенної дії знаходиться на одному рівні - 0,05 мг / кг, а підпорогової (максимально недіюча) складає 0,005 мк / кг.

Отже, підсумовуючи вище наведене бачимо що людина не може забезпечити себе від токсичних речовин, оскільки вони оточують нас і складовою технологічних процесів. Проте завжди варто мінімізувати вплив цих речовин на організм людини, дотримуючись правил і вимог безпеки.

#### **Література:**

1. Dunkel VC, Zeiger E, Brusick D, et al. (1985). "Reproducibility of microbial mutagenicity assays: II. Testing of carcinogens and noncarcinogens in Salmonella typhimurium and Escherichia coli". Environmental Mutagenesis. 7 Suppl 5 (suppl. 5): 1–248.
2. Allen JW, DeWeese GK, Gibson JB, et al. (January 1987). "Synaptonemal complex damage as a measure of chemical mutagen effects on mammalian germ cells". Mutation Research. 190 (1): 19–24.
3. «Шкідливі речовини в промисловості й неорганічні і елементоорганічні з'єднання». Видання п'яте, стереотипне. Видавництво «Хімія», [Москва](#), [Ленінград](#), 1965р.
4. «Екологія» В.І. Коробкін, Л.В. Передільське. [Ростов-на-Дону](#), Вид. «Фенікс» 2001.
5. Гершензон С.М. Мутації. [Київ](#): [Наука](#). [Думка](#), 1991.

УДК 332.142.6

**ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЛЬВІВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА***Зінько Д.А.**Хром'як У.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На даний час в Україні гостро стоїть проблема утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). З кожним роком обсяг побутових відходів зростає. Зараз найбільш поширений спосіб утилізації твердих побутових відходів – це звалища, які негативно впливають на довкілля.

За даними Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, два сміттєспалювальні заводи які є на території України – в Києві та Дніпрі, здатні знешкодити лише 2,5 % всіх ТПВ. Все інше захоронюється на численних полігонах та звалищах.

Сучасний розвиток міста Львова та значні потоки туристів призводять до збільшення об'ємів утворення ТПВ. Накопичення ТПВ значною мірою залежить і від погодних умов, пори року, ступеня благоустрою житлових будинків, рівня життя населення тощо.

Львівське сміттєзвалища потрапило до переліку ста найбільш екологічно небезпечних об'єктів України. Тут мертвим вантажем роками лежать 8,4 млн тонн відходів. Після того, як Львівський експериментальний нафтомаслозавод почав зливати в Грибовичах відходи нафтопереробного процесу, утворилось п'ять озер кислих гудронів.

Слід відзначити, що в багатьох пробах вміст важких металів у ґрунті перевищує норми. До елементів, концентрація яких перевищує ГДК, належать: свинець, кадмій, цинк (перший клас безпеки), мідь, кобальт, нікель та хром (другий клас безпеки).

За даними аналізів, виконаних лабораторією управління екології і природних ресурсів, ґрунти тут мають кислу реакцію (рН 3, 3–3,8), а також перевищення ГДК за свинцем у 34,2, міддю – у 33, нікелю – у 2,7, нафтопродуктів – у 2 рази.

За даними лабораторних дослідження Волошина П., фільтрат, що накопичується біля підніжжя звалища є водним розчином складного хімічного складу. Він має темно-коричневий колір, різкий неприємний запах, велику кількість ( $6 - 8 \text{ мг/дм}^3$ ) завислих речовин, надзвичайно високий вміст органіки (БСК  $5 - 7840 \text{ мг/дм}^3$ ), нітратів ( $10583 \text{ мг/дм}^3$ ), хлору ( $5000-8000 \text{ мг/дм}^3$ ), високу концентрацію низки важких металів: свинцю (55 ГДК), кадмію (38 ГДК), мангану (3 ГДК), хрому (2,4 ГДК) та багатьох інших, а також украй незадовільний санітарно-мікробіологічний стан.

Екологічна ситуація на Грибовицькому сміттєзвалищі загострилася 29 травня 2016 року внаслідок пожежі сміття. Близько 16 год 30 травня



2016 року стався зсув сміття, де під його завалами опинилося троє рятувальників і один еколог. Також існувала небезпека прориву дамби поблизу озер з інфільтратами. Поряд з пошувово-рятувальними роботами зниклих осіб відбувалося укріплення дамби поблизу озер з інфільтратами.

Отже, Львівське сміттєзвалище твердих побутових відходів належить до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки. Воно розташоване у непридатних для такого типу об'єктів природних умовах.

Відсутність захисного фільтраційного екрана, недостатньо ефективне перекриття шарів сміття мінеральним ґрунтом та низька природна захищеність компонентів довкілля сприяють міграції забруднювальних речовин.

Тривала експлуатація сміттєзвалища з порушенням санітарних вимог призвела до забруднення ґрунтово-рослинного покриву, поверхневих, а також підземних вод, які використовують для питного водопостачання.

Ступінь і масштаби забруднення компонентів довкілля неоднакові. Найвищий ступінь і масштаби забруднення мають поверхневі, ґрунтові та підземні води. Високий вміст у них такого високотоксичного елемента, як кадмій, а також незадовільний бактеріологічний стан вод створює реальну загрозу здоров'ю мешканців прилеглих до полігона населених пунктів.

#### **Література:**

1. Радовенчик В.М. Тверді відходи: збір, переробка, складування // В.М. Радовенчик, М.Д. Гомеля / Навчальний посібник. - К.: Кондор, 2010. - 552 с.
2. Павлюк У.В. Львівське сміттєзвалище як еколого-економічна загроза населенню міста і прилеглих територій / У.В. Павлюк // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту, 2010. – Вип. IV (40). Економічні науки. – С. 367-371.
3. Волошин П. Аналіз впливу Львівського сміттєзвалища на природне середовище / П. Волошин // Вісник Львівського університету. Серія геологічна. - 2012. Випуск 26. С. 139–147.
4. Хром'як У.В. Вплив ЛКП «Збиранка» на навколишнє середовище та основні принципи створення нового полігону / У.В. Хром'як, А.Б. Тарнавський // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. - № 26.05. – С. 227-234.
5. Програма поводження з твердими побутовими відходами у м. Львові на 2014-2018 роки (Затверджена ухвалою сесії Львівської міської ради від 18.12.2014 р. № 41324).
6. Закон України “Про відходи”, №187/98 — ВР від 05 березня 1998 р.

## УДК 613.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ  
НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ****Калініченко О.П.****Кондель В.М.****Полтавський національний педагогічний університет імені  
В.Г. Короленка**

У всьому світі ожиріння прийняло форму епідемії: щорічно щонайменше 2,8 мільйона чоловік вмирають внаслідок ожиріння або надлишку маси тіла. Але найстрашніше, що вона постійно зростає, захоплюючи нові країни і всі верстви населення. Так, за даними 2016 року, 39% дорослих старше 18 років (39% чоловіків і 40% жінок) мали надлишкову вагу. У 1975 році ожирінням страждало менше 1% дітей і підлітків у віці від 5 до 19 років, а в 2016 р їх число досягло 124 мільйони осіб (6% дівчаток і 8% хлопчиків) [3].

Ожиріння – фактор ризику розвитку діабету другого типу. А це, в свою чергу, може призвести до сліпоты. Наприклад, тільки в США близько 5 тисяч осіб на рік втрачають зір. Також ожиріння може стати причиною ампутації кінцівок, ниркової недостатності, серцево-судинних захворювань і, нарешті, деменції. Майже третина підлітків, які зараз звертаються до ендокринологів і педіатрів, страждають діабетом другого типу, а ще зовсім недавно, близько 30 років тому, це захворювання зазвичай діагностували у 40-60 років [1].

Причиною епідемії ожиріння стало те, що людство вперше за свою історію зіткнулося з справжнім продуктовим достатком: їжу не потрібно добувати і спеціально обробляти, можна просто сходити в магазин або, що ще простіше, оформити замовлення в Інтернеті. При цьому рівень фізичної активності населення знизився буквально в рази: значну частину часу ми або сидимо, або лежимо.

Відомо, що калорійність раціону школяра 7-10 років має становити 2400 ккал, 10-14 років – 2500 ккал, 14-17 років – 2600...3000 ккал. Якщо учень з'їдає більше норми, то при недостатній фізичній активності надлишок енергії запасується у жировому депо [5].

За даними російських дослідників за 2016 рік один мешканець країни у середньому з'їдав 119 кг хліба і хлібобулочних виробів (рекомендована норма складає 96 кг), 38,5 кг цукру (24 кг), 73,8 кг м'яса (73 кг), 112 кг картоплі (90 кг), 111,8 кг овочів (140 кг) і 233,3 кг молока і молочних продуктів (325 кг) [4]. Це означає, що реальний харчовий раціон кожного росіянина в середньому перевищував норму на 24,0% хліба і хлібобулочних виробів, 60,4% (!) – цукру, 24,4% – картоплі, в той час, як в цьому раціоні не вистачало 20,1% овочів і 28,2 % молока і молочних продуктів, що свідчить про незбалансованість харчування, яка в підсумку може призвести і призводить до ожиріння, діабету та вищезгаданих захворювань.

Для правильної життєдіяльності організму необхідно, щоб харчування було збалансоване, правильне, повноцінне. Збалансоване харчування – це не жорстка дієта, а вмiле поєднання продуктів та їх складових (білків, жирів, вуглеводів) з метою підтримання організму в максимально здоровому

му стані. Для молоді, яка постійно в русі, оточена стресом і недосипанням, конче необхідним є саме збалансоване харчування. Це означає, що їжа повинна відповідати всім фізіологічним вимогам організму.

Але на даний момент наше харчування не збалансоване. Як показали вищенаведені дані, в надлишку зараз цукор, жири, харчові барвники, посилювачі смаку, гормони, антибіотики, консерванти, сіль, тютюн, пестициди та інше. Нашому організму не вистачає білків, вітамінів, мінералів, мікроелементів, амінокислот, клітковини, рослинної олії, води.

Існує ряд життєво важливих правил, які буквально кожній людині допоможуть тримати себе в формі незалежно від чутливості смакових рецепторів, а саме: харчуватися 5-6 разів на день невеликими порціями, віддаючи перевагу натуральним продуктам, випивати достатню кількість (2,0...2,5 л) води невеликими порціями, з'їдати кілька порцій фруктів і овочів за день, так як в них менше калорій, багато харчових волокон, вітамінів і мінералів, і, найголовніше, не забувати про фізичну активність [2].

Особливо варто стежити за споживанням в їжу білка, так як саме він забезпечує відчуття ситості на тривалий час, на відміну від вуглеводів, які провокують почуття голоду через короткий час. Кращим варіантом можна вважати протеїновий коктейль від Herbalife Nutrition, оскільки він повністю збалансований за складом, в ньому високий вміст соєвого білка, який легко засвоюється нашим організмом і, що не аби як важливо, він смачний [2].

Таким чином, у нашій роботі ми довели, що для організму людини потрібні продукти, що містять оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів, а також всі необхідні вітаміни та мінерали. Їжа повинна бути низькокалорійною, багатою білком, що забезпечує довготривале почуття ситості, а сам організм – найважливішим будівельним матеріалом. Сучасна наука може нам це дати, тому кожен, хто бажає поліпшити стан свого здоров'я і прожити довге життя, повинен переглянути свій раціон харчування з необхідними вітамінами і мінералами, режим дня, кількість та якість випитої води.

#### **Література:**

1. В шаге от диабета: главные вопросы об опасности ожирения и здоровом образе жизни. – Режим доступу: <https://med.vesti.ru/articles/pitanie-i-zozh/ekspertnoe-mnenie-kakim-dolzhen-byt-dejstvitelno-zdorovyj-obraz-zhizni/> (дата звернення 09.02.2019 р.)

2. Вкусовые рецепторы против вашей стройности. – Режим доступу: <https://www.mk.ru/social/2018/03/21/vkusovye-receptory-protiv-vashey-stroynosti.html> (дата звернення 08.02.2019 р.)

3. Ожирение и избыточный вес. – Режим доступу: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата звернення 09.02.2019 р.)

4. Питание или спортзал? Эпидемия ожирения добралась до Татарстана – Режим доступу: <http://prokazan.ru/news/view/128176/> (дата звернення 09.02.2019 р.)

5. Романюк Н. Живемо не для того, щоб їсти / Н. Романюк // Колобок. – № 4. – С. 11.

УДК 504

**ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ІНФІЛЬТРАТУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ  
ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ***Катасонова А.В.**Гринчишин Н.М.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проблема побутових відходів в Україні залишається однією з найбільш гострих природоохоронних проблем.

Загальною тенденцією для України, на відміну від європейських держав, є низький рівень перероблення й утилізації ТПВ та високий показник їх захоронення на полігонах. При захороненні відходів на полігонах та звалища відбувається процес забруднення ґрунтів фільтраційними стоками звалищ, що призводить до забруднення підземних вод та негативно впливає на здоров'я людей.

Згідно з даними Мінрегіону України побутові відходи захоронюються на 6 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 9 тис. га. У 2015 році кількість перевантажених сміттєзвалищ становила 967 од. (16%), а 1459 од. (24%) не відповідали нормам екологічної безпеки [1].

Звалища твердих побутових відходів слугують забруднюючим джерелом інтенсивного екологічного навантаження на підземні води. Небезпечність забруднення підземних вод поблизу звалищ ТПВ, в першу чергу, пов'язана з фільтраційними потоками забруднених вод із маси відходів за межі об'єктів захоронення, наявністю прямого контакту відходів з атмосферними опадами.

Інфільтрат – це дренажні води, які утворюються в результаті фільтрування атмосферних опадів через органічні рештки, які утворюються внаслідок перегнивання сміття та хімічних речовин, найшкідливішими із яких є солі важких металів. Інфільтрати за своїм канцерогенним вмістом можна прирівняти до отруйних гербіцидів (адже у сміття за змішаного збирання потрапляють шкідливі хімічні елементи (ртутні лампи, посуд із залишками мастил, отрутохімікатів, шприци віл-інфікованих, скелети загиблих від інфекційних хвороб тварин тощо). Усе це вимивається дощовими водами, водами від танення снігового покриву і потрапляє із тіла звалища у ґрунтові води, а з ними – у криниці, потічки, відкриті водойми, а також у підземні водоносні горизонти [2].

Звалище твердих побутових відходів у с. Грибовичі функціонувало впродовж 1957-2016 років. На звалище звозили відходи 3 та 4 класів небезпеки з м. Львова та з більшої частини населених пунктів, розміщених в Жовківському та Пустомитівському районах Львівської області. Його експлуатація проводилася без обладнання захисним екраном. На сьогодні на звалищі міститься понад 11 млн. м<sup>3</sup> сміття.

Нагромадження відходів на Грибовицькому звалищі майже завжди відбувалось тільки з частковою поверхневою герметизацією шарів сміття.

Через це територія із нагромадженим сміттям інтенсивно насичувалася інфільтраційними водами (фільтратами), які в процесі міграції забруднювалися шкідливими речовинами [3].

На даний час, після закриття звалища фільтрат продовжує просочуватися з підніжжя полігону і накопичується в п'яťох не екранованих збірниках. Загальний об'єм фільтратів, що зберігаються в збірниках, за розрахунками дорівнює 94 500 м<sup>3</sup>. Певна частина фільтрату витікає прямо в канали для відведення поверхневих вод, які знаходяться нижче полігону.

З накопичувачів фільтрату стоки поступають на хімічну очистку, зворотні води (очищені) відводяться в міську каналізацію м.Львова. Частина фільтрату перекачується для рециркуляції зі збірників в тіло сміттєзвалища. Стічні води з накопичувачів фільтрату використовують в засушливі періоди року для зрошення сміттєзвалища.

Ми провели визначення хімічного складу фільтрату звалища твердих побутових відходів у с. Грибовичі, відібраного в весняний та осінній періоди. Більшість показників не відповідає нормативам, які встановлені для прийняття на міські очисні споруди. Отже, незважаючи на закриття звалища твердих побутових відходів в с.Грибовичі, проблема його негативного впливу на довкілля залишається актуальною. Інфільтрат звалища є одним із головних чинників негативного впливу звалища на навколишнє середовище.

### **Література:**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОР Грін Д.С. – 2017. – 308 с.
2. Голець Н.Ю., Мальований М.С., Малик Ю.О. Розрахунок класу небезпеки фільтрату Грибовицького полігону твердих побутових відходів / Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2013. №7. С. 219-224
3. Очищення інфільтратів Грибовицького сміттєзвалища в аеробній лагуні / Серета А.С. та ін. Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання: матер. 16 міжнар. наук.-практ. конф. 25-26 травня, 2017 р. Львів: НУ ЛП, 2017. С.142-143.

УДК 621.532.4

**АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ З ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТРУБОПРОВОДІВ****Керкер В.В.  
Кривенко Г.М.****Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Для забезпечення енергетичної безпеки України в умовах глобалізації світової економіки вкрай необхідним є розвиток екологічного контролю в галузі видобування та використання нафти і газу. Необхідно запровадити системи екологічного моніторингу та організацію постійного екологічного аудиту на об'єктах видобування, транспорту і використання газу.

Нафтогазопромислові трубопроводи є зв'язуючими елементами в технологічній схемі видобування та підготовки до транспорту нафти, природного газу та газового конденсату. Їх загальна протяжність співпадає з протяжністю магістральних трубопроводів.

Одними з основних принципів концепції забезпечення безпеки трубопроводів є [1]:

- організація безпечного функціонування трубопроводів;
- оперативний аналіз найбільш небезпечних граничних станів.

Ці складові одночасно орієнтують на напрямки наукових досліджень та перелік задач, які необхідно розв'язувати.

Аналіз статистичних даних з аварійності підтверджує, що основна кількість відмов пов'язана з розвитком дефектів. Отже, при цьому збільшується ризик виникнення аварійних ситуацій, що призводять до аварій.

Процес накопичення дефектів є довготривалим. Тому виникає необхідність у проведенні досліджень поверхні трубопроводу. Наявність дефектів різної форми в процесі експлуатації транспортних систем може призвести до виникнення аварійних ситуацій.

Оскільки дефекти нерівномірно розподілені вздовж довжини трубопроводу, то відповідні заходи із попередження аварійних ситуацій можуть бути прийняті лише на основі інформації про фактичний стан промислового нафтопроводу – про його дефекти.

Для прогнозування аварійних втрат використано матеріали діагностування ділянки трубопроводу, проведена класифікація даних дефектів. Виходячи з аналізу аварійності, в залежності від обсягу нафти, що витікає, слід виділити два типи аварійних витікань:

- а) через корозійні свищі і пошкодження з характерним розміром до 15 мм (витік першого типу);
- б) через тріщини, що утворилися в тілі унаслідок заводських дефектів, механічних пошкоджень, помилок під час експлуатації або відмови обладнання (витік другого типу).

З аналізу аварійних витоків нафти слідує, що для прогнозування наслідків аварії приймається частка витоків першого типу 70% від загальної кількості розгерметизації, а другого типу - 30%. Розмір дефектних отворів у цьому випадку може варіюватися від декількох сантиметрів до повного (гільйотинного) розриву труби [2].

На ділянці завдовжки 100 м у результаті діагностування інтелектуальним поршнем виявлено дефекти в тілі труби різної довжини та глибини [2].

На рисунку 1 зображено залежність глибини дефекту труби від його довжини. При цьому виявлено три групи дефектів з огляду безпеки експлуатації даної ділянки.

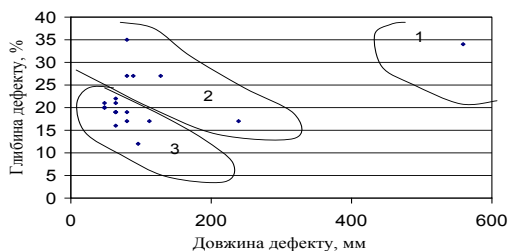


Рисунок 1- Залежність глибини дефекту від його довжини.

1 - дуже небезпечні дефекти; 2 - небезпечні дефекти; 3 - відносно безпечні дефекти.

Найбільш небезпечним є дефект, в якого втрати металу максимальні як по глибині, так і по довжині (група 1). За допомогою локальної формули Маура-Лапласа визначена ймовірність того, що дефекти, які є в тілі труби, спричинять виникнення аварійної ситуації. Результати розрахунків вказують на високу ймовірність виникнення відмов на ділянці трубопроводу, де в тілі труби є дефектні отвори першої та другої групи унаслідок дії негативних чинників у процесі експлуатації промислового трубопроводу.

Як відомо, вплив на навколишнє середовище промислових трубопроводів проявляється протягом усього експлуатаційного періоду.

Тому для безпечної експлуатації промислових трубопроводів необхідно, щоб дефекти в тілі труби будь-якого походження, які виявлені засобами діагностування, були усунені у ході проведення ремонту ще до того, як вони стануть небезпечними.

### **Література:**

1. Мазур И. И. Безопасность трубопроводных систем / И. И. Мазур, О. М. Иванцов. – М.: ИЦ “Елима”, 2004. - 1104 с.
2. Говдяк Я. М. Энергоэкологична безпека нафтогазових об’єктів / Р. М. Говдяк, Я. М. Семчук, Л. Б. Чабанович, Б. І. Шелковський, Г. М. Кривенко. – Івано-Франківськ, Лілея-НВ, 2007. – 556 с.

УДК 504.65

## СТАН РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ НА ТЕРИТОРІЇ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

*Ковтун Д.Є.*

Клеєвська В.Л.

**Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»**

Із розвитком технічного прогресу людське суспільство постійно впливає на оточуюче середовище: відбуваються зміни клімату, біоценозів, змінюється селітебна зона та ін. Одним з чинників, що характеризують стан навколишнього середовища, є рівень іонізуючих випромінювань. Тому робота, присвячена дослідженню рівня потужності експозиційної дози на території нашого університету, є актуальною і своєчасною.

В наш час природній радіаційний фон підсилений техногенними джерелами іонізуючого випромінювання, які широко застосовуються в науці, енергетиці, техніці, медицині, сільському господарстві та інших галузях господарчої діяльності. Також природній радіаційний фон змінений під впливом ядерних випробувань і радіаційних аварій, які нажаль трапляються.

Згідно з вимогами Міжнародної комісії з радіаційного захисту (МКРЗ) та Всесвітньої організації охорони здоров'я радіаційний фон від 0,1 до 0,2 мкЗв/год вважається нормальним, від 0,2 до 0,6 мкЗв/год – допустимим, від 0,6 до 1,2 мкЗв/год – підвищеним.

Заміри потужності дози іонізуючого випромінювання проводилися на території національного аерокосмічного університету в лютому 2019 року (в робочі дні, в робочий час) з використанням дозиметру радіометру Терра – П МКС – 05. Результати вимірювань 14.02.19 року представлено в таблиці 1.

**Таблиця 1.** – Результати вимірювання потужності дози іонізуючих випромінювань 14.02.19.

| Точка проведення заміру           | 1     | 2     | 3     | 4     |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Значення потужності дози, мкВ/год | 0,126 | 0,116 | 0,116 | 0,114 |

Отримані значення свідчать, що потужність експозиційної дози іонізуючих випромінювань на території навчального закладу знаходиться в межах норми.

### Література:

1. Радіаційна екологія [Текст]: навч. посіб. / В. Л. Клеєвська, В. В. Кручина, О. О. Поліщук.- Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2016. – 80 с.

2. Кутлахмедов, Ю. О., Основи радіоекології / Ю. О. Кутлахмедов, В. І. Корогодін, В. К. Кольтовер – К.: Вища школа, 2003. – 319 с.



**УДК 658.612**

## **КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ КООРДИНАТОРА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ**

*Кремнева К.І.*

*Пихтєєва І.В.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Правильна організація робочого місця провідного фахівця, в обов'язки якого входить координація дій аварійно-рятувальних підрозділів із урахуванням вимог та норм технічної естетики завжди буде актуальною. Оператор (надалі «Координатор») при роботі за панеллю керування знаходиться в зоні активного сонячного випромінювання і виникає необхідність уникнути небажаного ефекту відблисків.

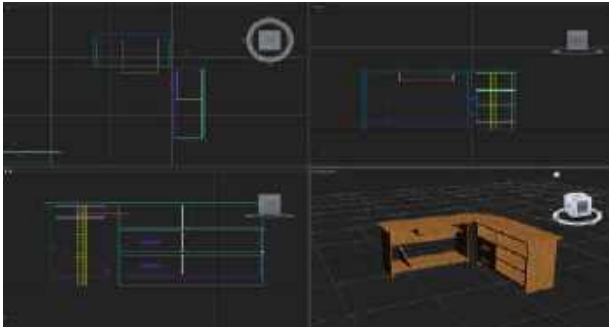
Функціональне місце координатора повинно забезпечувати зручний візуальний контроль над процесами, що відбуваються в об'єкті. Для функціональних поверхонь розраховуються габаритні розміри, максимальні та мінімальні межі досяжності за висотою, шириною, глибиною та розміри площадок для стій (стоячи). В нашому випадку робота за пультом керування станка ЧПУ виконується стоячи. При керуванні координативним пультом стоячи найбільш ефективно використовуються зони огляду та діяльності рук.

Під час роботи часто виникають ситуації, у яких координатор повинен за короткий проміжок часу прийняти правильне рішення. Для успішної роботи в таких умовах необхідне раціонально організоване навколишнє середовище, що захищає працівника від впливу сторонніх подразників. Тому всіма засобами потрібно знижувати стомлення і напругу координатора, створюючи обстановку виробничого комфорту.

У процесі побудови 3D моделі робочого місця було створено стіл, що відповідає всім ергономічним показникам та робочий стілець, конструкція якого забезпечує підтримку раціональної робочої пози, дозволяє змінювати її з метою зниження статистичної напруги м'язів шийно-плечової області і спини для попередження стомлення.

Робоче місце оператора організоване так, щоб він міг легко переміщатися в процесі трудової діяльності, здійснювати всі рухи, необхідні для координації робіт окремих аварійно-рятувальних підрозділів.

На рисунку 1 представлено спроектовану модель робочого місця координатора (оператора). Конструкція робочого столу припускає забезпечення оптимального розміщення на робочій поверхні використовуваного устаткування з урахуванням його кількості і конструктивних особливостей.



*Рисунок 1 – Модель робочого  
місця координатора*

В роботі науково обґрунтовано, що застосування кольору у виробничому середовищі підвищує продуктивність праці (до 25%), зніжує стомлюваність і травматизм працюючих.

Разом з тим, правильне використання кольору у виробничих приміщеннях є істотним чинником, що впливає на психофізіологічний стан людини. Згідно вимог технічної естетики, робоче місце координатора в повній мірі відповідає вимогам психо-фізіологічних можливостей, раціонального конструкторського рішення панелі керування. Проведена перевірка на відблиски, розраховано кут нахилу та кут повороту панелі керування відповідно до положення людини у відповідний робочий час та при відповідному освітленні.

#### **Література:**

1. Ачкасова Л.Ф. «Дизайн и обустройство рабочего кабинета» / Л.Ф.Ачкасова - Харьков: Клуб семейного досуга, 2009 – 317 с.
2. Богданович Л.В. "Художественное конструирование в машиностроении." / Л.В. Богданович, В.А.Бурьян, Ф.Н.Раутман – К: Техника, 1976 – 184 с.

**УДК 504.06**

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ  
ОКСИДІВ АЗОТУ НА КОТЛАХ ТП-87**

*Кузнецова М.Я., Танасійчук К.П.*

**Кузнецова М.Я.**

**Національний університет “Львівська політехніка”**

Емісія оксидів азоту є одним з основних антропогенних факторів, що має негативний вплив на довкілля. Окрім локального та регіонального впливу (кислотні дощі, смог у містах і промислових центрах), викиди цих газів спричиняють глобальний вплив на кліматичну систему.

Оксиди азоту утворюються при спалюванні будь якого палива, що містить сполуки азоту. Крім того, утворення оксидів азоту відбувається під час горіння в результаті окислення азоту повітря. Понад 95% від загальної кількості викидів оксидів азоту надходить в атмосферу з продуктами згоряння вичогоного палива. Таким чином, теплова енергетика є одним із основних джерел утворення оксидів азоту, що викликає необхідність впроваджувати заходи зі скорочення кількості викидів і зменшення їх шкідливого впливу [1,2].

Під час роботи енергетичних теплоустановок концентрація оксидів азоту, що викидається в атмосферу визначається режимом та організацією процесів горіння палива [3]. В топкових камерах котлів і промислових печей за наявності вільного кисню досить активно протікають реакції утворення оксидів азоту. Вихід цих оксидів зростає зі збільшенням температури в зоні горіння. В таких умовах зниження концентрації оксидів азоту можливе шляхом впливу головним чином на максимальну температуру горіння, що забезпечується введенням газів рециркуляції, води та пари в зону горіння або в первинне повітря, а також двостадійним спалюванням палива, що знижує максимальну температуру і вміст кисню в зоні максимальних температур. Таке спалювання передбачає розділення зони горіння на дві частини: в першій зоні організується спалювання палива за певної недостачі повітря, при цьому відбувається неповне згоряння палива з його частковою газифікацією при зниженій температурі і, отже, зниженому вмісті оксидів азоту; в другій – відбувається допалювання продуктів неповного згоряння в результаті подачі додаткового повітря.

Таким чином, зміна коефіцієнта надлишку повітря в топці під час процесу горіння є ефективним і доступним методом зменшення викидів оксидів азоту. Зокрема, основною перевагою використання цього методу є можливість його впровадження на вже працюючих котлах. На практиці такий процес реалізується шляхом організації роботи основних пальників за недостачі повітря і компенсацією недостачі за рахунок подачі повітря над пальниками. Також можна організувати роботу нижніх ярусів пальників за недостачі повітря, а верхніх ярусів – із значним його надлишком [3].

В даній роботі досліджувалась можливість зменшення викидів оксидів азоту на енергетичних котлах ТП-87 Калуської ТЕЦ. Було проведено серію випробувань при різних режимах роботи даних котлів зі зміною коефіцієнту надлишку повітря в топці котла. Зміна коефіцієнта надлишку повітря здійснювалась за рахунок перерозподілу палива і повітря між пальниками.

Одержані результати показали, що основними показниками, які визначають екологічну характеристику котла є: коефіцієнт надлишку повітря в режимному перерізі, навантаження котла, кількість працюючих пальників та витрата повітря на охолодження непрацюючих пальників. Зі зменшенням навантаження котла “чутливість” концентрації оксидів азоту до зміни коефіцієнта надлишку повітря зменшується. Так при навантаженні котла 370 т/год зростання коефіцієнта надлишку повітря на 10 % приводить до збільшення концентрації оксидів азоту на 260 мг/м<sup>3</sup>, а при навантаженні 200 т/год на 75 мг/м<sup>3</sup>. Також необхідно відзначити, що використані режими спалювання природного газу (відключення газових пальників і подача повітря в крайні бокові пальники) за впливом на концентрацію оксидів азоту діють подібно до двостадійного спалювання палива.

При номінальному навантаженні котла концентрація оксидів азоту в димових газах становить 290 мг/м<sup>3</sup>. Зі зниженням навантаження котла до 270 т/год концентрація зменшується до 240 мг/м<sup>3</sup>. При подальшому зниженні навантаження концентрація оксидів азоту зростає через збільшення коефіцієнта надлишку повітря в режимному перерізі, а також через нестабільність горіння природного газу і при навантаженні 190 т/год концентрація оксидів азоту становить в середньому 390 мг/м<sup>3</sup> в діапазоні зміни концентрації від 340 до 480 мг/м<sup>3</sup>.

Отже, проведені дослідження показали, що використовуючи прості режимні рішення щодо організації спалювання палива в топках котлів можна контролювати величину викидів оксидів азоту, що дасть змогу значно зменшити їх негативний вплив.

#### **Література:**

1. Щинников П.А. Некоторые экологические проблемы от действия ТЭС и возможные пути их решения: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 203 с.
3. Внуков А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 176 с.
3. Янко П.І., Мисак Й.С. Режими експлуатації енергетичних котлів. — Львів: НВФ «Українські технології», 2004 — 271 с.

УДК 338.432:[332.122:911.375]

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ ХАРЧОВИХ РОСЛИН У МІСТАХ**

*Куліш І.М.*

**ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України»**

Тривалий час продовольча безпека була однією з головних проблем урядів багатьох країн. На сьогодні можна стверджувати, що у країнах Європи у різних формах (в залежності від прийнятих норм) вона досягнута. Усе більша увага приділяється проблемі безпечного харчування та екологічного стану осередків проживання людей. У пошуку шляхів вирішення означеної проблеми багато дослідників звертаються до пропозицій розроблених пермакультурою (від англійського «permaculture – permanent agriculture», що дослівно перекладається як «довготривале сільське господарство»).

Пермакультура сформувалась у окрему течію всередині двадцятого століття як реакція на негативні тенденції у живій природі, що виникли внаслідок людського впливу, потепління клімату і вичерпування родовищ видобувних енергоресурсів. Вона є своєрідним антиподом урбанізації, оскільки ґрунтується на перенесенні елементів, характерних виключно для сільської місцевості, до міст.

Послідовники пермакультури пропагують практику засаджування парків та газонів їстівними видами рослин, таких, як чорниця, смородина, лаванда, полуниця, заміну декоративних дерев, таких, як кипариси, плодovими соснами, кленів – горіхами і тому подібне [1, с. 178].

На жаль, процес пропагування пермакультури, як зрештою і усіх новацій, не уникнув гіперболізації корисності та хибних рекомендацій. Зокрема, на сьогодні дуже поширений спрощений підхід, у рамках якого приборники пермакультури впроваджують її основні положення у досить сумнівних формах. Маються на увазі, так звані «міські ферми» або «дахові ферми» (roof farm), що набувають усе більшої популярності в США, Канаді та ЄС. Суть ідеї «дахової ферми» полягає у тому, що на дахах міських будівель облаштовують городи. Такі городи вимагають спеціальної підготовки: прокладення гідроізоляції, дренажу, підведення/відведення води, завезення ґрунту, добрив тощо.

Відмінність «дахової» ферми від класичної полягає у тому, що абсолютно усі матеріали для такого городу необхідно привезти з сільської місцевості, у т.ч. органічні добрива, у випадку, коли дахові ферми позиціонують як екологічно чисті. Вимагає вирішення і проблема відходів, для цього у приміщеннях будівель, на дахах яких ростуть городи, встановлюються спеціальні компостні ємності. Навіть дощова вода для поливу, якщо вона зібрана у місті, вимагає додаткової очистки [2, с. 108].

Підавшись популярній у світі практиці вирощування рослин у містах, компанія «MTÜ Linnalabor» у 2008 р. розпочала свій проект. У якості локації був обраний дах Художньої академії у Таллінні. Однак експеримент себе не виправдав: виявилось, що вирощена в такий спосіб петрушка містить у 50 разів більше свинцю, ніж та зеленині, що росла в селі, вміст кадмію та хрому був перевищений у 1,6 та 3,6 разів відповідно, перевищення спостерігались і щодо цинку. Забруднена продукція поступила на ринок до споживачів [3].

Прибічники дахового фермерства стверджують, що рослини захищають будівлі від перегріву, внаслідок чого заощаджується велика кількість електроенергії, що у іншому випадку витрачалась би на охолодження, однак не вказують, наскільки зростає споживання енергії на вентиляцію та обігрів теплиць у холодні періоди, а також на освітлення, водопостачання та водовідведення, перемішування компосту і т.п., що істотно збільшує навантаження на комунікаційні мережі.

Таким чином, практика «дахових ферм» не може бути підтримана екологами та дієтологами, котрі переконують, що повітря у містах забруднене шкідливими речовинами, які у процесі життєдіяльності виділяє велике скупчення людей, а продукти згоряння палива автомобільних двигунів, особливо продуктів нафтопереробки, настільки шкідливі, що вирощені біля доріг та автострад рослини не можна вживати у їжу. Тому теза про розширення доступу до свіжої та здорової їжі, що її постачають дахові ферми, з огляду на вищевикладене, є апокрифічною.

#### **Література:**

1. Моллисон Б. Введение в пермакультуру / Билл Моллисон, Рени Миа Слей. 1985. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cityjazz.ru/catalog/products/knigi/permakultura-eko-tehnologii/bill-mollison-vvedenie-v-permakulturu>. – 264 с.

2. Куліш І. М. Вплив новітніх тенденцій виробництва і споживання продуктів харчування на конкурентні переваги сільських територій / І. М. Куліш // Регіональна економіка. – 2016. – №2(80). – С. 112-120.

3. Ауг Н. Выращенные в городе овощи опасны для здоровья / Н. Ауг // газета «Столиця», июль 2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://stolitsa.ee/search/17?pattern=MT%C3%9C%20Linnalabor&type=all&year=2009>.

**УДК 504.03; 551.4**

## **АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧОК СМТ. СЛАВСЬКЕ**

*Луцик А.Г.*

*Босак П.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Селище міського типу Славське розташоване в сонячній долині Сколівських бескидів, на берегах річки Опір та її правої притоки Славки, серед покритих лісами та полонинами хребтів Бескидів та Горганів. Довжина річки Опір 58 км, а площа сточища 843 км<sup>2</sup>. Річка Опір бере початок на східному схилі гори Великий Явірник (Вододільний хребет), на південь від села Опорець. Тече між горами Сколівських Бескидів переважно на північний схід та північ. Впадає до Стрию між смт Верхнє Синьовидне та селом Межиброди. Середній похил річки 10,4 м/км, долина V-подібна, в нижній течії завширшки 150–300 м. Річка Славка має довжину 15 км з площею басейну 79 км<sup>2</sup>. Ця річка є типово гірською з кам'янистим дном і численними перекатами та порогами. Славка бере початок на північних схилах Вододільного хребта і утворюється злиттям потоків: Славка, Мала Славка, Велика Славка і Ялинкувата. Для неї характерними є паводки після сильних дощів чи під час відлиги.

В останній час людина все частіше почала активно використовувати водне середовище для скидання утворених відходів від своєї діяльності. Забруднення вод антропогенними відходами відбувається в результаті попадання шкідливих речовин з атмосфери, вносяться поверхневими водами в річки смт Славське, захоплюючими небезпечні речовини, що знаходяться в ґрунті, а також за рахунок промислових і побутових стічних вод [1].

Хімічне забруднення води відбувається внаслідок потрапляння у річки разом зі стічними водами неорганічних (кислоти, луги, мінеральні солі) і органічних (органічні сполуки, поверхнево-активні речовини, миючі та дезінфікуючі речовини, пестициди, гербіциди) забруднень, які є для водних мешканців токсичними і проявляють сильну пригнічувану дію. До токсичних неорганічних речовин антропогенного походження відносяться сполуки хрому, арсену, купруму, плюмбуму, меркурію, флуору, кадмію. Антропогенними джерелами кадмію є міські відходи (кадмієві батарейки, стабілізатори, пластмаси), які після спалювання відходів шляхом вилуговування потрапляють через стоки у річки смт. Славське.

Значну роль у забрудненні річок смт. Славське відіграє автомобільний та залізничний транспорт, автозаправні станції. Продукти згоряння палива, залишки нафтопродуктів, органічні сполуки, кислотні і лужні сполуки потрапляють у відкриті водойми без попереднього очищення, значно забруднюючи і порушуючи процеси самоочищення річок смт. Славське.

Певну негативну роль у стані навколишнього середовища відіграють житлово-комунальні підприємства. Їх негативний вплив пов'язаний з вилу-

ченням великої кількості природних вод (поверхневих і підземних) для цілей господарського, питного та промислового водопостачання та послідуочим скиданням у річки неочищених або недостатньо очищених побутових стічних вод. В результаті постійного скидання побутових стічних вод (туалетних кімнат, душових, лазень, пральень, їдальень, лікарень) знижується здатність води природних водойм до самоочищення і вони дуже швидко поширюються, проявляючи шкідливий вплив на навколишній тваринний і рослинний світ.

Поверхнево-активні речовини антропогенного походження (компоненти миючих засобів) – це один з найбільш поширених забруднювачів річок у смт. Славське, вони завжди є в значних кількостях в побутових стічних водах і при недостатньому їх очищенні вони сильно забруднюють воду річок. Поверхнево-активні речовини сприяють зниженню продуктивності водойм і можуть повністю знищити рибу, адже вони здатні акумулюватися організмами, в тому числі представниками бентосу та різними донними відкладеннями, які далі можуть стати вторинним джерелом забруднення річкових вод цими речовинами. Крім того, ПАР сприяють більш інтенсивному поглинанню водними мешканцями інших хімічних забруднювачів, в тому числі важких металів, мінеральних добрив, пестицидів [4].

Фекальне забруднення води в річках смт. Славське погіршує її якість, а патогенні мікроорганізми, що потрапляють у воду з виділеннями теплокровних тварин і людини, є причиною виникнення і поширення захворювань кишковими інфекціями серед населення. Фекалії людини і фекально-побутові стічні води є основними забруднювачами, що сприяють поширенню патогенних мікроорганізмів водою [2].

Цвітіння водойми в результаті антропогенного втручання є одним з дуже серйозних біологічних забруднень. Вода стає мутною, з'являються неприємних запах і смак, змінюються вміст кисню, рН (кислотність і лужність) та інші параметри води. Цвітіння води сприяє збереженню життєдіяльності патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів при попаданні їх у воду, що в свою чергу сприяє виникненню і поширенню кишкових захворювань. При надлишку азоту і нестачі фосфору багато нижчих рослин, в основному водорості, виробляють токсини, які передаються по всьому харчовому ланцюгу водної екосистеми, досягаючи людини. Процеси метаболізму синьо-зелених водоростей супроводжуються виділенням в навколишнє середовище речовин токсичних для людей [3].

Води річок смт. Славське не можуть бути нескінченними накопичувачами забруднень антропогенного походження. Хімічні речовини, накопичуючись у водоймах, викликають істотні екологічні зміни, що в кінцевому рахунку негативно впливають на людину. Серед безлічі проблем, що стоять сьогодні перед людством найбільш актуальними є соціальна, екологічна, продовольча, енергетична та водна. Без вирішення водної проблеми не можуть бути вирішені будь – які інші.



### **Література:**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Гринь Д. С., 2016. – 350 с.
2. Параняк Р. П. Механізми формування екологічного ризику антропогенного забруднення малих річок Львівської області / Р. П. Параняк, Т. П. Осташа // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Том 16, № 3 (60). Частина 3, 2014. – С. 371–379.
3. Екологічна безпека гідросфери регіонів, очищення стічних вод та утилізація шламів водоочищення/ О. М. Адаменко, Л. І. Челядін, В. Л. Челядін, М. Р. Скробач// Екотехнологии и ресурсосбережение. – К.: 2007. - №6.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005.

**УДК 504.05/06; 502.629.78**

## **УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ЗЕМЛЕ ПУТЕМ УДАЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КОСМОС**

**Масляник Д. К.  
Богатов О.И.**

**Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

Следствием эксплуатации АЭС является ежегодное увеличение экологически опасных радиоактивных отходов (РАО): 25-30 т/год в мире. Наиболее острой проблемой, связанной с функционированием ядерной энергетики, является накопление практически неперерабатываемых высокоактивных, долгоживущих (кюрий-96, америций-95) и высокодиффузионных (йод-53, технеций-43, нептуний-95) компонентов РАО. Особо опасным для всего живого на Земле является актинид йод-129. Переработка и захоронение РАО не обеспечивает полной экологической безопасности Земли - проникновение их в биосферу практически может привести к постепенному вырождению всего живого.

В политике локализации радиоактивных отходов (РАО), в особенности высокоактивных, принципиально могут быть 3 направления:

- захоронить их на период практически полного распада – превращения в стабильные изотопы – в литосферу Земли;
- перевести радиоактивные изотопы, в первую очередь, долгоживущие, в стабильные элементы или коротко живущие, т.е. провести процесс трансмутации

– удалить их навечно, без возможности возврата, в космическое пространство Земли, Вселенной, или на другие обитаемые космические тела.

В настоящее время Основным вариантом локализации радионуклидов является их захоронение в глубоко залегающие подземные (для высокоактивных и некоторых средне активных отходов) и приповерхностные (для средне активных и низко активных отходов) могильники. Для метода трансмутации требуются большие инвестиции, кроме того, при этом имеет место образование дополнительного количества мало- и средне активных отходов. Хотя перспективность этого метода в части, например, сжигания в быстрых реакторах, не вызывает сомнения (есть не только экспериментальные, но и промышленные установки). Однако, эти два варианта локализации РАО не обеспечивают полной экологической безопасности Земли, даже при строительстве новых, современных заводов «по их переработке и утилизации» (зона отчуждения ЧАЭС). Переработка – это уменьшение объема, но не радиоактивности и облачение в новые защитные одежды, утилизация это тот – же могильник (вспомним завод «Маяк», РФ). Поэтому господствует система перебрасывания отходов менее развитым и бедным странам.

Недостатками космического направления являются: ситуация с экологически опасными последствиями, плохо экспериментально подтвержденная безопасность при аварийных запусках (запуск ракетносителя «Союз» в 2018 году) и высокий уровень затрат. Возможны следующие варианты изоляции РАО в космосе: 1) на геоцентрической орбите; 2) на орбитах планет Солнечной системы; 3) на гелиоцентрической орбите; 4) прямая транспортировка на Солнце; 5) локализация на Луне; 6) транспортировка на одну из планет Солнечной системы; 7) распыление РАО за пределы Солнечной системы.

Все варианты требуют детальной научной проработки, больших затрат, но рассмотрим их. Первый вариант представляется неприемлемым, потому что близлежащие орбиты легко достижимы и уязвимы по отношению к возможным действиям других сторон. Последняя альтернатива, когда РАО выводятся за пределы досягаемости, сомнительна из – за отсутствия осознанного понимания последствий для человечества и окружающего Мира. Варианты лунной локализации РАО требуют принимать во внимание непосредственное влияния на Землю (Луна ближайший наш «сосед» в Космосе) и сохранение ее чистоты, как источника многоценных природных «ископаемых». Четвёртый вариант, связанный с перемещением РАО в ближайшие окрестности Солнца, особо чреват непредсказуемостью самых радикальных последствий, при полной невозможности получения каких-либо достоверных экспериментальных данных. Вариант с гелиоцентрической орбитой представляется сегодня наиболее приемлемым, как с позиции экологической безопасности, так и с точки зрения потребных затрат. Пусть вывод 1 кг полезного груза на геоцентрическую орбиту составит примерно \$ 20 000 (ракетноситель

«Прогресс – М», «Фалкон – 9»). На момент 2005 года, по некоторым оценкам, в мире скопилось 300 тысяч тонн РАО, тогда стоимость «очистки» Земли стоит – \$ 6 трлн. Сумма астрономическая на первый взгляд. Только 15 первых стран в 2017 году потратили на вооружение \$ 1,4 трлн. Года 4 – 5 и нет РАО на Земле. Заманчивая перспектива, но принесет ли это радость человечеству. если за таковое считать не мифические общности, нации, элиты. Простые люди на планете уже сегодня испытывают дефицит в еде, тепле, питьевой воде. Может одна установка по опреснению воды более полезна, чем отсутствие на Земле йода 53, 129 и т.д. через миллионы лет.

#### **Литература:**

1. Жуков Г.П., Солнцев А.М. Космос и экология: некоторые правовые проблемы. Московский журнал международного права. 2014;(3): с 119-144.
2. Блинов В. Н., Иванов Н. Н., Сеченов Ю. Н., Шалай В.В.. Ракеты-носители. Проекты и реальность. Кн. 1 - Ракеты-носители России и Украины. Омск: ОмГТУ – 2011.

**УДК 621.311:548**

### **ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Мацулевич Ю.О.*

*Мацулевич О.Є.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

При ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, які пов'язані з припиненням постачання електричною енергією будь яких об'єктів, як промислових, так і приватних, в першу чергу необхідно забезпечити безперебійну подачу електрики. Від цього залежить швидкість та якість проведення рятувальних робіт, оскільки більшість засобів аварійно-рятувальної техніки працюють ід електричної енергії, наприклад – електрозварювальна техніка.

Зазвичай, для вирішення цієї проблеми, використовуються бензинові та дизельні генератори електричного струму.

Однак, використання таких засобів наносить непоправний вплив на екосистему певної місцевості. Мається на увазі, що до шкідливих факторів від наслідків надзвичайної ситуації додаються ще й шкідливі речовини вихлопів енергозабезпечуючого обладнання.

Для виключення впливу такого роду факторів на екологічну систему в роботі пропонується застосовувати альтернативні джерела енергозабезпечення, які базуються на використанні вітроенергетичних установок.

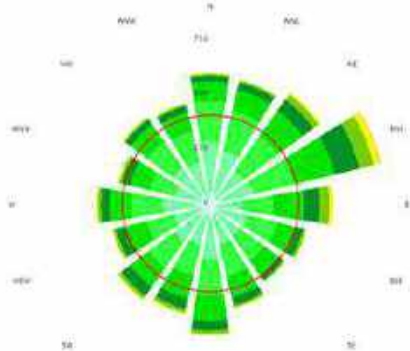
Окрім масштабних проектів екологічної системи забезпечення електропостачання слід звернути увагу на створення локальних вітроенергетичних станцій, які взмозі забезпечити альтернативним електропостачанням окремих селищних громад.

Розглянемо методику створення локальної вітроенергетичної станції на прикладі селища Мар'ївка Мелітопольського району Запорізької області.

На першому етапі визначається географічне місцерозташування селища (Рис.1) та досліджується роза вірів та середня швидкість вітру (Рис.2). На другому етапі проектування необхідно проаналізувати існуючі схеми вітроенергетичних установок, визначити їхні переваги та недоліки та вибрати саме ту схему, яка відповідає вимогам максимальної потужності, мінімальної вартості та простотою обслуговування.



**Рисунок 1**– Географічне розташування с. Мар'ївка



**Рисунок 2**– Роза вітрів та середня швидкість вітру с. Мар'ївка

Назараз існують два варіанти, або дві схеми, розташування лопатей вітряних енергетичних установок. Це установки із горизонтальною віссю обертання лопатей, та установки з вертикальною віссю обертання.

Вітроенергетичні установки із горизонтальною віссю обертання забезпечують стабільну потужність, яка виходить с вітроколеса при швидкості вітру не менш від 3,5 м/с. однак, їх використання не в змозі забезпечити користувача тим об'ємом електроенергії, яку заявлено у технічних вимогах, що обумовлено зміною напрямку вітру при відсутності механізму орієнтації вітроенергетичної установки щодо напрямку вітрового потоку. До того ж, такі вітроенергетичні установки мають великі геометричні розміри, іа не мають засобів, які спроможні орієнтувати подібну установку відносно напрямку вітру.

Вітроколесо з вертикальною віссю обертання, внаслідок своєї геометрії, при будь якому напрямку вітру знаходиться у робочому стані.

Ефективність їх роботи абсолютно не залежить від напрямку вітру в зв'язку з чим немає необхідності у розробці механічних систем орієнтації на вітер.

Такі ветроенергетичі установки, з точки зору на вплив на навколишнє середовище мають більші переваги перед схемами із горизонтальним розміщенням вісі:

#### **Література:**

1. Дж. Твайделл, А. Уэйр. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990
2. Соломин Е.В. Ветроэнергетические установки ГРЦ-Вертикаль // Альтернативная энергетика и экология, 2010 № 1. С. 10-15
3. Воронин С.М., Бабина Л.В. Работа ветроустановки при изменении направления ветра // Альтернативная энергетика и экология, 2010 № 1. С. 98-100.

**УДК 662.987:697.7**

### **ОПТИМАЛЬНА ПРОСТОРОВА ОРІЄНТАЦІЯ СОНЯЧНИХ ПРИСТРОЇВ В УМОВАХ ЛЬВІВЩИНИ**

**Онисько В.В.**

**Кузик М.П.**

**Національний університет «Львівська політехніка»**

Використання нетрадиційних джерел енергії є одним з найактуальніших питань сучасності. Серед нетрадиційних джерел енергії провідне місце займає сонячна.

Ефективному використанню сонячної енергії в Україні сприяють кліматичні та географічні умови. Кількість сонячної енергії, що поступає на горизонтальну поверхню протягом року складає в Україні 1000-1350 кВт·год/м<sup>2</sup>.

Серед різноманітних сонячних пристроїв найбільш поширеними в даний час є напівпровідникові сонячні елементи та сонячні колектори. Як одні так і другі конструктивно являють собою плоскі панелі, які кріпляться на дахах, стінових кронштейнах або арматурі, яка розташована на землі.

Кількість сумарної сонячної радіації, яка сприймається цими пристроями, при всіх інших незмінних факторах, залежить від їх просторової орієнтації, а саме азимуту та кута нахилу панелі від вертикалі (горизонталі) [1].

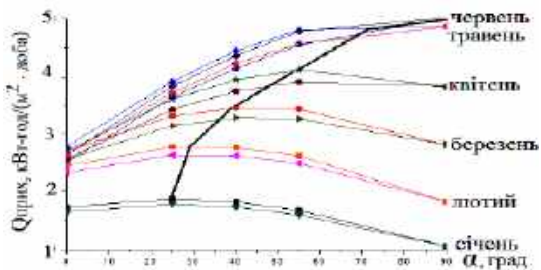
Що стосується азимуту, то орієнтація на південь є очевидно найоптимальнішою. Допускається відхилення на південний схід або захід в межах 20-30<sup>0</sup>. Величина зменшення при цьому приходу сумарної радіації залежить від дуже багатьох факторів і достовірні дані можуть бути отримані тільки шляхом актинометричних вимірювань в даному регіоні.

Ще більш складним є питання оптимального вибору кута нахилу площини панелі від вертикалі  $\alpha$ . Найбільш поширеним при незмінній орієнтації протягом року є кут  $\alpha=90-\varphi$ , де  $\varphi$  – географічна широта місцевості. Ча-

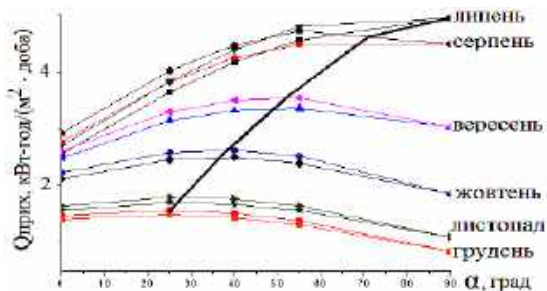
сто вибране таким чином  $\alpha$  влітку збільшують на приблизно  $15^{\circ}$ , а взимку зменшують на таку ж величину.

Нами за допомогою електронного ресурсу [2] було визначено середній добовий прихід сумарної сонячної радіації  $Q_{\text{прих}}$  (кВт·год/( $\text{м}^2 \cdot \text{доба}$ )) для кожного місяця на площину сонячного пристрою при кутах  $\alpha=0$  (вертикальна площина),  $25$ ,  $40$  і  $55^{\circ}$  (рис.1 і 2). Максимальні значення  $Q_{\text{прих}}$  на верхній кривій кожного місяця з'єднані товстою лінією, яка являє собою помісячну зміну оптимального значення кута  $\alpha_{\text{опт}}$  на території Львівщини, і яка може використовуватись при виборі цього кута під час установки сонячного пристрою.

Аналіз ходу цієї лінії дає змогу стверджувати що:



**Рисунок 1** – Залежність оптимального кута нахилу  $\alpha_{\text{опт}}$  сонячного приймача (товста лінія) в першому півріччі. Для кожного місяця верхня крива відповідає південній орієнтації приймача, нижня – південно-західній.



**Рисунок 2.** – Залежність оптимального кута нахилу  $\alpha_{\text{опт}}$  сонячного приймача (товста лінія) в другому півріччі. Для кожного місяця верхня крива відповідає південній орієнтації приймача, нижня – південно-західній.

1. Кут  $\alpha_{\text{опт}}$  в часовому проміжку січень-червень змінюється від  $25$  до  $90^{\circ}$ ;
2. Кут  $\alpha_{\text{опт}}$  в часовому проміжку липень-грудень змінюється від  $90$  до  $25^{\circ}$ , при цьому зміна є більш плавною, ніж в попередньому випадку
3. Вплив азимуту (південний чи південно-західний) є несуттєво відчутний в інтервалі  $\alpha$  від  $25$  до  $55^{\circ}$ .

### **Література:**

1. Озарків І.М., Мисак Й.С., Копинець З.П. Використання сонячної енергії у промисловості: Навчальний посібник / За ред. д-ра техн. наук І.М.Озарківа – Львів: НВФ «Українські технології, 2007.» – 276 с.

2. Діаграми сонячного опромінення. [Електронний ресурс].  
<http://solarelectricityhandbook.com/solar-irradiance.html>.

**УДК 504.06**

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПОЛТАВЩИНИ**

**Осауленко Я.О.**

**Новікова Л.О.**

**Полтавський національний технічний університет**

Статтю 50 «Екологічна безпека» закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»[1] визначено, що екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Екологічний фактор почав реально лімітувати добробут людей, а саме: погіршує стан здоров'я, збільшує ризик генетичних збоїв, скорочує тривалість життя. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), суспільне здоров'я на 50 % залежить від способу життя і на 25 % від стану навколишнього середовища.

Екологічна безпека є одним з головних факторів сталого розвитку міст. Загрозу їй можуть становити чотири основні чинники: забрудненість довкілля, техногенна небезпека, антропогенне навантаження і природні стихійні лиха [4].

Стан навколишнього середовища моєї рідної Полтавської області протягом останнього часу залишається відносно стабільним. Це зумовлено переважно незначною динамікою змін більшості показників протягом останніх років, відсутністю техногенних та природних надзвичайних подій і явищ. Полтавська область є однією з найбільш прийнятним становищем навколишнього середовища серед областей і регіонів України.

На території області відкрито багато нафтових, нафтогазоконденсатних, газових і газоконденсатних родовищ. В районі Кременчуцької аномалії зосереджені запаси залізних руд. Серед інших корисних копалин – торф, бішофіт, будівельні матеріали, мінеральні води. У містах обласного значення зосереджена велика кількість підприємств промисловості, енергетики,

сільського господарства, які чинять найбільший антропогенний вплив на навколишнє середовище, надмірне використання природних ресурсів. Як приклад, перелік підприємств України, які є найбільшими забруднювачами навколишнього природного середовища України включає 3 підприємства Полтавської області. Це: ПАТ «Укртатнафта», ВАТ «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат» та Філія Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго». Стан повітряного середовища Полтавської області залишається однією з важливих регіональних природоохоронних проблем.

Серед стаціонарних джерел головними забруднювачами є підприємства міст Кременчук і Комсомольськ. На м. Кременчук припадає 46,1 % від усіх викидів забруднюючих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами. За даними обласного управління статистики, від стаціонарних джерел протягом року в атмосферне повітря області потрапило 72,37 тис. т забруднюючих речовин (47,2% від загальних викидів). Щільність викидів від стаціонарних джерел склала 2,5 т на 1 кв.км і 45,8 кг за рік на одного мешканця Полтавщини. У порівнянні з іншими даними по Україні, щільність викидів менша за середню у 2,7 рази, а обсяг на одного мешканця області – 1,9 рази.

Наукові дослідження в галузі охорони довкілля активно проводять вищі навчальні заклади в Полтавській області. Так, Полтавським національним технічним університетом імені Юрія Кондратюка вже котрий рік продовжується розробка наукових основ охорони навколишнього природного середовища та екологічного сталого соціально-економічного розвитку; проводяться дослідження з питань моніторингу природноресурсного потенціалу області, розвитку і раціонального використання водних, лісових та мінерально-сировинних ресурсів.

Підсумовуючи, варто зазначити, що Полтава має багато екологічних проблем. Це, в першу чергу, забруднення автотранспортом, зміни в складі атмосферного повітря, викиди хімічних речовин у атмосферу, проблема відходів. Найбільш значущі складові екосистеми: повітряний басейн міста, міські та приміські джерела води, ґрунту міста. Полтава у рейтингу забрудненості міст займає 37 місце по забрудненню. Отже, проблема забезпечення екологічної безпеки для населення м. Полтава хоч і невелика, але існує. Але непослідовна реалізація природоохоронних ініціатив ставить під загрозу цю стабільність, закладаючи все нові і нові суперечності, які загрожують регіону великими техногенними катастрофами.

#### **Література:**

1. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” (Відомості Верховної Ради України, 1991, № 41) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/126412/print1479373398461232>.



2. Закон України “Про основи національної безпеки України” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// zakon2.rada.gov.ua/laws/show/964-15/ print1479373398461232](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/964-15/print1479373398461232).

3. РЕГІОНАЛЬНА ДОПОВІДЬ ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ у 2017 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecopntu.in.ua/iformatsiyno-monitoringoviy-tsentr-dovkillya-poltavshhini/>.

4. Большеротов А.Л. Система оценки экологической безопасности строительства. / А.Л.Большеротов - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 216 с.

**УДК 613.3:546.16**

## **РИЗИКИ СПОЖИВАННЯ ВОДИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ФТОРУ**

*Піддубна Ю.С.*

*Кондель В.М.*

**Полтавський національний педагогічний університет імені  
В.Г. Короленка**

Ризики, що виникають при споживанні води з підвищеним вмістом фтору, можна розподілити на екологічні та соціальні. Проаналізуємо ризики для екосистем. Розчинні сполуки фтору легко переміщуються по ґрунтовому профілю і потрапляють у ґрунтові води, а з них – у поверхневі водойми. Міграція фтору сприяє покращенню складу ґрунту, він не зв’язується з ґрунтовими поглинальними комплексами, відтак стає доступним для кореневого живлення рослин. Хоча фтор належить до так званих есенціальних елементів, тобто необхідних для життєдіяльності рослин, за надмірної концентрації у воді він нагромаджується у рослинах і негативно діє на них, а саме, суттєво погіршує активність деяких ферментів, порушуючи дихальні процеси; діючи деструктивно на хлорофіл, сповільнює асиміляцію CO<sub>2</sub> і процес фотосинтезу. Знижуючи своїм впливом доступність рослинам фосфору та пригнічуючи фотосинтез, фтор негативно діє на вегетацію та ріст рослин. Так, наприклад, фтор різко сповільнює ріст деяких видів дерев, навіть до 50% [1].

Вміст фтору в воді – один з критеріїв, що визначає придатність води до використання в народному господарстві і особливо у питному водопостачанні населення. Відомо, що некондиційний вміст фтору викликає різні ендемічні захворювання: при вмісті менше 0,7 мг/л – карієс, більше 1,5 мг/л – флюороз та багато інших захворювань (рис.). Найбільш чутливими до фтористої інтоксикації є діти. Це пов’язано з тим, що фтор у більшій кількості та швидше відкладається в кістках організму, що росте.



Схема впливу концентрації фтору на захворювання людини

Як показали дослідження, ступінь ураження зубів флюорозом залежить від концентрації фтору у питній воді; тривалості вживання води з підвищеним вмістом фтору; віку і характеру годування дитини на 1-2 році життя; характеру харчування; соціально-гігієнічних умов життя; перенесених захворювань; загального стану організму; клімато-географічних і екологічних чинників тощо [2].

При концентрації фтору менше 0,7 мг/л виникає його дефіцит, тобто гіпофтороз. Він провокує розвиток карієсу, більш за все до цього схильні діти. Гіпофтороз має зв'язок з рахітом, неповноцінністю імунного статусу і порушеннями обміну кальцію [3].

Якщо концентрація фтору в питній воді трохи більша за припустиму (1,5...2 мг/л), то до 30-40% населення уражується флюорозом зубів переважно I-II ступеня, тому використання води з таким вмістом фтору може бути тимчасово дозволене в умовах місцевого водопостачання. У разі централізованого водопостачання потрібно проводити дефторування або розведення води.

За високої концентрації фтору у воді (2...6 мг/л) ураженість населення флюорозом становить 30-90%, причому в 10-50% із них виявляється флюороз III-IV ступеня. Серед дітей часто спостерігаються випадки відставання розвитку і мінералізації кісток. Ці порушення при вживанні води, яка містить 2...3 мг/л фтору, є тимчасовими. В окремих людей, які вживають воду із вмістом фтору 4...6 мг/л, виявляється збільшення щільності кісток і порушення умовно-рефлекторної діяльності. Потрібне обов'язкове дефторування або розведення води.

За дуже високої концентрації фтору в питній воді (6...15 мг/л і більше) 90-100% населення уражене флюорозом зубів із переважанням тяжких форм, значно збільшеною стертості, ламкості зубів. У дітей часто виявляються порушення розвитку і мінералізації кісток, у дорослих – зміни в кістках за типом остеосклерозу. Спостерігаються пригнічення функції щитопо-

дібної залози, зміна активності окремих ферментних систем крові, зміни в міокарді, пригнічення біоелектричної активності головного мозку, а також порушення інших внутрішніх органів (наприклад, печінки). Обов'язковим заходом є дефторування води [4].

#### **Література:**

1. Винявська Г. Ф. Аналіз природних і техногенно-екологічних ризиків при споживанні та кондиціюванні вод із підвищеним вмістом фтору / Г. Ф. Винявська // Вісник ЛДУ БЖД. – 2011. – № 5. – С. 159–164.
2. Каськова Л. Ф. Флюороз зубів та його вторинна профілактика у дітей / Л. Ф. Каськова, Л. І. Амосова. – Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2015. – 73 с.
3. Авцын А. П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова; АМН СССР. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
4. Моргун Н. А. Підвищення резистентності твердих тканин постійних зубів із флюорозом у дітей 6-7 років : автореф. дис. ... канд. мед. наук; спец. 14.01.22 «Стоматологія» / Н. А. Моргун. – Полтава, 2008. – 17 с.

УДК 614.7:546.16

**ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ФТОРУ  
НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ***Піддубна Ю.С.***Кондель В.М.****Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка**

Фтор є визнаним протикаріозним засобом, але вживання питної води та продуктів харчування з підвищеним вмістом фтору протягом тривалого часу приводять до перенасичення організму фтором, зовнішнім проявом чого є флюороз зубів [1]. Для зменшення шкідливого впливу сполук фтору на організм людини проводять дефторування води та наступні профілактичні заходи: диспансерний нагляд лікаря-стоматолога для дітей з проявами флюорозу зубів у регіоні з високою концентрацією фтору в питній воді; припинення або обмеження доступ в дитячий організм підвищених концентрацій фтору з питною водою та продуктами харчування; використання зубних паст без фтору; призначення медикаментозних засобів для ослаблення токсичної дії підвищених концентрацій фтору на організм; грудне вигодовування дітей до одного року, а після року – додаткове введення в їжу вітамінів С і Д; вивезення дітей з ендемічного району на канікули у райони з якісною водою [2].

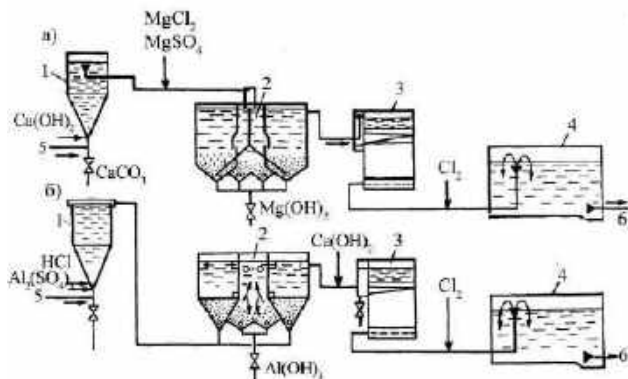
Розглянемо процес дефторування води, який проводиться у випадках наявності понаднормованого вмісту фтору у воді та великої кількості хворих на флюороз, коли для оздоровлення ендемічного вогнища захворювання неможливо змінити джерело водопостачання або розбавляти його водою з низькою концентрацією фтору.

На практиці для дефторування поверхневих та підземних вод використовують два методи: сорбції або осадження фтору осадом гідроксиду алюмінію або магнію, або фосфату кальцію, а також фільтрування (іонообмінний метод) води через фторселективні матеріали.

Дефторування води осадом гідроксиду магнію відбувається так (рис., а): з вихрового реактора, де вихідна вода змішується з запняним молоком, вона прямує в освітлювач, перед яким вводиться розчин хлориду або сульфату магнію. Освітлена вода проходить через фільтри в резервуари чистої води і подається насосами споживачеві. З метою запобігання накопиченню відкладень карбонату кальцію в освітлювачах при видаленні іонів фтору з води осадженням гідроксидом магнію, їх проєктують з конічними або пірамідальними днищами, а розподіл води проводять опускними трубами. Висоту шару осаду приймають рівною не менше 2 м, а швидкість висхідного потоку води в зоні освітлення – 0,2...0,3 мм/с [3].

Аналогічно проводять дефторування води гідроксидом алюмінію (рис., б). В цьому випадку у воду вводять сульфат алюмінію, в результаті гідролізу якого утворюється колоїдний гідроксид  $Al(OH)_3$ , що сорбує іони фтору. Слід зазначи-

ти, що сорбція іонів фтору з води гідроксидом алюмінію суттєво залежить від рН води. Зниження значення рН від 8 до 5 при однаковій дозі введеного у воду сульфату алюмінію підвищує ефект видалення з води іонів фтору. Наприклад, витрата сульфату алюмінію на зниження вмісту іонів фтору з 5 до 1 мг/л при цих значеннях рН складає 40...50 мг/мг видалених з води іонів фтору.



*Технологічна схема дефторування води осадом гідроксиду магнію (а) і алюмінію (б):*

*1 – змішувач; 2 – освітлювач із завислим осадом; 3 – фільтр;  
4 – резервуар чистої води; 5 – введення вихідної води; 6 – відведення знефтореної води*

Найефективніше фториди з підземних вод видаляються зернистим активованим оксидом алюмінію. При проектуванні установок слід враховувати, що регенерують активований оксид алюмінію сульфатом алюмінію, і в очищену воду поступає велика кількість сульфатів, вміст яких в питній воді відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10 не повинен перевищувати 500 мг/л. При висоті шару завантаження у фільтрі 2 м і швидкості фільтрування 5 м/год час фільтроциклу складає 8 діб. Вміст фторидів у воді знижується з 3,1 до 0,2 мг/л і тільки на восьму добу зростає до 1,5 мг/л [3].

### **Література:**

1. Каськова Л. Ф. Флюороз зубів та його вторинна профілактика у дітей / Л. Ф. Каськова, Л. І. Амосова. – Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2015. – 73 с.
2. Моргун Н. А. Підвищення резистентності твердих тканин постійних зубів із флюорозом у дітей 6-7 років : автореф. дис. ... канд. мед. наук; спец. 14.01.22 «Стоматологія» / Н. А. Моргун. – Полтава, 2008. – 17 с.
3. Дефторування води. Режим доступу : <https://studfiles.net/preview/5725871/page:10/> (дата звернення: 31.10.2018).

УДК 502/504 (477.72)

## АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ХЕРСОНА

*Русалімова О.В.***Безпальченко В.М.****Харківський національний технічний університет**

Шкідливі викиди в повітряний басейн міста здійснювали 333 підприємства. Від них протягом 2016 р. в атмосферу надійшло 9,7 тис. т забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення, що на 9,0% більше, ніж у 2015 р., і склало 29,1 т в середньому на одне підприємство. За кількістю викидів область посідає 7 місце серед регіонів України. Найбільша кількість забруднень потрапила в атмосферу від підприємств м. Херсона (3,0 тис. т, або 30,9%) [1]. Із загальної кількості викидів 8,6 тис. т хімічних речовин та їх сполук мають парниковий ефект та негативно впливають на зміну клімату. Зокрема, це викиди метану 5,8 тис. т, оксиду нітрогену (IV) 0,3 тис. т., 341,0 тис. т вуглекислого газу (табл. 1).

**Таблиця 1.***Забруднення повітря (мг/м<sup>3</sup>) за 5 років (2012-2016 рр.) по м. Херсону*

| Домішки              | Роки   |        |        |        |        |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
| Пил                  | 0,068  | 0,08   | 0,061  | 0,045  | 0,03   |
| Оксид сульфуру (IV)  | 0,005  | 0,0053 | 0,0065 | 0,0094 | 0,0085 |
| Оксид карбону (IV)   | 1,48   | 1,26   | 1,43   | 1,21   | 1,13   |
| Оксид нітрогену (IV) | 0,078  | 0,064  | 0,11   | 0,11   | 0,135  |
| Фенол                | 0,0035 | 0,0032 | 0,0042 | 0,0051 | 0,0035 |
| Формальдегід         | 0,01   | 0,0083 | 0,0134 | 0,0147 | 0,008  |

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення склала 340,0 кг/км<sup>2</sup> (у 2015р. – 312,0 кг) забруднюючих речовин. Найбільш забрудненою є територія м. Херсона, де щільність викидів на 1 км<sup>2</sup> становить 7023,0 кг. Основними забруднювачами довкілля області, як і у попередні роки, залишаються підприємства, які займаються виробництвом та розподілом електроенергії, газу, води (49,9%). Серед транспортних засобів за обсягом викидів лідирують автомобілі, а саме автотранспорт, що перебуває у приватній власності населення. Решта – викиди авіаційного, залізничного, водного транспорту та виробничої техніки. Основні токсичні інгредієнти, що забруднюють повітря під час експлуатації пересувних джерел: оксиди карбону, нітрогену, діоксид сульфуру, леткі органічні сполуки, вуглеводні та речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Решта викидів припадає на метан,

бенз(а)пірен та амоніак. Крім того, від пересувних джерел забруднення в атмосферу надходить вуглекислий газ. Основні джерела забруднення атмосфери у місті Херсоні: ПАТ «Херсонгаз», ПАТ «Херсонська ТЕЦ», Херсонське лінійно – виробниче управління магістральних газопроводів «Харківтрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз», Міське комунальне підприємство «Херсонтеплоенерго», ПАТ «Таврійська будівельна компанія», ТОВ «Фірмово – промисловий комплекс «Корабел». Аналіз стану атмосферного повітря у м. Херсоні показує, що в останні роки рівень забруднення атмосфери пилом та оксидом сульфуру (IV) майже не змінюється. Забруднення оксидом карбону (IV) безперервно збільшується; це пов'язано зі зростанням чисельності автомобілів. По деяким вулицям та площам міста Херсону в час пік за одну хвилину проходить кілька сотень автомобілів. Саме ці вулиці і площі мають найбільш забруднене повітря обласного центру – площа Ганнібала, вул. Потемкінська, вул. Лавреньова і, особливо, площа Перемоги. Це пояснюється не тільки скупченістю автомобільного транспорту, що є результатом прорахунків міських архітекторів – через площу йде по суті єдине сполучення центра міста з великими «спальними» районами – Таврійським, Північним, Шуменським, а також початок автомобільної магістралі на Миколаїв. На стан повітря тут впливають промислові та транспортні об'єкти, що знаходяться практично поруч: меблева фабрика, автобусний парк, залізниця. При врахуванні суми забруднювачів у повітрі, в окремі дні забрудненими є навіть паркові зони Херсона. В той же час, дніпровські плавні в межах міста, Гідропарк мають поки що гарантоване чисте повітря протягом всього року. Однією з найважливіших умов успішної боротьби із забрудненням повітря (в тому числі транскордонним) є наявність достовірної і повної інформації про стан навколишнього середовища і рух потоків забруднювачів. Основними шляхами зниження забруднення атмосфери є розробка й впровадження ефективних очисних фільтрів, застосування екологічно безпечних джерел енергії, виключення етилованого бензину, використання нейтралізаторів токсичних вихлопів, впровадження маловідходних технологій виробництва; створення газозуловлювальних установок та пристроїв для технологічних систем та вентиляції; розробка технологічного устаткування для нейтралізації вихлопів двигунів внутрішнього згорання; створення санітарно-захисних зон, підвищення рівня озеленення урбоєкосистеми, більш досконале наукове зонування (поточне та перспективне) території нашого міста.

### **Література:**

1. Малеев, В.О. Стан атмосферного повітря міста Херсона / В.О. Малеев, В.М. Безпальченко, О.О. Семенченко // Вісник Херсонського національного технічного університету. – Херсон : ХНТУ, 2018. – № 2(65). – С. 124–130.

## УДК 504.05

**ГРОМАДСЬКІ МІСЦЯ У СТРУКТУРІ ПРИВАТНИХ  
АГРОТЕРИТОРІЙ ЯК КОЕВОЛЮЦІЙНИЙ ЧИННИК  
ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З ПРИРОДОЮ***Трохимчук В.В.**Гнесь Л.Б.***Львівський національний аграрний університет**

Негативні чинники, які діють в нас час на людину, є дуже сильними, що призводить до частих стресів, розумового та духовного виснаження. Саме тому зближення людини із природою є важливим процесом, особливо для міських мешканців. І вирішення цієї проблеми вбачається у наданні людині можливості більше вільного часу проводити поряд з природою.

Одним із напрямків є формування громадських місць у приватних сільськогосподарських об'єктах (фермерських господарствах, тощо). Вирішення проблеми базується на створенні від кафе до великих готельно-ресторанних комплексів у середовищі фермерських господарств. В даних закладах відвідувачі мають можливість спостерігати за тваринами, в окремих випадках навіть пообідати з ними за одним столом.

Сьогодні такі господарства, вже створено за кордоном і користуються великою популярністю. Частково існують такі і в Україні. В цих закладах функціонально органічно поєднуються функції виробництва, (сільськогосподарських господарств) обслуговування, і спілкування із природою.

Відомі і вітчизняні приклади щодо організації екологічних господарств, в яких гармонійно поєднуються виробничо-обслуговуюча та рекреаційні зони. Це використання і домашніх тварин, зокрема конеферми, кролеферми так і екзотичних – страусів, тощо.

Цікавими і такими, що заслуговують на увагу заклади кафе із залученням домашніх тварин (котів, кроликів, риб, тощо).

Також відомими є зоотерапія як один із видів терапії в медицині.

Сьогодні перед архітекторами стоїть завдання, залучати у своїх проєктах окремі природні складові для більшого взаємозв'язку і взаємовпливу природи і людини.

Створення таких комплексів у добу технологій цілком доцільно, адже сучасна людина зможе певний час свого інтенсивного життя провести з природою наодинці, а ці заклади можуть стати тим кроком до відновлення бажаного зв'язку із природним середовищем.

**Література:**

1. <http://butenko-stable.com.ua/en/page/news/>.
2. <http://grayfruit.com/2017/11/15/neobyichnyie-restoranyi-s-zhivotnyimi/>.
3. <https://traveltriangle.com/blog/labassin-waterfall-restaurant-in-philippines/>.
4. <https://uagolos.com/17-restoraniv-i-kafe-u-fotohrafijah-vecherja-v-jakyh-zapamjatajetsja-na-vse-zhyttja/>.



УДК 614.8

## **ОЦІНКА БЕЗПЕКИ ДЖЕРЕЛ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

*Туровська А.О., Дубинка І.О.*

*Туровська Г.І.*

**Національний університет водного господарства  
та природокористування**

На сьогодні основним науковим напрямком при вирішенні водогосподарських проблем є пошук рівноваги між захистом природних водних екосистем, використанням їх ресурсів у різних галузях господарювання та здоров'ям населення. При цьому безпека питного водопостачання є однією з основних складових поставлених задач, для вирішення яких необхідно використання сучасних підходів до оцінки якості джерел питного водопостачання [1].

Як стверджують наукові дослідження, якість практично всіх поверхневих, ґрунтових й частково підземних вод не відповідає чинним санітарним нормам, внаслідок забруднення їх промисловими, побутовими, сільськогосподарськими стоками та потрапляння значної кількості токсичних і канцерогенних хімічних речовин. У результаті якість води більшості природних джерел за станом забруднення класифікуються як забруднена і брудна, що створює серйозну проблему отримання якісної питної води для населення.

Діючі водопровідні очисні споруди сьогодні не можуть забезпечити відповідні нормативні показники якості та необхідний санітарний захист населення. Причина полягає в тому, що вони розраховані на відносно чисті джерела водопостачання та менш жорсткі вимоги до якості очищеної води [2]. Особливо обтяжливим, як зазначають фахівці, є забезпечення необхідної якості питної води у споживачів, яким очищена вода подається на значну відстань. У результаті відбувається її повторне забруднення.

Питне водопостачання в Україні на 70-80% базується на використанні поверхневих вод, які характеризуються помірним або високим рівнем забруднення. Покращити ситуацію з питним водопостачанням можна шляхом використання підземних вод, які на відміну від поверхневих, більш захищені від забруднень з поверхні землі, мають вищі показники якості, легше піддаються очищенню до нормативних показників і, зазвичай, характеризуються стабільним хімічним складом. Проте слід враховувати те, що зростання використання захищених підземних вод для господарсько-питних потреб сприяє значному зниженню водно-екологічного ризику, зумовленого використанням забруднених поверхневих вод. І, як не дивно, однією з найважливіших екологічних проблем натеper є погіршення якості підземних вод внаслідок локального забруднення, пов'язаного з техногенним навантаженням на водоносні горизонти та забрудненням ландшафтів і поверхневих вод. Великою загрозою є хімічне забруднення в зв'язку з його

високою токсичністю, яке пов'язане зі стічними водами [2, 3]. Щодо якості артезіанської води, то дані моніторингового проекту ВВО WaterNet дають усі підстави констатувати її постійне погіршення. Самими проблемними виявилися такі показники якості води як мінералізація, каламутність, загальне залізо, марганець та загальна жорсткість [4]. Ситуація, що склалася навколо якості питної води у системі децентралізованого водопостачання ще складніша. Вода у всіх областях України відноситься до найзабрудненішої. Таке становище призводить до зростання захворюваності населення.

Відповідно низька якість вихідної води, насамперед поверхневих водойм, потребує від підприємств питного водопостачання рішень щодо застосування нових або удосконалення технологічних схем і споруд, які б забезпечували належний рівень очищення природної води для подальшого споживання.

Отже, аналіз наукових доробок вчених та провідних фахівців з питань питного водопостачання дає можливість стверджувати, що питання безпеки питної води стають першочерговими. Головним критерієм якості питної води є її вплив на здоров'я людини – функціональний стан організму, що забезпечує фізичну і розумову працездатність, репродуктивну функцію та тривалість життя. Дослідженнями встановлено, що для попередження несприятливих змін у стані здоров'я людини, пов'язаних з водним чинником, важливе місце повинно займати гігієнічно обгрунтоване водопостачання, а оцінка якості джерел питного водопостачання може бути використана при виборі заходів і шляхів покращання якості питної води на водопровідних станціях.

### **Література:**

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Commute action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, 22.12.2000, EN, L. 327/1.
2. Романюк О.М. Забезпечення споживачів питною водою в умовах значного зниження водоспоживання. Водопостачання і водовідведення. 2016. №4. С. 43-47.
3. Зоріна О.В. Гігієнічна оцінка якості водопровідних питних вод за санітарно-хімічними показниками у маловодних регіонах України. Scientific Journal "ScienceRise: Biological Science". 2018. №3(12). С. 33-39.
4. Светлейшая Е. Динамика изменения качества воды в Украине за 2010-2017 года. Вода і водоочисні технології. 2018. № 1(87). С. 48-53.

УДК 614.8

## **ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ СПОЖИВАННІ ПИТНОЇ ВОДИ НАСЕЛЕННЯМ**

*Турченко К.А., Туровська А.О.*

*Туровська Г.І.*

**Національний університет водного господарства та  
природокористування**

Натепер актуальності набуває питання визначення міри ризику для населення. Як відомо ризик – це таке специфічне поєднання умов, несприятливих впливів і обставин, які значно збільшують можливість втрати здоров'я, виникнення рецидивів і прогресування хвороби.

Методика оцінки ризиків при забезпеченні населення водою із централізованих джерел базується на основних положеннях концепції «управління ризиками», яка включає наступні етапи: 1) ідентифікацію ризиків; 2) аналіз, характеристику і оцінку виявлених ризиків; 3) розробку заходів щодо усунення або мінімізації ризиків.

Дослідженнями встановлено, що для джерел централізованого водопостачання основними ризиками є:

- невідповідність їх санітарно-технічного стану санітарним нормам і правилам через відсутність санітарно-захисних зон, комплексу очисних споруд та знезаражуючих установок;
- невідповідність якості питної води нормативним вимогам за наступними показниками: вміст заліза, фтору, йоду, магнію, загальна жорсткість, лужність.

Результатами державного моніторингу вод встановлено, що найбільшим ризиком, пов'язаним із станом здоров'я населення, що виникає при споживанні питної води є мікробіологічне забруднення, підвищений вміст нітратів, заліза та низький вміст йоду, фтору і магнію, які є показниками фізіологічної повноцінності питної води і визначають адекватність її мінерального складу біологічним потребам організму.

Єдиним аналітичним інструментом, що дозволяє науково обґрунтувати і визначити чинники ризику, які становлять загрозу для здоров'я людини, та їх співвідношення, а також визначити пріоритети у діяльності щодо мінімізації ризику, як зазначають вчені [4], є оцінювання ризику.

Для оцінки ризику здоров'ю людини, пов'язаної із забрудненням питної води токсичними речовинами, доцільним є використання безпорогової моделі оцінки потенційного неканцерогенного ризику здоров'ю людини з урахуванням рівня і тривалості впливу (залежність “доза-час-ефект”), а також оцінка ефективності роботи систем водопідготовки з урахуванням сумарного неканцерогенного ризику для всіх домішок, які є потенційними токсикантами.

Аналіз сучасного стану безпеки систем питного водопостачання в Україні показав, що, беручи до уваги навіть середні дані про демографічні процеси і якість питної води за показником сумарного хронічного ризику, для населення існує потенційна загроза погіршення здоров'я і скорочення середньої тривалості життя.

Окремої уваги заслуговує наявність важких металів та органічних речовин у питній воді, вміст яких не перевищує встановлених норм. Оцінка потенційного ризику здоров'ю людини та оцінка на її основі скорочення очікуваної тривалості життя показали, що навіть за такого їх вмісту у питній воді вони становлять загрозу для всіх статевих і вікових груп населення [2]. Це підтверджує обов'язковість урахування комбінованої дії всіх речовин, що містяться у питній воді.

Забезпечення населення питною водою є для багатьох районів та міст однією з пріоритетних проблем, розв'язання якої необхідне для збереження здоров'я, поліпшення умов діяльності і підвищення рівня життя населення.

Для вирішення такої актуальної проблеми єдиним шляхом залишається проведення заходів, які насамперед полягатимуть у підвищенні вимог до якості питної води шляхом доведення вмісту забруднюючих речовин до величин значно нижчих за встановлені норми ГДК, здійсненні організаційно-технічних заходів щодо інтенсифікації існуючих методів очищення, впровадженні нових високоефективних технологій та використанні додатково очищеної води, яку отримують у локальних водоочисних установках колективного використання або з індивідуальних фільтрів. Застосування недосконалих технологій, реагентів і матеріалів, що не здатні перешкоджати потраплянню у питну воду речовин, дія яких на організм людини може негативно вплинути на її здоров'я.

В останнє десятиріччя активізувалися дослідження щодо оцінки ризику порушення здоров'я населення від негативних екологічних впливів, особливо після техногенних аварій і катастроф. Тому в зв'язку з цим досить актуальною є завдання оцінки ризиків захворюваності населення, обумовлене забрудненням питної води.

### Література:

1. USERA Integrated Risk Information System (IRIS). Database, Cincinnati, 1987-1996. 607 p.
2. Рой І.О., Пляцук Л.Д. Оцінка екологічної безпеки систем централізованого питного водопостачання в Україні. *Журнал інженерних наук*, 2014. Том 1, № 1. С. 7-14.

**УДК 502/504**

**ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ  
УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ У  
SMART-МІСТАХ**

*Хомяк І.В.*

**Кофанова О.В.**

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Проблема заторів на дорогах – явище, яке впливає на транспортну систему всієї країни і викликає багато проблем, особливо у великих містах, коли на регульованих світлофорами перехрестях створюються аварійні ситуації або спостерігається перенасиченість автотранспортними засобами (АТЗ). Отже, запропоновані та розроблені у роботах [1–4] системи «розумного» контролю за світлофорами призначені для вирішення саме таких проблем. Управління рухом передбачає низку правил та інструкцій, яких повинні дотримуватись водії, щоб уникати зіткнень та інших небезпечних ситуацій на дорогах. У свою чергу, водії, завдяки впровадженню подібних інноваційних рішень щодо управління дорожнім рухом, зможуть безпечно діставатися пунктів призначення.

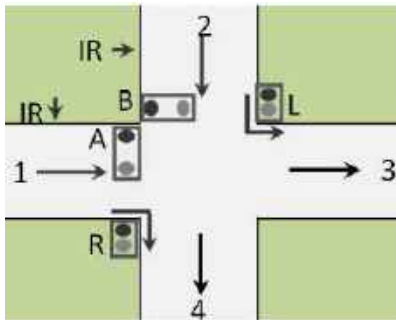
Зазвичай засоби управління рухом на дорогах включають знаки, сигнальні вогні, дорожню розмітку, а також пристрої, розміщені на, над і під проїжджою частиною. Світлофор – найбільш відомий і поширений пристрій управління рухом. Зокрема, на жвавому перехресті у великому місті сигнал світлофора може контролювати рух понад 100 000 автомобілів на день і значно збільшити його пропускну здатність [1]. Саме тому необхідно розробляти і впроваджувати у населених пунктах «розумні» системи управління рухом автотранспортних потоків (системи Smart Traffic Control).

Звичайні системи управління рухом працюють на основі розподілу часу, де кожному напрямку відводиться певний інтервал часу. Тобто структура увімкнення і вимкнення світлофора змінюється регулярною схемою таким чином, що фактичного аналізу дорожньої ситуації не відбувається. Інтелектуальна система управління потоком заснована на фіксації та визначенні інтенсивності автотранспортного руху, що переважає в певному напрямку. І оскільки між зовнішнім середовищем і системою мікроконтролера є тісний взаємозв'язок, система не тільки здатна визначити інтенсивність руху автотранспортного потоку, а й обирати та налаштовувати ті операції, які необхідно виконати у заданій ситуації.

Встановлені на землі лазерні датчики надають інформацію про інтенсивність руху, коли автомобілі проїжджають через них. Далі за допомогою мікроконтролера встановлюються смуги, на яких активовано найбільшу

кількість датчиків, після чого на цю смугу відводиться більше часу. Тобто вживаються заходи для того, щоб більше часу виділялося саме найбільш завантаженому напрямку [1]. Розглянемо роботу інтелектуальної системи управління дорожнім рухом на прикладі перехрестя з 4-ма односпрямованими дорогами у вигляді «+» (рис. 1).

Досліджуване перехрестя обладнано двома світлофорами трьох кольорів, які позначені А і В та «пов'язані» з автотранспортним потоком на дорогах 1 і 2. Два світлофора з двома кольорами, які позначені R і L, «відповідають» за поворот ліворуч і праворуч. Також на дорогах 1 і 2 встановлено ІR-датчики, які складаються з передавача і приймача.



**Рисунок 1.** – Перетин 4-х односпрямованих доріг у вигляді «+» [1].

Як зазначалось, основною проблемою звичайних світлофорів є те, що часові інтервали зміни кольору фіксовані у коді. Отже, така система не може вирішити ситуацію завантаженості однієї зі смуг, наприклад, коли це відбувається вранці чи ввечері. Саме з цієї причини активація зеленого світла на світлофорі у час пік повинна бути розумно регульованою. Отже, ІR-датчики, встановлені по обидва боки дороги, використовуються для виявлення інтенсивності руху

АТЗ; ІR-передавач постійно і регулярно генерує сигнал 38 кГц, а ІR-приймач, підключений до головного контролера інтенсивності потоку, приймає сигнал, залишаючись неактивним. Коли автомобіль перетинає дорогу між ІR-передавачем та ІR-приймачем, ІR-випромінювання відбивається, і система активується. Процес активації аналізується головним контролером дорожнього руху з налаштованим лічильником щільності транспортного потоку і подає дані на мікроконтролер, після чого відбувається зміна (якщо потрібно) роботи системи [1].

У нормальному режимі роботи світлофор виділяє по 30 с на зелене або червоне світло і 5 с на жовте. Якщо, наприклад, після першого циклу зміни всіх кольорів світлофорів А і В на дорозі 1 ІR-датчики зафіксували більший потік, ніж на дорозі 2, то за наступного циклу на дорогу 1 система надасть вже не 30 с, а 50 с, а автомобілістам, які рухаються дорогою 2, тільки 15 с. І це дасть змогу уникнути утворення заторів та розумно врахувати навантаження на перехрестя. Аналогічно інтерактивна функція в системі допомагає водіям, які наближаються до перехрестя, отримувати повідомлення про поточну транспортну ситуацію, а також сповіщає водіїв про наявність та стан регульованого перехрестя [2].

Отже, впровадження цієї «розумної» керуючої системи надає змогу заощадити час водіїв і пішоходів, економити паливе та запобігати надмірному забрудненню атмосферного повітря поблизу автодоріг і перехресть. Окрім того, розглянута інтелектуальна система націлена на попередження дорожньо-транспортних пригод та регулювання руху автотранспортних засобів спеціального призначення (автомобілів швидкої допомоги, пожежних тощо).

#### **Література:**

1. Kavya, G. Density based intelligent traffic signal system using PIC microcontroller / G. Kavya, B. Saranya // International Journal of Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). – 2015. – vol. 3. – Issue I. – P. 205–209.
2. Kham, N. Implementation of Modern Traffic Light Control System / N. Kham, C. Nwe // International Journal of Scientific and Research Publications. – 2014. – vol. 4. – Issue 6. – P. 1–6.
3. Smart traffic light control system / B. Ghazal, K. ElKhatib, K. Chahine, M. Kherfan. // 2016 Third International Conference on Electrical, Electronics, Computer Engineering and their Applications (EECEA). – 2016. – С. 140–145; doi: 10.1109/EECEA.2016.7470780
4. Smart traffic control system using PLC and SCADA / [M. Srivastava, Prerna, S. Sachin та ін.]. // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. – 2012. – №1. – С. 169–172.

**УДК 629.33:504.056**

## **ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРУ**

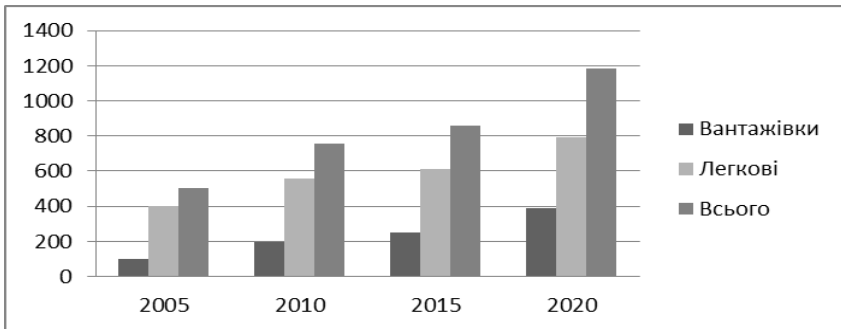
*Чіх Р.В.*

**Гаврилюк А.Ф.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Транспорт допомагає людям кожного дня, і так само кожного дня шкодить навколишньому середовищу. Автомобільний транспорт посідає перше місце із-поміж інших видів транспорту по забрудненню довкілля і складає 90% від всієї кількості забруднюючих речовин. Найбільш поширеними небезпечними речовинами, що викидає автомобіль є оксиди азоту, сажа, чадні гази, сірка та свинець. За добу із ДВЗ за рік викидається 265 млн. т. вуглецю, 42 млн. т. летучих вуглеводнів та 23 млн. т. оксидів азоту.

Сьогодні людство спостерігає за значним ростом автомобільної промисловості. Автопарк світу сьогодні нараховує понад 900 млн. автомобілів і продовжує невпинно зростати.



**Рисунок 1** – динаміка зміни чисельності світового автопарку

Такий швидкий ріст автомобільного парку є неабиякою загрозою для навколишнього середовища. Тому важливим є питання зменшення негативного впливу на атмосферу. Автомобільний транспорт завдає шкоди не тільки атмосфері, а й біосфері та ландшафтному різноманіттю. Тому у законодавстві зазначається, що транспортні засоби повинні мати певний сертифікат і відповідати державним стандартам, вимогам щодо безпеки використання автомобілів [1].

Вирішенням таких проблем може бути екологізація транспорту [2]. Використання електромобілів, автомобілів на сонячних батареях, застосування альтернативних видів палива, нейтралізатори, будування захисних смуг [3], запровадження систем контролю викидів згорання, заміна конструкцій автомобілів, а також прийняття законодавчих баз щодо зменшення викиду небезпечних речовин зможуть значно покращити екологічне становище атмосфери.

### Література:

1. Конституція України : закон України «Про транспорт» від 10.11.1994 р. N 233/94-ВР // Відомості Верховної Ради. – 1994. – N 51. – ст.447. (дата доступу 05.12.2018).
2. Забруднення довкілля автомобільним транспортом / Ю.Ф. Гутаревич., Д.В.Зеркалов, А.Г. Говорун, А.О.Корпач, Л.П. Мержисівська – Навчальний посібник «Екологія та автомобільний транспорт». 2006. – 292с. (дата доступу 07.12.2018).
3. Про Концепцію національної екологічної політики України на період до 2020 року : Указ Президента України від 17 жовтня 2007 р. № 880-р. (дата доступу 11.12.2018).



**УДК: 504.06**

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ДЕРЖАВНИЙ КОНТРОЛЬ  
У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

*Шевченко А.О.*

*Кравцов М.М.*

**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

Процеси глобалізації та урбанізації задають нові особливості екологічного розвитку держави. Відповідно до ст. 50 «Екологічна безпека» закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначено, що екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, державно-правових та інших заходів [1].

Основи екологічної безпеки в Україні визначені в Декларації про незалежність, на конституційному рівні – в ст. 16 Конституції України проголошено, що екологічна безпека і екологічна рівновага на території України, збереження генофонду народу – обов'язок держави.

Конституційно-правові основи державної політики у сфері забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування покликані гарантувати баланс інтересів суб'єктів діяльності, які впливають на навколишнє середовище, та екологічних інтересів людини і суспільства в цілому. Цим зумовлюються покладені на державу контрольні та нормативно-регулятивні функції і конституційно-правова відповідальність за їх невиконання [2].

Відповідно до ст. 8 «Основні напрями державної політики з питань національної безпеки» закону України «Про основи національної безпеки України» визначено, що в екологічній сфері такими є: здійснення комплексу заходів, які гарантують екологічну безпеку ядерних об'єктів і надійний радіаційний захист населення та довкілля, зведення до мінімуму впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС; підвищення ефективності використання природних ресурсів; поліпшення екологічного стану річок України та ін. [3].

В Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2014 р. визначено, що екологічна безпека – це складова національної безпеки, процес управління системою національної безпеки, за якого державними і недержавними інституціями забезпечується екологічна рівновага і гарантується захист середовища проживання населення країни і біосфери в цілому, атмосфери, гідросфери, літосфери і космосфери, природних ресурсів, збереження здоров'я і життєдіяльності

людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього і майбутніх поколінь [4].

Закон «Про охорону атмосферного повітря» спрямований на збереження сприятливого стану атмосферного повітря, його відновлення і поліпшення для забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини. Він встановлює нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря – гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин повітря та інші показники. Також надзвичайну небезпеку являє собою руйнування озонового шару атмосфери, який знаходиться на висоті 30-50 км.

Сьогодні без перебільшення можна говорити про наявність в Україні екологічної кризи, за якої руйнується традиційна система життєзабезпечення нації. Саме ця криза – одна з головних причин неухильної деградації українського суспільства.

Таким чином, до основних напрямів державної політики з питань національної безпеки в екологічній сфері відносяться проблеми стабілізації та поліпшення екологічного стану навколишнього середовища. Разом з тим, закон не визначає загрози екологічної безпеки міст України у екологічній сфері.

### **Література:**

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України, 1991, № 41) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/print1479373398461232>.
2. Екологія та безпека життєдіяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://stud.com.ua/541/bzhd/ekologiya\\_bezpeka\\_zhittvediyalnosti](https://stud.com.ua/541/bzhd/ekologiya_bezpeka_zhittvediyalnosti).
3. Закон України «Про основи національної безпеки України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/>.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С., 2016. – с. 205.

**УДК 502.4**

**АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
ГІДРОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ  
ПАРКУ «МАЛЕ ПОЛІССЯ»**

**Шемчук Ю.В.  
Гринчишин Н.М.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Збереження навколишнього природного середовища беззаперечно є важливим аспектом конструктивної взаємодії людини та природи, особливо в сучасних умовах економічного та технічного розвитку.

Останні роки в Україні відзначається постійне збільшення площ природно-заповідного фонду. На сьогодні він складає понад 3,98 млн. га, або 6,6% національної території. Та навіть цей показник ще далекий від оптимального. За розрахункам вчених для гармонійного взаємодії і відновлення довкілля необхідно, щоб приблизно 15-20 % території перебувало у природно-заповідному фонді. В Україна нараховується 19 природних, 4 біосферних заповідника та 49 національних природних парків – територій найвищого природоохоронного значення [1].

Національні природні парки є природоохоронними, рекреаційними, культурно-освітніми, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність.

На національні природні парки покладається виконання таких основних завдань: збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів; створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних природних комплексів та об'єктів; проведення наукових досліджень природних комплексів та їх змін в умовах рекреаційного використання, розробка наукових рекомендацій з питань охорони навколишнього природного середовища та ефективного використання природних ресурсів; проведення екологічної освітньо-виховної роботи [2].

Національний природний парк «Мале Полісся» створений у 2013 році з метою збереження цінних природних комплексів та історико-культурних об'єктів східної частини Малеого Полісся з типовими та унікальними природними комплексами, що мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне, рекреаційне та оздоровче значення [3].

Розташований національний парк на території Ізяславського та Славутського районів Хмельницької області на загальній площі 8762,7 га, в тому числі 2764 га, що надаються в постійне користування та 5998,7 га, що

включаються до його складу без вилючення у землекористувачів. Парк перебуває у підпорядкуванні Державного агентства лісових ресурсів України, оперативне управління здійснює Хмельницьке обласне управління лісового та мисливського господарства [4].

Перед парком стоять актуальні завдання: обмеження господарської діяльності на території національного природного парку, збереження цінних природних комплексів, що знаходяться на його території, створення умов для організованого відпочинку, екскурсій та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних комплексів та об'єктів; проведення науково-дослідних робіт з вивчення природних комплексів та їх зміни в умовах рекреаційного використання, розробка наукових рекомендацій з питань охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів; забезпечення охорони його території з усіма природними об'єктами; організація протипожежної охорони природних комплексів; збереження генофонду рідкісних, занесених до Червоної книги України та типових рослин і тварин; вивчення змін екосистем під дією природних і антропогенних факторів; підтримання загального екологічного балансу в регіоні; проведення екологічної освітньо-виховної роботи тощо [3, 4].

Однією з проблем на даному етапі розвитку парку в плані наукової діяльності є відсутність повноцінної науково дослідницької бази для проведення наукових досліджень.

З метою допомоги у проведенні наукових досліджень щодо екологічного стану гідрологічної мережі парку між Львівським державним університетом безпеки життєдіяльності і Національним природним парком "Мале полісся" підписано договір про співпрацю. Згідно договору передбачено визначення хімічних показників у озерах парку для встановлення можливо-го техногенного впливу на ці гідрологічні об'єкти.

### **Література:**

1. Природно-заповідний фонд України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pzf.menr.gov.ua/>

2. Закон України від 16.06.1992 № 2456-ХІІ «Про природно-заповідний фонд України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12>

3. Указ Президента України від 02.08.2013р. №420/2013 «Про створення національного природного парку «Мале Полісся».- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/420/2013>

4. Мета створення та завдання НПП «Мале Полісся». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://malepolisja.in.ua/index.php/golovna/meta-stvorenniya>

УДК 574(075.8)

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ**

*Щерба В. В.*

*Саницька А.О.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Навоколишнє середовище є унікальним та єдиним середовищем існування людства. Без сумніву можна стверджувати, що довкілля відіграє головну роль, адже забезпечення і розвиток продуктивного та безпечного життя можливий лише за екологічної безпеки, чистого повітря, якісної питної води, родючого стану ґрунтів та інших природних благ. Нажаль людство знаходиться під загрозою глобальної екологічної катастрофи.

Екологічні проблеми – це зміни природного середовища внаслідок антропогенної діяльності, що зумовлюють зміни у функціонуванні природних систем, та призводять до негативних небажаних наслідків [1].

До головних екологічних проблем належать:

- забруднення всіх сфер природи (атмосфери, гідросфери, біосфери, літосфери) шкідливими речовинами, важкими металами, пестицидами, хімічними та радіоактивними речовинами;
- виснаження природних ресурсів та незбалансоване їх використання;
- ерозія земель (гірничі розробки);
- вирубка лісів;
- глобальне потепління (забруднення атмосфери викидами CO<sub>2</sub>, яке спричиняє підвищення температури атмосфери, внаслідок змінюється тепловий режим Землі);
- опустелювання;
- кислотні дощі;
- зменшення товщини озонового шару та озоніві дірки та інші.

Планетарні екологічні проблеми не мають меж та кордонів, забруднення транскордонного характеру може охоплювати територію кількох держав та країн, це і є підтвердженням закону видатного еколога минулого століття Баррі Коммонера, що усе пов'язане з усім, і усе має кудись дітись[2].

Загальнопланетарний характер природокористування обумовлює необхідність спільних дій країн світу, стосовно вирішення екологічних проблем на основі міжнародного досвіду. Країни повинні досягти всесвітнього консенсусу у вирішенні питань які є першочерговими, тому що стосуються виживання людства.

Нині перед людством постав вибір: чи “співпрацювати” з природою, враховуючи її закони, чи продовжувати завдавати їй шкоду, руйнуючи ті взаємозв'язки, що існують між природними компонентами. Майбутнє людство на планеті, як і самої планети, залежить від того, що ми сьогодні оберемо [3].

На нашу думку до найважливіших заходів, що допоможуть подолати екологічну кризу, належить захист озонового шару, який захищає планету від згубного ультрафіолету. Для цього всі держави мають об'єднатись у спільних

програмах міжнародного захисту зі зменшення викидів в атмосферу хімічних сполук, передусім фреонів (сполук хлору, фтору та вуглеводнів). Зменшення наслідків кислотних дощів та інших забруднень повітря, води та земель потребує установаження фільтрів на промислових підприємствах і транспорті, застосування нехімічних добрив у сільському господарстві, переробка відходів.

Наслідки парникового ефекту можна зменшити, припинивши безмірну вирубку вологих екваторіальних лісів, які є своєрідними “легенями” нашої планети.

Якщо брати до уваги Україну то у нас є великі прогалини в екологічному законодавстві, тому починати зміни слід із нього, збільшуючи штрафи за вирубку лісів та забруднення довкілля, цю позицію слід донести до суспільства, щоб кожен громадянин держави усвідомлював яку кримінальну відповідальність понесе у випадку порушень законодавства.

В останні десятиліття у світі склалась система міжнародного співробітництва, спрямована на вирішення проблем взаємодії людини і природи. Основними складовими системи є різні організації ООН, передусім Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) [3]. Також нині діє велика кількість різних міжнародних неурядових організацій. Вони опікуються окремими аспектами глобальних проблем Землі. Наприклад : Міжнародний союз охорони природи (МСОП), Всесвітній фонд дикої природи, “Грінпіс” та інші [4]. Україні, яка хоче себе вважати європейською державою, слід брати більш активну участь в співробітництві з питань охорони довкілля, прописавши позицію не лише в законодавстві, а і беручи участь в різного роду проектах та конференціях.

Тому підсумовуючи вище наведене, світ повинен віднайти як найкращий механізм із охорони навколишнього середовища, щоб зберегти планету для майбутніх поколінь. Дієвими механізмами є: міжнародні договори які, зазначають умови охорони довкілля; міжнародні організації, що координують зусилля із охорони природи, різного роду зустрічі, та конференції. В умовах розвитку суспільства, конференції несуть у собі вагомe значення, аналізуючи світові тенденції розвитку, та нові проблеми які виникають. Необхідно пам’ятати одну істину, якщо люди не почнуть, із таких елементарних речей як сортування сміття, висадки дерев, та екологічного виховання, то шансів зберегти планету для майбутніх поколінь не залишиться.

### **Література:**

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” // (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546)
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. — К. : Знання, 2012. — 558 с.
3. Пестушко В.Ю Географія: підруч. для 7 кл./ В.Ю Пестушко, Г.Ю Уварова. — Київ : Генеза, 2016. — 272 с.\
4. Соснін О. В. Сучасні міжнародні системи та глобальний розвиток : Навчальний посібник / Соснін О. В., Воронкова В. Г., Постол О. Є. – Київ: Центр навчальної літератури, 2015. – 556 с.

УДК 621.039.73

## **ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАЗМОВОЇ ПЕРЕРОБКИ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ**

*Кузьміч М.О., Юрасова О.Г.*

*Лис С.С.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

Значна кількість радіоактивних відходів (РАВ) утворюється при переробці відпрацьованого ядерного палива, переробка якого породжує безліч складних проблем пов'язаних з радіаційною та екологічною безпекою високоактивних відходів переробки.

Найбільш поширений сьогодні спосіб поводження з РАВ є цементування, що призводить до збільшення об'єму радіоактивних матеріалів [1]. Ще один спосіб – спалювання радіоактивних відходів, який є одним з найбільш поширених та ефективних, що дозволяє значно скорочувати об'єм відходів. На спалювання спрямовуються виділені в результаті сортування лише горючі компоненти відходів. Недоліком спалювання радіоактивних відходів є утворення небезпечного для транспортування та захоронення продукту – золи, яка сконцентрована в собі радіоактивні ізотопи.

Значно більш ефективним методом є плазмова переробка РАВ, яка полягає в тому, що низько або середньоактивні радіоактивні відходи переробляються в герметичній печі з дуговими плазматронами. В результаті згорають всі сторонні матеріали і залишається лише невелика кількість радіоактивного залишку – шлаковий компаунд.

На всіх етапах ядерно-промислового циклу накопичуються значні кількості твердих РАВ [1, 2], так в реакторах АЕС загальною електричною потужністю 1 ГВт за рік утворюються 300-500 м<sup>3</sup> твердих РАВ, а від переробки опроміненого палива ще 10 м<sup>3</sup> високоактивних РАВ, 40 м<sup>3</sup> відходів середньої активності, 130 м<sup>3</sup> відходів низької активності.

Радіоактивні відходи (РАВ) являють собою радіоактивні матеріали різного агрегатного стану (гази, розчини, матеріали та вироби, біологічні об'єкти) для поводження з якими розроблені відповідні національні норми, правила і стандарти, засновані на рекомендаціях Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКРЗ) та Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ). У категорії гамма-випромінюючих РАВ з невідомою питомою активністю застосовується класифікація, яка підрозділяє їх на низько-, середньо і високоактивні за критерієм потужності поглиненої в повітрі дози на відстані 0,1 м від поверхні, на якій знаходяться РАВ [2]. У табл. 1 наведена класифікація РАВ, яка прийнята в Україні.

Таблиця 1

Класифікація твердих і рідких РАВ за критерієм питомої активності та з невідомими радіонуклідним складом і питомою активністю за критерієм потужності поглиненої в повітрі дози на відстані 0,1 м від поверхні об'єкта

| Категорії РАВ   | Інтервал значень питомої активності твердих РАВ, кБк·кг <sup>-1</sup> |  |  |  | Інтервал значень питомої активності рідких РАВ в одиницях кратності | Потужність поглиненої в повітрі дози, мкГр·рік <sup>-1</sup> |
|-----------------|---|--|--|--|---|--|
|                 | α-радіонукліди  |  | β-, γ-радіонукліди                       |  |   |  |
|                 | Група 1   | Група 2                                  | Група 3                                  | Група 4                                  |   |  |
| Низькоактивні   | > 10 <sup>-1</sup> ;<br>< 100   | >100;<br><10 <sup>2</sup>                | > 10;<br>< 10 <sup>3</sup>               | > 100;<br>< 10 <sup>4</sup>              | > 1; < 10 <sup>2</sup>  | > 1; ≤ 100   |
| Середньоактивні | ≥ 100;<br>< 10 <sup>5</sup>   | ≥ 10 <sup>2</sup> ;<br>< 10 <sup>6</sup> | ≥ 10 <sup>3</sup> ;<br>< 10 <sup>7</sup> | ≥ 10 <sup>4</sup> ;<br>< 10 <sup>8</sup> | ≥ 10 <sup>2</sup> ; < 10 <sup>6</sup>                               | > 100;<br>≤ 10000  |
| Високоактивні   | ≥ 10 <sup>5</sup>   | ≥ 10 <sup>6</sup>                        | ≥ 10 <sup>7</sup>                        | ≥ 10 <sup>8</sup>                        | ≥ 10 <sup>6</sup>   | > 10000  |

Високоактивні РАВ від переробки палива так само, як і високоактивні відходи, що виникають при експлуатації АЕС, містять радіонукліди, отримані в процесі ядерних реакцій: продукти поділу і трансуранові елементи (ТУЕ), які утворюються з атомів <sup>238</sup>U в активній зоні ядерного реактора при поглинанні ними нейтронів з подальшим β-розпадом. Ці високоактивні відходи складають за об'ємом близько 3% всіх радіоактивних відходів, що утворюються в світі, але вони містять до 95% всієї активності [2, 3]. Радіонуклідний склад продуктів поділу дуже складний і залежить від часу опромінення та динамічної рівноваги їх утворення, вигорання та α-розпаду.

Проблема утилізації РАВ з кожним роком буде зростати, так як за прогнозними оцінками МАГАТЕ в найближчі роки необхідно буде зняти з експлуатації близько 65 ядерних реакторів АЕС і 260 ядерних пристроїв, що використовуються в наукових сферах, термін експлуатації яких наближається до завершення [3, 4]. А плазмова переробка радіоактивних відходів дозволяє отримувати продукт, придатний для транспортування і захоронення або довгострокового зберігання.

Стимуючим фактором у розвитку плазмових технологій переробки РАВ є високі ступені виносу легколетких радіонуклідів, перш за все, <sup>137</sup>Cs, з плавителів та інших високотемпературних вузлів плазмових установок [2]. Проте плазмові методи переробки дають можливість створювати в зоні хімічної реакції нерівноважні умови і за рахунок цього досягати надрівноважних виходів продуктів реакції, а також отримувати такі речовини, як з'єд-



нання інертних газів. На відміну від відомих теплоносіїв плазма має низку специфічних властивостей, що значно розширюють її технологічні можливості. За допомогою плазми можна розкладати до атомів найміцнішу хімічну сполуку.

Плавлений шлак являє собою базальтоподібний моноліт, де вміст оксиду алюмінію досягає 28%; оксиду кремнію до 56%; оксиду натрію від 2,5 до 11%.

У плавленом шлаку надійно фіксуються також оксиди важких металів, таких як свинець, нікель, мідь, цинк та ін. Густина шлаків становить 2,2-3,5 г/см<sup>3</sup>. Отримувані радіоактивні шлаки є надзвичайно стійкими до хімічного впливу. Швидкість вилуговування радіонуклідів (<sup>137</sup>Cs) у воді [2], в середньому, була на порядок нижче аналогічного показника для бор силікатного скла і перебувала на рівні 10<sup>-6</sup> г/см<sup>2</sup> на добу.

У той же час плазмові методи прямої переробки радіоактивних відходів дозволяють отримувати продукт, придатний для транспортування і захоронення або довгострокового зберігання.

#### **Література:**

1. Носовский А.В. Поводження з радіоактивними відходами / А.В.Носовский, З.М.Алексеева, Г.П.Борозенець та ін.; За ред. А.В.Носовського.. – К.: Техніка, 2007. – С.84-135.

2. Інтернет ресурс: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-4/intro>

3. Ковтун Ю.В. Магніто-плазмові сепараційні технології і їх можливе використання для переробки ВЯП і РАВ / Ю.В. Ковтун, Є.І. Скібенко, В.Б. Юферов // Ядерні та радіаційні технології, т. 7, № 1–2, 2007. – С. 72-80.

4. Дмитриев С.А. Совершенствование технологии термической переработки твердых РАО с использованием плазменных устройств нагрева / С.А. Дмитриев, Ф.А. Лифанов, М.А. Полканов, та ін. // – Охрана окружающей среды и обращение с РАО научно-промышленных центров. Итоги научной деятельности МосНПО "Радон" за 2000 год. – Радон-Пресс, 2001 г., вып. 8, т.1. – С. 5-11.

## Секція 5

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

УДК 502.5-029.3:004.9

**ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ В КОНТЕКСТЕ БЕЗОПАСНОСТІ  
ЖИЗНЕДІЯЛЬНОСТІ***Алексеєва Ю.С.**Малєєв В.А.***Харківський національний технічний університет**

Общество все чаще обращает внимание на серьезные риски широкого внедрения IT-технологий. Прежде всего, речь идет о кибер-безопасности, игромании, группах смерти в социальных сетях, зависимости от гаджетов. Особое место в системе безопасности страны должно занимать состояние психологического здоровья подрастающего поколения, в том числе в связи с беспрецедентным использованием социальных сетей.



*Рисунок.1 – Зависимость от современных гаджетов*

Необходимость ограничений пользования электроникой, социальными сетями очень часто списывают на причуды старшего поколения, которое по разным причинам не подружилось с техникой. Существуют даже предложения называть это поколение ретроградами. Как оказалось, не все так просто. Теперь о серьезности проблемы забили тревогу бывшие сотрудники компаний «Google» и «Facebook» – те, которые работали с самого начала, т.е. закладывали фундамент этих IT-гигантов [1]. Они решили бороться

против того, что сами и построили: создали коалицию «Центр гуманных технологий», целью которой станет борьба с негативным влиянием технологий на жизнь людей. По данным «New York Times» разработчики, стоявшие у истоков самых известных корпораций «Silicon valley» запускают компанию «Правда о технологиях», в рамках которой будут читать лекции в 55000 государственных школ об опасности современных IT-технологий и гаджетов. Основатели центра гуманных технологий получили средства на организацию и активную деятельность в размере 7 млн.долларов от некоммерческого фонда «Media compliance». У этого фонда в запасе есть эфирное время от двух партнеров Comcast и Darret TV. Бывшие сотрудники «Google» и «Facebook» собираются использовать эфирное время для просвещения школьников, их родителей и учителей о вреде, который могут приносить технологии и депрессий, которые могут развиваться вследствие интенсивного использования социальных сетей и смартфонов. Новый Центр гуманных технологий представляет собой беспрецедентный альянс людей, ранее работавших в нынешних IT-гигантах: Линн Фокс – бывший исполнительный директор Apple, а затем Google; Дейв Морин – бывший сотрудник Apple, а затем менеджер Facebook; Джастин Розейнштейн, который создал кнопку Facebook like – один из важнейших механизмов взаимодействия и воздействия социальной сети. Руководит центром бывший менеджер по продукту в Google Тристан Харрис, с заявления которого в апреле 2017г. и началась волна критики в отношении корпораций. В интервью он публично рассказал, что интерфейсы смартфонов вне зависимости от системы созданы таким образом, чтобы человек не отрывался от смартфона как можно дольше и как можно чаще возвращался проверить модификацию. Интересно, что участники Центра гуманных технологий не одиноки в своих убеждениях даже в Силиконовой долине. В январе 2018г. Роджед Макнейми, один из первых инвесторов в Facebook и бизнес-ментор основателя социальной сети Марка Цукерберга, обвинил бывшего протеже и его компанию в распространении фейковых новостей и негативном воздействии на пользователей. Еще ранее в ноябре прошлого года тему вреда социальной сети поднял первый президент Facebook Шон Паркер. Он заявил, что помог Марку Цукербергу вырастить монстра и признал, что осознал это с самого начала. К нему присоединился еще один бывший топ-менеджер соцсети Чамак Пейхопетия. По его словам, социальные сети изначально создавали, чтобы использовать человеческие слабости и работают они как наркотик. О чем-то похожем говорил глава Apple Тим Кук: «Излишнее увлечение социальными медиа и гаджетами вредят подрастающему поколению». У него нет своих детей, но он не хочет, чтобы его племянник сидел в социальных сетях. На наш взгляд, в Украине необходима государственная программа по изучению рисков в сфере использования высоких технологий. На нынешнем этапе вывод напрашивается следующий: это разумное ограничение в

сфере использование социальных сетей молодежной аудиторией страны, прежде всего с целью недопущения существования в них различных экстремистских групп.

#### **Література:**

1. Федоренко, О.О. Залежність від сучасних гаджетів: причини та наслідки / О.О. Федоренко, В.О. Малєєв, В.М. Безпальченко // Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Інформаційні технології в економіці, менеджменті та управлінні проектами. – Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (Херсон 1-2 червня 2018 р.) [Текст], за заг. ред. Г.О. Райко. – Херсон : ФОП Вишемирський В.С., 2018. – С. 211–213.

**УДК 004.04(614.842)**

### **ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ ДАНИХ В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБЛІКУ ПОЖЕЖ**

*Антоненко І.О.*

*Смотр О.О.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

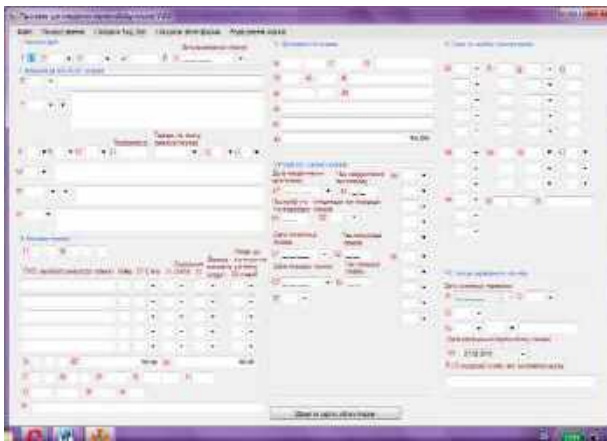
Однією з головних задач Державної служби України з надзвичайних ситуацій є оперативне реагування на надзвичайні ситуації. Вона передбачає такі особливості роботи, як швидке прийняття рішень та вчасне передавання актуальної інформації. В умовах ліквідації наслідків надзвичайної ситуації важливо забезпечити оперативну передачу даних щодо характеристики та особливостей даної події, провести детальний аналіз ситуації та у підсумку зафіксувати дану подію у базі даних з метою розробки заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій у майбутньому та аналізу дій щодо їх ліквідації.

На сьогоднішній день, у підрозділах ДСНС України Наказом № 445 від 16.08.2017 передбачено ведення карток обліку пожеж [1]. Даний процес передбачає заповнення картки обліку пожежі впродовж трьох діб з моменту ліквідації надзвичайної ситуації та її передачу до обласних Управлінь ДСНС України. Територіальний орган ДСНС направляє щомісяця до Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту в електронному вигляді інформацію про пожежі за звітний період із наростаючим підсумком [2]. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту щомісяця готує структурним підрозділам ДСНС аналітичні матеріали про пожежі та їх наслідки за звітний період [3].

Даний процес збирання інформації, заповнення карток обліку пожеж і подальше передавання даних та їх аналіз є дуже затратним у часі та вимагає багато ресурсів. По-перше, заповнення карток обліку пожеж вручну несе за собою можливість допущення помилок та неточностей. Крім того, картка обліку пожеж вимагає від працівника, який її заповнює, пошуку великої кількості даних, так як кожна пожежа має свої специфічні обставини виникнення, перебігу, ліквідації тощо, а також передбачає застосування певних кодів, що вказані у інструкції з порядку обліку пожеж.

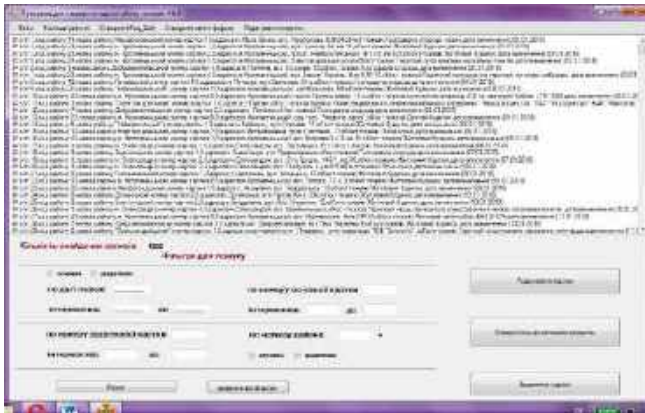
Саме тому у 2018 році у підрозділах ДСНС України було запроваджено ведення електронної бази даних карток обліку пожеж засобами програмного забезпечення «Формування карток обліку пожежі», розробленого Центром інформаційних технологій Національного університету цивільного захисту України.

Даний програмний продукт значно спростив роботу інспекторів підрозділів ДСНС. Адже програмне забезпечення "Формування карток обліку" дозволяє швидко та оперативно заповнювати інформацію по кожному вогневому випадку (рис. 1),



*Рис. 1. – Видяк вікна створення нової картки обліку пожежі*

Знаходити потрібні картки пожежі за певними критеріями пошуку, наприклад обліковий номер картки, дата чи час виникнення пожежі, а також редагувати усі існуючі картки обліку пожеж (рис. 2). А також передавати інформацію до Управління від усіх обласних підрозділів через мережу Інтернет у вигляді масиву даних, а не у паперовому вигляді, як було раніше.



**Рис. 2** – Можливість пошуку карток для редагування чи видалення

Однак, на нашу думку, дане програмне забезпечення все ще потребує удосконалення. Доцільним було б формування на базі даних обліку пожежі ще картки підрахунку побічного збитку від надзвичайної події. А також з метою мінімізації помилок і неточностей, необхідно ввести захист даних паролем, щоб ці картки могла створювати і редагувати лише визначена особа.

### Література:

1. Про забезпечення ведення обліку пожеж та їх наслідків [Текст]: затверджений наказом ДСНС України від 16.08.2017 № 445 .
2. Інструкція по роботі з картою обліку пожежі. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.dsns.gov.ua/ua/Nakazi/66412.html>
3. Аналіз масиву карток обліку пожеж. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>.

УДК 004.94

**СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ  
ПОВЕРХОНЬ ВИРОБІВ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

*Барановський Д.В.*

*Гавриленко Є.А.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Тривимірні системи автоматизованого проектування направлені на вирішення завдань проектування і розрахунку потрібного класу виробів. Особливо це, на даний час, стосується виробів, за допомогою яких виконуються аварійно-рятувальні роботи в місцях ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Розробка машин та агрегатів, на даний час, являє собою складну систему, яка спроможна виконувати повний обсяг робіт, пов'язаних із розрахунком, проектуванням та комп'ютерною реалізацією результатів проектування. Для цього необхідно об'єднати розрахунковий модуль, що визначає розмірні та інші параметри проектного об'єкта з вже наявними в САПР тривимірним геометричним ядром.

Існуючі САД – системи включають обмежену кількість кривих ліній, які можуть бути використані елементів визначника поверхні. Коли виникає необхідність побудови кривих ліній, яких немає в пакеті (евольвенти, епітроходи та ін.), формується набір точок, розташованих на кривій. Після цього отриманий точковий ряд інтерполюється В-сплайном.

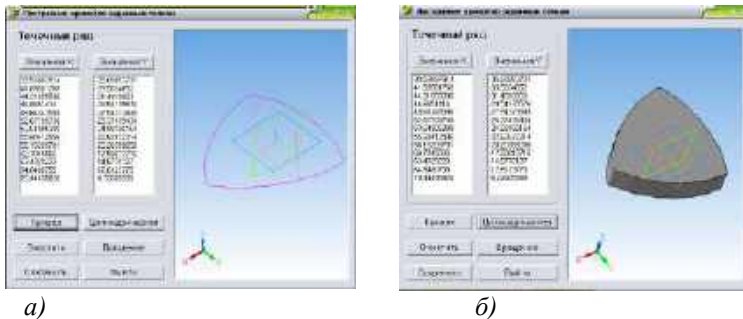
Якщо до моделі поверхні висувають високі вимоги точності, виникає необхідність задавати В-сплайн, який апроксимує криву, більшою кількістю вузлів. Кількість цих вузлів може нараховувати сотні, а іноді тисячі. Вручну розташувати та об'єднати таку кількість точок – трудомісткий процес. Виникає проблема в автоматизації цього процесу за допомогою програмних засобів.

Пропоноване в роботі програмне забезпечення складається із двох частин:

- програма для розрахунків точкових рядів, на основі яких формуються лінії, що входять у визначник поверхонь;
- програма для побудови тривимірних моделей елементів каркаса поверхні в пакеті тривимірного моделювання.

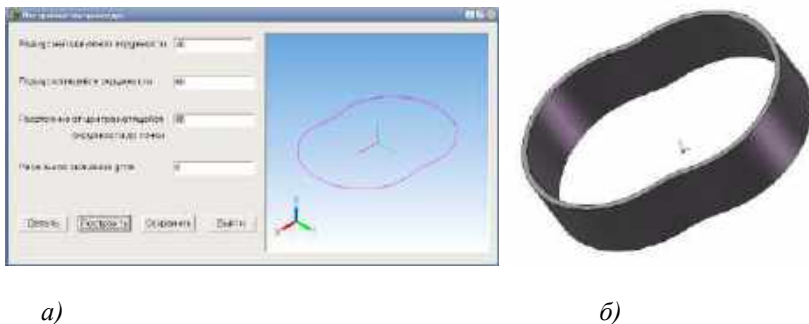
Розрахунок координат вузлів кривої проводиться в символному пакеті Maple, а результатом роботи програми є отримання координат вузлів точкових рядів, що представляють, із заданою точністю, криві, які утворюють каркас поверхні ротора.

На рисунку 1 наведено результати роботи розробленого програмного забезпечення для отримання координат точок профілю ротора та побудови тривимірної моделі виробу.



*а) б)*  
**Рисунок 1** – Побудова профілю перетину ротора (а) та його тривимірної моделі (б)

Аналогічним чином визначається профіль робочої поверхні корпусу та будується його тривимірна модель (Рис. 2).



*а) б)*  
**Рисунок 2** – Профіль (а) та тривимірна модель (б) ротора

Програма для побудови тривимірних моделей поверхонь розроблена на мові програмування Delphi. Програма інтегрована з базовою CAD-системою КОМПАС з використанням інструмента API (Application Program Interface).

**Пропонована в роботі методика** дозволяє створювати CAD-моделі виробів, які обмежені складними функціональними поверхнями.

### Література:

1. Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ / Р.И. Гжиров, П.П. Серебренничкий – Л.: Машиностроение, 1990. – 590 с.
2. Потемкин А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС- 3D. / А.Е. Потемкин – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 512с.



УДК 331.45

## **ПРАВА ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ**

*Гешева Г.В., Євтушенко Г.О.*

*Зоря М.В.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Державна політика з питань охорони праці в Україні регулюється законодавчими та нормативно-правовими актами, зокрема Законом України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участі відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи й організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Метою дослідження є вивчення прав, а також поліпшення умов та охорони праці при роботі за комп'ютером.

При дотриманні всіх правил з охорони праці по роботі з комп'ютером (ДСанПіН 3.3.2.007-98, Правила № 65), таку роботу не розглядають як важку або шкідливу. Разом з тим про її особливий статус нам говорить п. 58 розд. XXII «Загальні професії за всіма галузями господарства» Списку № 1290-2. У ньому зазначено: працівники, які працюють на електронно-обчислювальних та обчислювальних машинах, мають право на щорічну додаткову відпустку за особливий характер праці, встановлений в п. 1 ч. 1 ст. 8 Закону про відпустки.

Право на таку відпустку мають працівники, які фактично були зайняті на роботах з особливим характером праці (в нашому випадку – безпосередньою роботою з комп'ютером) не менше половини тривалості робочого дня, встановленої для працівників відповідної професії (посади) (п. 7 Порядку № 16- 2).

Максимальна тривалість щорічної додаткової відпустки за роботу з комп'ютером - 4 календарних дні за відпрацьований робочий рік. А ось його конкретну тривалість вказують в колективному або трудовому договорі.

«Комп відпустку» надають пропорційно фактично відпрацьованому часу. У розрахунок часу, що дає право на таку відпустку (далі – стаж), включають:

- дні, коли працівник фактично був зайнятий роботою з комп'ютером не менше половини встановленого йому тривалості робочого дня;
- час щорічних основної та додаткових відпусток за роботу із шкідливими, важкими умовами і за особливий характер праці;

– час роботи вагітних жінок, переведених на підставі медичного висновку на легшу роботу, на якій вони не зазнають впливу несприятливих виробничих факторів.

Розрахунок стажу і фактичної тривалості «комп відпустки» виробляють по кожному працівнику, який має право на таку відпустку.

Ви, звичайно, раді щорічній додатковій відпустці за роботу з комп'ютером, але все ж воліли б гроші? Ваше бажання може бути виконано! А допоможе в цьому ч. 5 ст. 24 Закону про відпустки. У ній сказано: за бажанням працівника частина щорічної (основної та додаткової) відпустки, яка надається працівникові за відпрацьований робочий рік, замінюється грошовою компенсацією.

Яка саме? Та, що перевищує 24 календарних дня.

Причому зробити це можна:

- по-перше, виключно на підставі заяви працівника;
- по-друге, тільки після того, як працівник використовує некомпенсованих 24 календарних дня відпустки (щорічної та додаткових) за відпрацьований робочий рік, за який надається відпустка.

Спочатку працівник повинен використовувати 24 календарних дня відпустки за відпрацьований робочий рік. Після цього на підставі його заяви роботодавець має право виплатити такому працівникові компенсацію за 4 календарних дні, щорічної відпустки.

Отже, питання охорони праці складне і досить відповідальне. Адже за ним життя і здоров'я людей, які своєю працею створюють для держави та нації матеріальні блага. Як показує світовий досвід, безпека праці є основною гарантією стабільності, якості та ефективності будь-якого виробництва. Необхідно розуміти, що правила техніки безпеки повинні знати абсолютно всі: не тільки робочі, а й керівники. Співробітникам ці знання потрібні для того, щоб уникати непередбачених ситуацій, стежити за своїми правами і не робити порушень в сфері охорони праці. Керівникам же важливо знати правила з тієї причини, що саме на них лежить відповідальність за все, що відбувається на виробництві. Знайте свої права і користуйтеся ними.

### **Література:**

1. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : підручник [Електронний ресурс] / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – 5-е вид. – К. : Каравела, 2011. – 384 с. – Режим доступу : <http://library.tntu.edu.ua/exhibitions/novi-nadhodzhenja/2012.../berezhen/>
2. Виноградов О. В. Охорона праці. Аналіз стану охорони праці в Україні / О. В. Виноградов // Статистика України. - 2011. - №3. - С. 31-35.

**УДК 378.162 :004.75**

## **КЛІЄНТ-СЕРВЕРНІ ТЕРМІНАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

**Жук М.П.**

**Бурак Н.Є.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

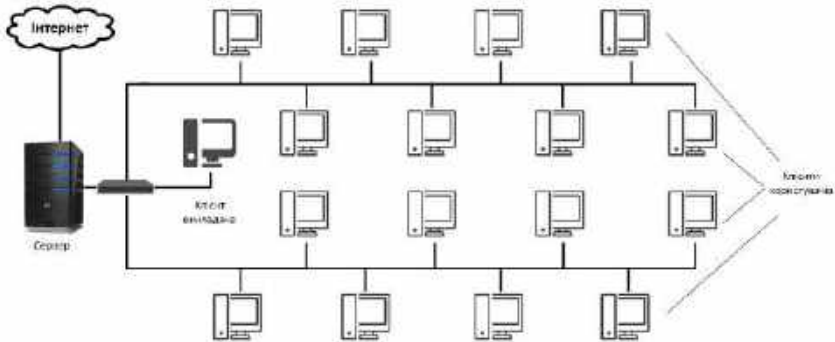
За сучасних умов розвитку технологій та техніки важливою умовою створення ефективних умов її використання є вміння правильно розподіляти та використовувати наявні ресурси. Економія значних технічних, фізичних і матеріальних ресурсів не зменшуючи продуктивності є актуальним завданням сьогодення для будь якої сфери людської діяльності.

Формування і розвиток інформаційного суспільства є невіддільним послідовним процесом, що базується на потужному підґрунті забезпечення середніх і вищих навчальних закладів та інших установ сфери освіти і науки необхідним сучасним програмним забезпеченням. Як правило, над кожним таким програмним комплексом, незалежно від умов поширювання, працює спеціалізована робоча група розробників, які постійно його відлагоджують і розширюють функціональність. Як результат, для оптимальної роботи даного забезпечення на персональних робочих станціях потрібно дедалі більше їх системних ресурсів. Крім того, існують проблеми сумісності такого програмного забезпечення із старими версіями процесорів та іншої апаратної складової. Наприклад, поточні версії популярних операційних систем Microsoft Windows Server і Linux CentOS працюють лише при наявності набору процесорних інструкцій AMD x64.

За таких умов, перед керівниками ВНЗ та інших бюджетних установ постає задача регулярного оновлення парку РС. Нажаль, в теперішніх, як ніколи скрутних економічних умовах, коли держава зазнає важких матеріальних та людських втрат, більшість бюджетних підприємств і установ самотужки вирішити задачу оновлення обчислювальної техніки не можуть. Така задача фактично зводиться до утилізації або безкоштовного відчуження повністю робочих комп'ютерів віком 10-15 років і закупівлі нового імпортного обладнання, висока вартість якого є заручником постійно зростаючого курсу іноземної валюти.

Одним із оптимальних шляхів часткового вирішення проблеми оновлення обчислювальної техніки є використання термінальних серверів та побудова «клієнт-серверної» мережі. За такої комунікації клієнтська машина(користувач) завантажує персональний комп'ютер з віддаленого жорсткого диска(у разі використання тонкого клієнта), виконує мережеве з'єднання з термінальним сервером і запускає на ньому потрібну прикладну програму.

Найпростіша структурна схема організації мережі на основі термінального сервера та «клієнт-серверної» методу під'єднання подано на рис. 1.



*Рисунок. 1 – Схема організації мережі термінальної клієнт-серверної мережі*

На сьогоднішній день програм для роботи з термінальними мережами є досить багато, однак більшість з них націлені на організацію невеликої та малокористувацької системи. Лише невелика частка серед згаданого програмного забезпечення здатна ефективно функціонувати як основна мережа навчальних лабораторій. Одними із таких термінальних систем, які задовольняють потреби вищих навчальних закладах є: WTware, Citrix XenDesktop, VMware View, Red Hat, LTSP.

### Література:

1. Антонов А.О. Алгоритмізація процесу інтеграції систем електронного документообігу в підрозділі ДСНС України / А.О. Антонов, Н.Є. Бурак // Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах: збірник тез доповідей II Міжвузівської науково-практичної конференції студентів і курсантів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – С. 6-7.
2. Осадчий В.В. Сучасні реалії і тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті / В. В. Осадчий, К. П. Осадча // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2015. - Т. 48, вип. 4. - С. 47-57.
3. Лисенко В.П. Термінальні рішення для навчальних закладів / В.П. Лисенко, О.О. Опришко, Ю.В. Решетняк // Аграр. наука і освіта. – 2005. – Т.6, № 5/6. – С. 130 – 133.

УДК 004:61

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

*Іванків Х.В., Мерецька Д.С.  
Третяк О.І.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

У наш час медичними працівниками широко використовується ведення електронних медичних записів. Таке ведення документації набуло розповсюдження внаслідок визнання його потенційних переваг та державних програм, що стимулюють використання такого типу медичних записів.

Залучення інформаційних технологій (ІТ) для поліпшення демографічної ситуації, збереження і зміцнення здоров'я населення, підвищення якості та ефективності медико-санітарної допомоги, забезпечення соціальної справедливості та прав громадян на охорону здоров'я є одним з пріоритетних завдань для України [1].

Серед переваг використання інформаційних технологій в охороні здоров'я можна виділити:

- здатність зберігати та отримувати дані;
- здатність швидко передавати інформацію про пацієнта в доступному форматі;
- покращення безпеки медикаментозного лікування за рахунок уникнення помилок при написанні документації;
- легкість отримання інформації про пацієнта.

Підвищення особистої безпеки пацієнтів досягається завдяки врахуванню медикаментозних зауваг, клінічних особливостей, кращому відстеженню і звітуванню про консультації та діагностичне тестування, клінічній підтримці прийняття рішень та наявності повних даних про пацієнтів. Дані, зібрані за допомогою використання інформаційних технологій, можуть бути використані для оцінки ефективності терапевтичних втручань, і було продемонстровано, що вони призводять до поліпшення практики медицини. Оповіднення можуть оптимізувати дотримання рекомендацій пацієнтом [2]. Універсальний формат записів розробляється для уникнення розбіжностей у лікуванні, проведенні систематичних перевірок для забезпечення якості та оптимізації догляду на основі отриманих даних про найпоширеніші клінічні випадки [3].

Інформаційні технології залучають пацієнтів в лікувальний процес в якості чергової ланки в медичній допомозі. Ці технології надають пацієнтам доступ до медичної документації, що допомагає їм отримувати більше знань про свій стан та заохочує до активної участі у спільному прийнятті рішень.

Окрім взаємодії з пацієнтом, лікар може поліпшити подальші спостереження за пропущеними призначеннями, консультаціями та діагностичними тестами. Медичний працівник може використовувати конкретні когорти пацієнтів у своїй практиці для моніторингу та поліпшення прихиль-

ності до зазначеної медичної допомоги, наприклад, мамографії, ПАП-тестів або вимірювання рівня гемоглобіну.

Згідно із Законом України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні» впровадження інформаційних технологій у сферу охорони здоров'я потребує:

- заохочення до спільних дій органів державної влади та органів місцевого самоврядування, фахівців галузі охорони здоров'я, представників приватного сектору економіки із залученням міжнародних організацій з метою створення надійних, високоякісних і доступних систем телемедицини, масових електронних медичних та оздоровчих засобів для домашнього користування;
- підвищення організаційного і технологічного рівня розвитку ІКТ в охороні здоров'я, забезпечення готовності медичних працівників для роботи з ними;
- розширення можливостей надання сучасних медичних послуг, яке має відбуватися за умови нормативно-правового та методологічного визначення послуг телемедицини;
- забезпечення доступу до світових медичних знань та актуальних на місцевому рівні інформаційних ресурсів з метою підвищення ефективного виконання державних дослідницьких і профілактичних програм з охорони здоров'я (охорони здоров'я чоловіків і жінок), зокрема щодо репродуктивного здоров'я, інфекційних захворювань (СНІД, малярія, туберкульоз тощо);
- розроблення стандартів обміну медичними даними за умови забезпечення недоторканності приватного життя[1].

Однак деякі дослідження встановили виникнення певних небезпек пов'язаних зі сферою інформаційних технологій. Збої, пов'язані з усіма компонентами технологічної системи, можуть спричинити помилки і упущення. Ці непередбачувані побічні явища, як правило, виникають зі взаємодії людина-машина[4].

Використання оповіщень при наданні медичних послуг є потужним інструментом, що дає можливість уникнути потенційних проблем. Тим не менш, їх використання чинить велике навантаження на систему, що зумовлює збої. Це питання є складним і вимагає індивідуалізації в межах кожної установи. Розробка систем для управління оповіщеннями, встановлення рівнів важливості та їх однозначність є критичним пріоритетом безпеки для пацієнтів.

Комп'ютеризований запис до лікаря збільшує чіткість і час обробки замовлень, знизив ризик медичних помилок; однак, порушуються питання безпеки. Час, необхідний для розміщення запиту, збільшується, процес запиту може порушити робочий процес постачальника медичних послуг, а деякі форматування можуть створити можливість нових помилок. Ці помилки можуть бути спричинені різним відображенням інформації, несумісними запитами та розподіленнями функцій, які перешкоджають повному розумінню потреб пацієнта[3].

Програми для взаємодії з пацієнтом одночасно збільшують його участь в лікуванні, однак спричиняють занепокоєння надійністю даних. Ви-

користання портативних пристроїв, не захищених паролем, робить запис пацієнта вразливим до вторгнення в приватне життя[4].

Недостовірність даних про пацієнта або внесення його даних у бланк іншого пацієнта викликають збої у роботі електронної документації. Такі ж проблеми можуть виникнути і при веденні документації паперової. Оскільки обсяг даних, що передається між різними системами, збільшується, існує ризик для масової недостовірності інформації.

Хоча надійна оперативна сумісність дасть змогу обмінюватися інформацією про пацієнтів та мати повну картину ведення пацієнта, досягнення такої мети залишається нелегким. Обмін даними між усіма установами охорони здоров'я та медичними працівниками дозволить зменшити помилки та поліпшити безпеку пацієнтів. Однак на ринку широко розповсюджені продукти, які використовують власний закритий код і, таким чином, важко інтегруються з іншими системами обміну даними.

Автоматизовані форми, призначені для економії часу, можуть ненавмисно призвести до неточності медичного запису. Постачальники медичної допомоги повинні переглядати та редагувати ці форми, аби переконатися, що вони точно відображають дані. Копіювання та вставлення записів пацієнтів з попередніх відвідувань також може скомпрометувати запис пацієнта, якщо його не було належним чином переглянуто і відредаговано.

Існує багато перешкод для вирішення проблем безпеки пацієнтів в рамках інформаційних систем охорони здоров'я. Відсутність обов'язкової звітності щодо медичних помилок, пов'язаних із системами охорони здоров'я. Характер конкуруючих постачальників ІТ-послуг для охорони здоров'я такий, що постачальники медичних послуг можуть побоюватися поширення помилок, безпосередньо зв'язаних з ІТ-системою, через занепокоєння порушенням положень про нерозголошення та прав інтелектуальної власності продавців, підписаних користувачами[2].

Підсумувавши вище наведене, можна зробити висновок, що інформаційні технології охорони здоров'я стають невід'ємним компонентом в медичній практиці. Як і будь-яка нова технологія, вона приносить багато потенційних переваг і потенційних проблем. Оскільки впровадження та використання в охороні здоров'я систем інформаційних технологій зростають, головним пріоритетом є збереження безпеки особистої інформації пацієнтів та якість надання медичних послуг.

### **Література:**

1. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні».
2. Classen D, Bates DW, Denham CR. Meaningful use of computerized prescriber order entry. 2010; 6:15–23.
3. Brokel JM, Harrison MI. Redesigning care processes using an electronic health record: a system's experience. 2009; 35:82–92.
4. Singh H, Classen DC, Sittig DF. Creating an oversight infrastructure for electronic health record-related patient safety hazards. 2011; 7:169–74.

УДК 614.843(075.32)

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ  
РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ  
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ***Івановський М.Б.**Мартин Є.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Реформування системи ДСНС необхідне для підвищення її спроможності щодо забезпечення взаємодії з іншими складовими сектору безпеки і оборони завдань з протидії загрозам національній безпеці у сфері цивільного захисту і є метою її стратегії.

Основними причинами виникнення проблеми є:

- надмірна кількість об'єктів, на яких проводяться перевірки щодо дотримання вимог законодавства та інших нормативно-правових актів з питань техногенної та пожежної безпеки, цивільного захисту, що призводить до неякісного їх виконання органом державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки;
- економічно недосконала організація реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та інші небезпечні події, оскільки більшість заходів фінансується з державного бюджету, що не дає змоги утримувати необхідну кількість державних пожежно-рятувальних підрозділів, здійснювати їх належне комплектування, матеріально-технічне забезпечення і оснащення;
- віддаленість державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС від окремих населених пунктів у сільській місцевості, що призводить до несвочасного надання ними допомоги населенню під час виникнення надзвичайних ситуацій, пожеж та інших небезпечних подій;
- невідповідність матеріально-технічного забезпечення сил цивільного захисту, які входять до системи ДСНС, сучасним вимогам (понад 80 відсотків одиниць спеціальної техніки експлуатуються більш, як 30 років та підлягають заміні), застарілий парк авіаційної техніки і відсутність сучасних рятувальних морських суден, що ускладнює виконання Україною міжнародних зобов'язань щодо авіаційних робіт з пошуку і рятування у зоні, яка включає територію України та акваторію Чорного і Азовського морів, у межах якої Україна забезпечує авіаційний пошук і рятування, відсутній резерв техніки, матеріальних та технічних засобів для створення спеціальних формувань ДСНС на особливий період.

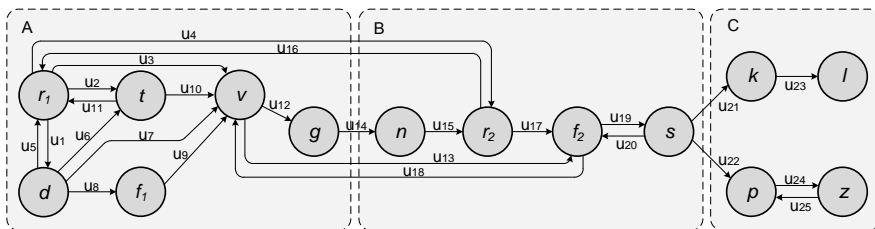
Вираз, за допомогою якого описується послідовність реалізації процесу реструктуризації регіональних систем безпеки життєдіяльності, має вигляд[1]:

$$X = \{r_1, d, f_1, t, v, g, n, r_2, f_2, s, k, p, l, z\};$$



$$U = \{(r_1, d), (r_1, t), (r_1, v), (r_1, r_2), (d, r_1), (d, t), (d, v), (d, f_1), (f_1, v), (t, v), (t, r_1), (v, g), (v, f_2), (g, n), (n, r_2), (r_2, r_1), (r_2, f_2), (f_2, v), (f_2, s), (s, f_2), (s, k), (s, p), (k, l), (p, z), (z, p)\} \Rightarrow U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, u_{10}, u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{14}, u_{15}, u_{16}, u_{17}, u_{18}, u_{19}, u_{20}, u_{21}, u_{22}, u_{23}, u_{24}, u_{25}\},$$

Геометричне подання такої послідовності відтворюється графом (рис. 1).



**Рисунок. 1** – Геометричне відтворення графу можливих станів системи реформування регіональних систем БЖД.

Приведені вище положення є основою запропонованого програмного забезпечення стратегії реформування структури системи регіональних систем БЖД, яке розроблене в середовищі системи комп'ютерної графіки 3D Max.

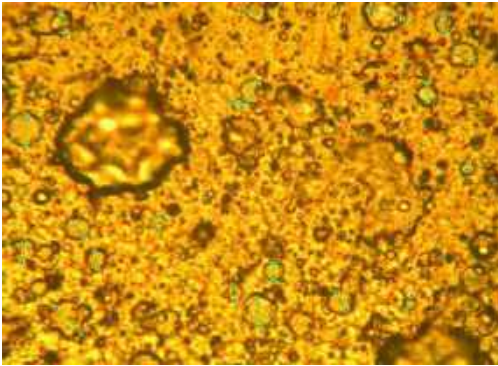
### Література:

1. Гречанінов В.Ф., Бегун В.В. Аналіз функціонування цивільного захисту у сучасних умовах та деякі пропозиції щодо його удосконалення. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. Харків, 2015, випуск 1(42), С. 120 – 125.
2. Вікіпедія. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Реформування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.

УДК 004.942:620.164.1

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВАКУУМНОГО НАПИЛЕННЯ НІТРИДУ  
ТИТАНУ НА КОНСТРУКЦІЙНУ СТАЛЬ***Кружкова М.А.**Гумен О.М.***Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Швидкий розвиток техніки веде до збільшення споживання різноманітних матеріалів, які піддаються дії корозії, зносу або мають низьку міцність. Пріоритетним напрямком в області підвищення зносостійкості є створення матеріалів з покриттям, зокрема методом вакуумного напилення, який набув поширення завдяки можливості виготовлення деталей машин і механізмів зі звичайних конструкційних сталей, на робочі поверхні яких напилюють спеціальний зносостійкий матеріал [1]. Але через утворення крапельної фази – дефектів на поверхні напилених виробів – технологічний процес нанесення



*Рисунок 1 – Крапельна фаза на поверхні деталі*

покриття потребує оптимізації та вдосконалення (рис.1). Адже поверхню напилених виробів через наявність дефектів необхідно додатково обробляти шляхом звукового, електрохімічного або механічного шліфування [2].

Виготовлення експериментальних зразків відбувалося згідно теоретичних норм технології напилення в декілька етапів: підготовка поверхні зразків (знежирення спиртом, очистка поверхні енергетичним розрядом) та їх напилення. У вакуумній камері установки «Булат ВУ-1» під загальним тиском у камері 12 Па на зразки напилювали нітрид титану. Як результат – отримано 4 зразки, що зазнавали вакуумно-конденсаційне напилення за різних показників сили струму дуги – 80А, 100А, 120А, 140А.

Дослідження на оптичному мікроскопі «Neofot» при збільшенні у 800 разів показало, що розмір крапельної фази та кількість утворених дефектів залежить від сили струму дуги напилення. На графіку прослідковується зменшення розмірів утвореної крапельної фази при збільшенні сили струму дуги напилення до 120А (рис.2).



**Рисунок 2** – Графік залежності середніх розмірів утворених порожнеч від сили струму дуги напilenня

Отже, з'ясовано, що прояв крапельної фази, розміри порожнеч, їх кількість на одиницю площі залежать від сили струму дуги напilenня. Найменші розміри крапельної фази утворились при напilenні за сили струму дуги в 120А, яку можна застосовувати як оптимальну. Перспективність удосконаленої технології вакуумно-конденсаційного напilenня обумовлена зменшенням кількості дефектів на поверхні напilenого виробу.

Запропонована технологія виготовлення матеріалів може використовуватися у виробництві для виготовлення напilenих поверхонь, які з плином часу зазнають ушкоджень. Це зробить виготовлення деталей економічно вигіднішим і значно продовжить термін їх роботи.

### **Література:**

1. Білик І.І. Технологія та обладнання напilenних покриттів / І.І. Білик. – К.: Політехніка, 2004.
2. Голубець В.М. Вплив технологічних параметрів на деякі характеристики йонно-плазмових покриттів / В.М. Голубець, О.Б. Гасій // Проблеми трибології. – 2004. – № 1.

УДК 331.45

**3D-МОДЕЛЮВАННЯ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ***Пашкевич Д.Г., Пастернак Р.М.***Фірман Т.В.****Львівський національний університет імені Івана Франка**

Тривимірне моделювання (3D-графіка) сьогодні застосовується в багатьох сферах життєдіяльності людини. З допомогою спеціалізованого програмного забезпечення можна показати будь-яку тривимірну поверхню об'єкта як процес розробки математичного представлення. Продукт моделювання є 3D-модель.

Графічне представлення об'єктів у вигляді 3D-моделей підносить інформацію в найбільш зручному і природному для людини вигляді, що позитивним чином позначається на якості і оперативності прийняття рішень.[1]

**Сьогодні 3D-моделі використовуються при:**

- Моніторингу в часі – це актуально для інженерних об'єктів, так як дозволяє відстежувати їх стан і своєчасно проводити реконструкцію і ремонт;
  - Управлінні об'єктами. Створена тривимірна модель дозволяє відображати динаміку стану об'єкта. Застосовується по відношенню до експлуатації будівель, споруд або розвитку території;
  - Інвентаризації та модернізації трубопроводів і комунікацій;
  - Будівництві – в цьому випадку виконується тривимірне моделювання процесів, яке дозволяє здійснювати якісний будівельний контроль на кожному етапі виконання робіт;
  - Благоустрою території – візуальна оцінка забудови надає неоціненну допомогу в розробці проектів планування;
  - Розрахунку і контролі обсягів вироблення ґрунтів, кар'єрів, відвалів і насипів, вимірі обсягів сипучих матеріалів (будівництво, розробка кар'єрів, інвентаризація);
  - При комплексному архітектурному плануванні та проектуванні будинків і споруд. Створені моделі дозволяють проаналізувати просторові і візуальні характеристики майбутніх архітектурних об'єктів. [1].
- Усі ці моделі дозволяють проводити аналіз безпеки життєдіяльності.

Для багатьох цілей комплексного моніторингу, тобто для контролю за повеннями, утворенням та сходженням лавин, виверженнями вулканів, землетрусами, аварійним забрудненням морів та внутрішніх вод, необхідна високооперативна зйомка, з допомогою якої візуалізується 3D-моделювання.

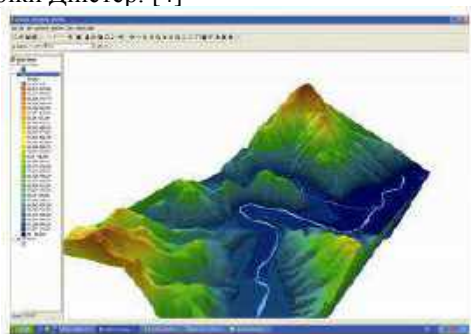
Ділянками, що візуалізуються, можуть бути:

- місто, що постраждало від землетрусу або іншого стихійного лиха;
- діючий вулкан;
- лісова пожежа;

- нафтові плями в морі;
- динаміка великої будівлі, греблі, кар’єру (під час аварійних ситуацій).[3]

Внаслідок дощів в Україні, які не припинялися 14, 15, 16 травня 2014 р., різко вийшла з берегів ріка Дністер. Наслідком повені стало затоплення значної території. За офіційною інформацією Державної служби України з надзвичайних ситуацій, внаслідок стихії 15–16 травня на Львівщині було підтоплено 1 тис. 204 житлових будинків, 2 тис. 671 підвалів житлових будинків, 1 тис. 189 присадибних ділянок та 2 тис. 749 га сільгоспугідь, тимчасово перервано автомобільне сполучення з 17 населеними пунктами та ускладнено проїзд до 14 населених пунктів.[2]

Цей масштабний паводок дав підстави для моніторингу ситуації та детальнішого дослідження ріки Дністер. Було виконано дослідження на основі 3D моделювання (Рис.1), яке виявило проблемні ділянки, а саме зміщення русла ріки Дністер. [4]



**Рисунок.1** – Побудована 3D-модель ріки Дністер.

Отже, підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що 3D моделювання є необхідним для життєдіяльності людини. Можливості 3D моделювання дозволяють побачити, як об’єкт буде виглядати в реальності, оглянувши кожну деталь з необхідного ракурсу. Варто відмітити високу реалістичність, інформативність і наочність тривимірних зображень для моніторингу стихійних лих. Дані якості дозволяють виконувати максимально точні розрахунки для візуальної оцінки стану навколишнього середовища і приймати найбільш правильні рішення щодо забезпечення безпеки життєдіяльності.

#### **Література:**

1. <http://www.tviv.com.ua/ua/uav/terrain-models>
2. <https://dailyviv.com/news/sytuatsiyi-i-pryhody/na-lvivshchyni-zatopleno-1204-zhytlovi-budynky-video-7363>
3. Творошенко І. С. Конспект лекцій з дисципліни «Геоінформаційні системи в управлінні територіями», 2017 - 29 ст.
4. Х. Бурштинська, Л. Мовчко, В. Шевчук. Моніторинг руслових процесів та повеневих явищ ріки Дністер, 2014 р.

**УДК 004.3****ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАПОБІЖНИХ ПРИСТРОЇВ НА  
МІКРОКОМП'ЮТЕРІ ORANGE PI ZERO***Голубінка А.П., Пелинець Н.В.***Фірман Т.В.****Львівський національний університет імені Івана Франка**

За останні роки щороку в Україні виникає до 500 надзвичайних ситуацій техногенного походження, в яких гине близько 400 і страждає від різноманітних ушкоджень – 500 осіб [3]. У зв'язку з тим, ми розглядаємо використання запобіжних пристроїв.

У технологічних різних виробництв використовують запобіжні пристрої, засоби, призначені для захисту обладнання, що працює під тиском, від перевищення припустимих параметрів, зокрема пристрої для безпосереднього обмеження тиску (запобіжні клапани, розривні мембрани, гнучкі стрижні, системи аварійного скидання тиску та обмежувальні пристрої); пристрої та приладдя, які приводять у дію коригувальні пристрої або забезпечують відсікання або відсікання з одночасним блокуванням роботи обладнання у неприпустимих режимах (реле тиску чи температурні перемикачі або поплавцеві вимикачі); контрольно-вимірювальні та регулювальні пристрої (SRMCR).

У цій роботі розглянуто використання мікрокомп'ютера Orange Pi Zero китайської фірми Shenzhen Xunlong Software CO., Limited для проектування і реалізації запобіжних пристроїв.

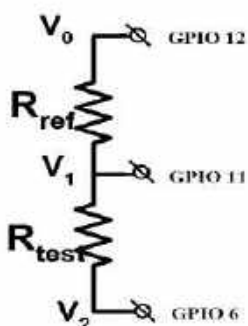
Orange Pi Zero - це мініатюрний одноплатний комп'ютер, побудований на 4-ядерному процесорі Allwinner H2 з архітектурою ARM з тактовою частотою до 1,2 ГГц з відкритим вихідним кодом і графічним прискорювачем Mali 400MP2 який дозволяє декодувати 4K-відео формату H.265/HEVC з частотою відтворення до 30 кадрів в секунду. Мікрокомп'ютер може мати 256 або 512 МБт оперативної пам'яті DDR3 SDRAM. Для зберігання операційної системи, даних використовується змінна карта microSD ємністю до 64 Гбт. Він має розміри всього 48 × 46 мм і важить 26 грамів. [1]

На Orange Pi Zero встановлено адаптер Wi-Fi 802.11b/g/n із зовнішньою антеною і мережевий контролер Ethernet 10/100 з відповідним роз'ємом для підключення кабелю [1]. На платі також є порт USB 2.0 і microUSB 2.0, через який подається живлення, але можна жити і через GPIO виводи і PoE (Power over Ethernet). Є роз'єм GPIO на 26 виводів і додатковий на 13 виводів. Роз'єм на 13 виводів дозволяє під'єднати адаптер для монітора, перехідник на два додаткових USB- порта, мікрофон і навушники. Для полегшення роботи з 13-піновим інтерфейсом є можливим під'єднати плату розширення.

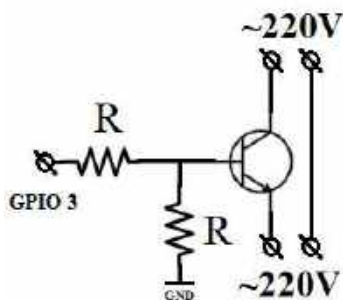
Запобіжні пристрої можуть автоматично спрацювувати, відключаючи обладнання або його вузол при виході будь-якого параметра за межі

допустимих значень. За способом відновлення працездатності виключеною ланцюга вони поділяються на три групи[2]:

- Системи з автоматичним відновленням ланцюга після того, як контрольований параметр прийшов у норму (наприклад, фрикційна муфта);
- Системи з ручним відновленням ланцюга органом управління (наприклад, механізм падаючого черв'яка);
- Системи з відновленням ланцюга шляхом заміни на нову частину запобіжного пристрою, що є спеціально передбаченим слабкою ланкою (наприклад, плавкі запобіжники, зрізати штифти).



*Рисунок 1. – Підключення термістора до Orange Pi Zero.*



*Рисунок 2 – Ключ, його підключення до Orange Pi Zero.*

Апаратні ресурси і програмне забезпечення мікрокомп'ютера Orange Pi Zero дозволяють захищати обладнання від перегріву. Зокрема на мові програмування C з використанням компілятора gcc реалізовано програму Control, яка дозволяє знімати напругу з термістора схема підключення якого зображена на рис1, а також регулювати цю температуру за допомогою ключа реалізованого на транзисторі (рис2), таким чином не давати елементам перегріватися.

Отже, підсумовуючи вище наведене, застосування цієї розробки в технологічному процесі, підвищить рівень безпеки підприємств, установ, організацій, що в свою чергу дозволить забезпечити безпечні умови праці обслуговуючого персоналу, з економить ресурси. Це також зменшить ймовірність виникнення катастрофічних наслідків, перед аварійних станів і катастроф.

### **Література:**

1. Orange Pi Zero. User Manual. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mega.nz/#F!MKQSUIbS!reCl8EK0QqjnOoC-e2ZwBg!dPlzHLaa>

2. Запобіжні пристрої. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://stud.com.ua/33710/bzhd/ogorodzhuvalni\\_pristroyi](https://stud.com.ua/33710/bzhd/ogorodzhuvalni_pristroyi)

3. Техногенні небезпеки та їхні наслідки [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://pidruchniki.com/1842112050833/bzhd/ehnogenni\\_nebezpeki\\_yihni\\_naslidki\\_tipologiya\\_avariy\\_potentsiyno-nebezpechnih\\_obyektah](https://pidruchniki.com/1842112050833/bzhd/ehnogenni_nebezpeki_yihni_naslidki_tipologiya_avariy_potentsiyno-nebezpechnih_obyektah).

**УДК 004.42**

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРОМ**

*Рибка А.Р.*

*Буров Є.В.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

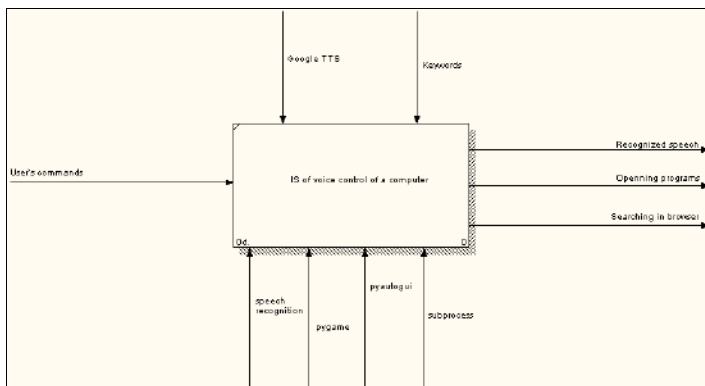
Зі всіх даних людині дарів вагоме місце займає дар мови, завдяки чому їй вдалося значно розвинути свої інтелектуальні здібності і, на думку багатьох філософів, стати людині людиною. Насмілимося припустити, що щось подібне відбувається на наших очах і з комп'ютером, що інтенсивно опановує широкий спектр мовних технологій від роботи зі звуковими файлами до синтезу, розпізнавання і розуміння мови.

Метою цієї роботи виступає вирішення науково-прикладної задачі створення інформаційної системи, за допомогою якого користувач матиме можливість голосовими командами виконувати управління іншими програмами.

Застосування може мати місце у системах безпеки життєдіяльності, що вимагають повсякденного управління інформаційними процесами. Введення даних з клавіатури слід замінити за допомогою голосового введення команд відповідним засобом. Поширення безпеки на всі сфери життя та діяльності людини дає підстави для використання інформаційних технологій, що супроводжуватимуть комфортні умови праці людини.

Функціональна модель проєктованої системи (рис. 1) описує властивості системи та дає змогу підібрати відповідні програмні засоби для її реалізації.





**Рисунок. 1** – Контекстна IDEF0-діаграма для заданого процесу

Відповідно до вимог та складових компонентів системи створення інформаційної системи буде реалізовано мовою програмування Python. Дана мова розроблення вважається однією з найкращих мов, що охоплює всі області програмування, від написання сценаріїв до наукових обчислень та програмування штучного інтелекту. Великий набір програмних модулів не лише надають корисні можливості при розробці, але й спрощують впровадження сучасних технологій до проекту розробника.

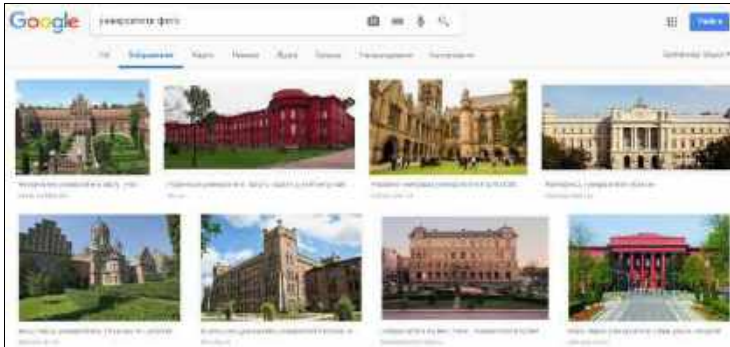
На початковому етапі потрібно реалізувати можливість прослуховування мікрофону користувача та запис введених потоків у файл формату mp3 для подальшої обробки. Існує декілька рушіїв для розпізнавання мовлення, деякі з них можуть працювати без підключення до мережі Інтернет [1]. Для розпізнавання мовлення доцільно використати бібліотеку gTTS, що надає Google Translate text-to-speech API. З його допомогою здійснить розпізнавання звукового файлу та поверне результат у форматі текстових рядків [2]. Додатково результат даного процесу відобразатиметься у повідомленні (рис. 2).

```

Можете говорити...
Зараз обдумую...
Ви казали: розробка для пайтон рулить
    
```

**Рисунок. 2** – Вивід голосового запиту

Також у програмі доступний набір функцій для голосового контролю комп'ютером. Завдяки використанню цих функцій можна здійснювати пошук у браузері, запускати програми, робити знімок екрана тощо. Якщо у розпізній фразі присутні ключові слова, то система виконує дану команду. Наприклад, якщо сказати фразу «університети фото», то програма відкриє сторінку у веб-браузері, яка містить результат запиту (рис. 3).



**Рисунок.3** – Результат виконання запиту

На основі поставленої мети здійснено вирішення науково-прикладної задачі, що полягала у створенні інформаційної системи для управління іншими програмами голосовими командами. Технології розпізнавання та синтезу мовлення широко використовуються як для полегшення праці робітників, так і для систем ідентифікації особистості. Їх впровадження надає можливості для подальшої перспективи систем безпеки життєдіяльності.

#### **Література:**

1. Speech engines with python tutorial. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pythonspot.com/en/speech-engines-with-python-tutorial/>
2. gTTS. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pypi.org/project/gTTS/>.

УДК 681.3

## **СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

*Павлишин О.Б., Рубас Л.С.  
Фірман Л.Ю.*

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

У даній доповіді ми дослідили функціонування і побудову системи забезпечення інформаційної безпеки на промисловому підприємстві. Визначили, що основою побудови системи безпеки на промислових підприємствах повинні стати системний, комплексний та процесний підхід до управління. Знайшли завдання, основні цілі, принципи побудови та види загроз. На основі їх сформували підхід до системи інформаційної безпеки промислових підприємств.

Постановка проблеми. На початку ХХІ століття основними макротенденціями сучасної світової економіки стали глобалізація, бурхливий розвиток інформаційних технологій (ІТ) і становлення інформаційної економіки. Інформаційні технології активно проникають в наше повсякденне життя, так і в бізнес, стаючи необхідною умовою успішного функціонування все більшого числа промислових підприємств.

Актуальність теми ІБ обумовлюється постійно невтішною статистикою порушень та зростання важкості її наслідків. У світі кількість порушень ІБ щорічно збільшується у двічі, а в Україні виявлена кількість злочинів зростає щорічно на 150%. Оприлюднення важливої інформації у 60% веде до банкрутства підприємств. [1]

Дані свідчать про наявність чинників, що необхідні для детального огляду зазначеної проблеми. Наукові дослідження, які присвячені розробці методичних порад щодо переформування систем інформаційної безпеки є дуже актуальними.

Результати дослідження. Під інформаційною безпекою (ІБ) на промислових підприємствах розуміють всі елементи системи управління підприємством, пов'язані з досягненням конфіденційності, цілісності, підзвітності, автентичності та доступності. [2]

Для забезпечення всіх вище елементів функціонування потрібно комплексний підхід. Насамперед, у системі управління мають бути створено окремі підрозділи, основна функція яких буде підтримка інформаційної безпеки. Їхня діяльність призведе до змін у роботі кожного елемента в системі управління, не виключається можливість створення нових процесів та ліквідація наявних. Для забезпечення захисту інформації потрібно не просто розробити приватний механізм захисту, а реалізувати системний підхід, що включає взаємопов'язані заходи. Можна стверджувати, що нова сучасна технологія захисту інформації в комп'ютерних інформаційних системах і передачі даних.

З базових елементів системи інформаційної безпеки промислових підприємств виступають принципи, які мають бути покладені в основу її побудови.

Розглянемо принципи ІБ докладно:

1. Простота в UX-дизайні. Користування обов'язково супроводжується помилками з боку користувачів та адміністраторів системи, результат яких може стати зниження рівня ІБ. Для зниження помилок простота є необхідною умовою. Проте, простота не означає простоту архітектури і зниження функціональності системи ІБ.

2. Моніторинг. Забезпечення доступу, швидкої реакції на небажані дії і блокування, та корегування параметрів безпеки.

3. Правила. Доступ можливий при наявності дозволу, який укладається відповідно до організації роботи ІС, це є необхідною умовою, але ІБ не спрямована на заборону будь-яких дій.

4. Відкрите програмне забезпечення.

Під інформаційною безпекою розуміють захищеність даних та інфраструктури, що її підтримує, від будь-яких випадкових або зловмисних дій, результатом яких може стати нанесення шкоди безпосередньо даним, їхнім власникам або інфраструктурі, що підтримує інформаційну безпеку.

5. Ієрархія доступу. Кожній ролі/посади/групі можна призначити свої права на виконання дій (читання/редагування/видалення) над певними об'єктами ІС.

6. Захист від кібератак. Цей принцип інформаційної безпеки виражається в тому, що потенційні зловмисники повинні зустрічати перешкоди у вигляді досить складних обчислювальних завдань. Наприклад, необхідно, щоб злом паролів доступу вимагав від хакерів неадекватно великих проміжків часу і/або обчислювальних потужностей.

7. Метод дзеркального копіювання. Передбачає мінімізацію ідентичних процедур, в системі ІБ не повинно бути загальних для декількох користувачів процедур, таких як введення пароля. У цьому випадку масштаб можливої хакерської атаки буде менше.

Вважаємо, що удосконалення та пристосування розробленого методичного підходу до особливостей функціонування промислових підприємств конкурентних галузей національного господарства є перспективним напрямом подальших досліджень. Що дозволить зберегти і зменшити ризики.

### **Література:**

1. Обеспечение информационной безопасности предприятия [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.arinteg.ru/articles/informatsionnaya-bezopasnost-predpriyatiya-25799.html>

2. Коновал Д. Комплексный подход к организации системы защиты информации на предприятии: основные вопросы и технологии. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.epam-group.ru/aboutus/news-and-events/articles/2009/aboutus-ar-gaz-prom-09-01-2009.html#sthash.quiifGvr.dpuf>

3. Принципы информационной безопасности. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.arinteg.ru/articles/printsiy-informatsionnoy-bezopasnosti-26490.html>.

4. Цели и методы ИБ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.arinteg.ru/articles/tseli-informatsionnoy-bezopasnosti-26725.html>.

УДК 658.612:621

## ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛІВ КУЛАЧКІВ МЕХАНІЗМІВ ПРИВОДУ ШЛІФУВАЛЬНИХ ГОЛОВОК ЗУБОЗАТОЧУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

*Мацулевич Ю.О., Скорлупін О.В.  
Пихтєєва І.В.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій використовується техніка, яка, за своїм призначенням, виконує роботи по розрізанню та подрібленню матеріалів, які заважають виконанню аварійно-рятувальних робіт. До таких видів техніки можна віднести агрегати, робочі поверхні яких являють собою фрези та пили різноманітного призначення.

Робочі інструменти такого роду машин та механізмів потребують періодичного обслуговування, а саме – заточування.

Заточування таких інструментів виконується на заточувальних верстатах, обладнаних механічними копіювальними пристроями з багаторазово повторюваною дією виконавчого елемента. Але, у користувачів виникають труднощі, пов'язані із необхідністю забезпечення точності збігу профілю зуба вихідного полотна із профілем, отриманим після заточення, які пов'язані з похибками при розрахунку координат точок профілю кулачка-копіра від яких напряму залежить точність профільного заточення.

Для усунення вказаних недоліків пропонується методика визначення полярних координат точок профілю кулачка для комп'ютерного його профілювання.

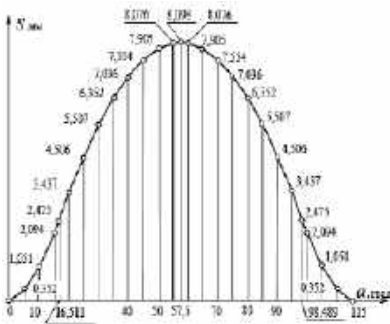
Вхідними даними для визначення полярних координат профілю кулачка є таблично заданий закон переміщення штовхача на основі якого визначаються значення швидкостей та прискорень руху штовхача. Графік  $S_i(\alpha)$  переміщення штовхача кулачкового механізму (рисунок 1) являє собою дискретно представлену криву (ДПК) з кроком основної сітки  $\Delta\alpha=5^\circ$ .

За пропонованою методикою по даним  $S_i(\alpha)$  визначаються 1-і розділені різниці (похідні) ДПК переміщень штовхача (аналог швидкостей переміщення штовхача) та будується смуга диф-проекцій, усередині якої, з метою уникнення осциляції рішення, повинен розташовуватися дискретний графік значень 1-их похідних кривої переміщень у розглянутих вузлах.

Першим наближенням шуканих значень 1-х похідних є точки середини інтервалу значень тангенсів кутів нахилу ланок супроводжуючої ламаної лінії (СЛЛ) до та після вузла.

Аналогічно по даним  $s'_i$  визначаються 2-і розділені різниці ДПК переміщень штовхача  $s''_i$  (аналог прискорень переміщення штовхача) та бу-

дується смуга диф-проекцій, усередині якої, повинен розташовуватися дискретний графік значень 2-их похідних кривої переміщень у розглянутих вузлах.



**Рисунок 1** – Графік переміщення штовхача

На основі отриманих згладжених значень аналогів швидкості  $S'_i$  та прискорення  $S''_i$  руху штовхача визначаються полярні координати профілю кулачка для подальшого моделювання кулачка та проектування технологічного процесу виготовлення виробу.

Пропонована методика визначення 1-х та 2-х похідних закону переміщення штовхача (згладжених значень аналогів швидкості  $S'_i$  та прискорення  $S''_i$  руху штовхача) здійснюється методами дискретного диференціювання табличної функції, а корекція отриманих даних проводиться за критерієм опуклості ДПК

на основі кутів суміжності ланок СЛЛ.

Побудовані за цією методикою графіки похідних мають неосцилюючий характер та покращену динаміку проходження точок на початку та наприкінці підйому штовхача. На основі отриманих значень аналогів похідних було отримано координати профілю кулачка та виконано їх згущення.

Пропонований метод повністю пов'язаний зі смугою диф-проекцій дискретного графіка значень швидкостей  $S'_i$  та прискорень  $S''_i$  в розглянутих вузлах і дозволяє забезпечити відсутність осциляцій.

### Література:

1. Корчемный Л.В. Механизм газораспределения автомобильного двигателя. Кинематика и динамика /Л.В. Корчемный// – М.: Машиностроение, 1981 – 205с.
2. Мацулевич О.Є. Апроксимация дискретно представленных кривых у полярной системе координат за критерієм найменших граничних відхилень. Автореф. дис...канд.техн.наук, Мелітополь, ТДАТА, 2003, 22 с.

УДК 629.1.02

## **ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВТОМОБІЛІВ**

**Смолінська М.В.**

**Гаврилюк А.Ф.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Важливою сферою, яку не оминув значний розвиток є транспорт. Наукові дослідження в цій галузі привели людство до значного вдосконалення транспорту та створення нових транспортних технологій. Одним із них є безпілотні автомобілі.

Перші експерименти щодо створення безпілотного автомобіля почали проводитись у 1920-х роках, обіцяючи випуск перших «безпілотників» вже у 1950-х роках. На базі таких установ, як Navlab ( Університет Карнегі-Меллон ), ALM, Mercedes-Benz і Військового університету Мюнхена (Bundeswehr University Munich) в 1980-1987-х роках було створено перші безпілотні автомобілі. Поштовхом для розвитку галузі була серія технологічних конкурсів DARPA Grand Challenge. Navlab 5 став першим автомобілем, який автономно проїхав від одного узбережжя США до іншого [1].

У правилах дорожньої політики інтелектуальних автомобілів, які у травні 2013 року оприлюднила Національна адміністрація безпеки дорожнього руху США було проведено розподіл автоматичних автомобілів на п'ять рівнів: рівень «0» не мав автономного контролю водіння, рівень «1» - інтелектуальне водіння з незалежними функціями, рівень «2» представляв собою інтелектуальне водіння з кооперативним управлінням, рівень «3» - це автономне водіння з обмеженнями та рівень «4» являє загальне автономне водіння [2].

В Україні Запорізькою приватною компанією було розроблено безпілотний автомобіль Lanos, який дає змогу пересуватися без участі водія. Ця модель є першим «безпілотником», який представила Україна. Автомобіль обладнаний системою навігації Pilotdrive, яка була протестована на позашляховику Jeep Cherokee і КраЗ. На даний момент автомобіль тестують, тому за рухом повинен стежити оператор, який буде готовий взяти керування автомобіля на себе. Українські правила дорожнього руху не передбачають рух безпілотних автомобілів, таким чином, за кермом повинен обов'язково перебувати водій [3].

На сьогоднішній день безпілотні автомобілі надають змогу пересуватися комфортно, з надійністю та безпекою, а також надають меншу шкоду для довкілля. У Каліфорнії, Ізраїлі, Китаї та Німеччині випробовуються різні моделі самостійних машин. На даний час «безпілотники» поки здатні перебрати на себе лише деякі завдання від людини. Прикладом є те, що окремі тестові екземпляри навчилися контролювати, так звані «мертві зони», також триматися на полосі чи заїжджати на місце паркування. Така часткова автоматизація уже не є новинкою, бо у машинах преміум-класу це

вже стало буденністю. Для того, щоб автомобілі стали абсолютно самостійними, залишилося не так і багато. На даному етапі безпілотний автомобіль хоч і буде самостійно їхати, все ж водію потрібно бути напоготові, щоб в разі потреби взяти на себе керування автомобіля. Тому відпочити ще не вийде. Вже на наступному рівні розвитку технологій втручання водія буде лише для певних випадків. Не раніше 2020 року, розвиток технологій безпілотних автомобілів не очікується. Закінченою метою вважається автомобілі, які будуть здатні самостійно думати у складних ситуаціях [4].

Науковий прогрес безумовно призведе до створення та застосування безпілотних автомобілів. Для мінімізації часу необхідною умовою реалізації таких проектів є створення на державному рівні законодавчої бази, яка б окреслювала стимулювання та розвиток безпілотних автомобілів, які будуть покликані задовільняти потреби та комфорт споживачів.

### **Література:**

1. Безпілотний автомобіль [Електронний ресурс] // [веб-сайт]- <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата доступу 06.12.2018)
2. Дослідження ключових технологій безпілотної їзди [Електронний ресурс] // [веб-сайт]- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/> (дата доступу 09.12.2018).
3. Українська компанія про створення безпілотного автомобіля на базі ЗАЗ Іanos [Електронний ресурс] // [веб-сайт]- <https://zaxid.net/news/> (дата доступу 11.12.2018).
4. Безпілотні автомобілі: реальність і фінтастика [Електронний ресурс] // [веб-сайт]- <https://www.dw.com/uk/> (дата доступу 10.12.2018).



УДК 614.843(075.32)

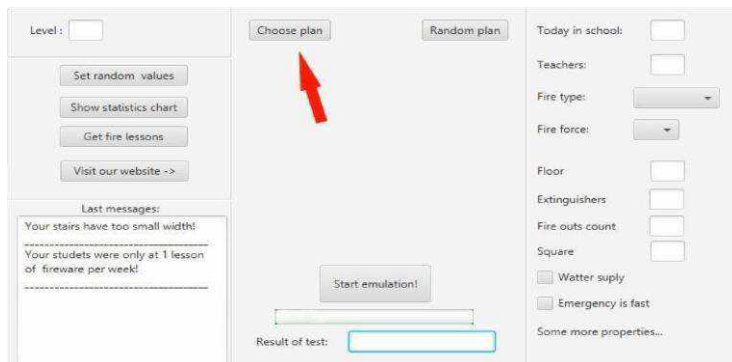
## **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОЖЕЖНИХ СИТУАЦІЙ**

*Тараната Н.В.  
Мартин С. В.*

### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Для того, щоб визначити рівень безпеки, потрібно зробити характеристику будівлі, моніторинг стану техногенної (пожежної) безпеки, в результаті якого можна визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі та розрахунок сил, засобів для ліквідації надзвичайної ситуації (пожежі) на об'єкті [1]. Практично досягти нульового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки, сьогодні практично неможливо [2]. Абсолютна безпека не може бути гарантована жодній людині незалежно від її способу життя та соціального статусу. На даному етапі розвитку суспільства абсолютної безпеки також неможливо досягти з огляду на технічні та економічні передумови для цього. Тому нами було розроблено програму-емулятор «Fireware Emulator», яка дозволяє на основі попередньо заданих, випадкових або налаштовуваних умов стану пожежної ситуації здійснювати оцінку становища, також аналізувати ймовірність того, що вдасться врятувати усіх присутніх у будівлі та на основі цього аналізу, видавати рекомендації, які вказують на те, які умови стали причиною погіршення ситуації і до чого варто придивитись уважніше під час облаштування пожежної безпеки приміщення. Для розробленого нами програмного забезпечення було обрано мову програмування із кількох значущих причин [3]. В першу чергу, було звернуто увагу на те, що мова для виконання даного проекту має реалізовувати принципи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). ООП як парадигма, розглядає програму як множину об'єктів, що взаємодіють між собою. Її основу складають чотири принципи: інкапсуляція, успадкування, поліморфізм та абстракція.

Наступним важливим чинником для нас стала можливість виконання нашої програми на будь-якій платформі, для якої є написана java-машина. Для розробки програми - емулятора, було використано сучасний редактор і компілятор IntelliJ IDEA, який найкраще зарекомендував себе серед подібних додатків для створення програмного забезпечення. Враховуючи специфіку навчального процесу пожежних-рятувальників, слід розуміти потреби та принципи, яким мусить задовольняти програмне забезпечення. Тому розроблена програма-емулятор «Fireware Emulation» повинна відповідати наступним критеріям: простота використання, постійне оновлення матеріальної бази, додаванням до неї нових пожежних планів, мультиплатформленість (рис. 1). Суть ідеї концепції допустимого ризику полягає у намаганні створити такий низький ступінь ризику, який сприймає суспільство в даний час[4].



**Рисунок. 1** – Робочий простір Fireware Emulator

Щорічно від пожеж стається безліч нещасних випадків, завдаються значні матеріальні втрати. Будь-яка пожежа починається із загорання, яке інколи може ліквідувати одна людина, якщо має відповідні навички та знає правила поведінки під час пожежі. Тому, у разі виникнення пожежі необхідно заздалегідь знати: де і які засоби пожежогасіння розміщуються та як ними користуватися. Зважаючи на обмеженість матеріальних ресурсів навчальної пожежно-рятувальної частини, вважаємо, що використання спеціального програмного забезпечення є інноваційним та доцільним. Використовуючи його, курсанти та студенти напрямків пожежної безпеки зможуть отримувати усі необхідну їм інформацію, яка стосується матеріального забезпечення пожежних-рятувальників.

### Література:

1. Дії у разі виникнення пожежі. [Електронний ресурс] – Доступний з <https://vseosvita.ua/library/dii-u-razi-viniknenna-pozezi-56634.html>
2. Пожежна безпека технологічних процесів. Аналіз пожежної безпеки технологічних процесів. [Електронний ресурс] – Доступний з <http://res.in.ua/roejna-bezpeka-tehnologichnih-procesiv-kategori-primishene.html>
3. Мови програмування [Електронний ресурс] – Доступний з <http://kamzosh.at.ua/publ/2-1-0-6>
4. Програмна система оцінювання та прогнозування надійності програмного забезпечення / Сенів М. М., Федасюк Д. В., Парфенюк Ю. І., Яковина В. С., Чабанюк Я. М. // Відбір і обробка інформації : міжвід. зб. наук. пр. НАН України, Фіз.-мех. ін-т ім. Г.В. Карпенка. – Львів, 2010. – Вип. 33(109). – С. 123–129.

УДК 004.04

## СПРОЩЕННЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ З ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Тараната Н.В.*

*Смогир О.О.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Зростаюча необхідність володіння вичерпною інформацією в усіх без винятку сферах життєдіяльності людини, залежність від ефективності застосування засобів її опрацювання, трансформації, захисту та передачі, призвела до виникнення в кінці 70-х років минулого століття такого принципово нового поняття як інформаційні ресурси (ІР). Згідно законодавства інформаційні ресурси (information resources) визначаються — як сукупність документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо) [1].

Масштаби мережі Internet та відсутність єдиного тематичного розбиття типу Універсальної Десятькової класифікації, прийнятої у бібліотечній справі, призводять до того, що користувач змушений опрацьовувати величезну кількість інформаційних ресурсів. Як наслідок, затрачати багато часу на їх опрацювання. На даному етапі на українському ринку є значна кількість програмних продуктів, що дають змогу спростити інформаційний пошук, як українського так і закордонного виробництва [2]. Однак, як правило, ці програмні продукти, це вартісні комерційні продукти. З огляду на це актуальним є питання розроблення інформаційної системи [3,4], яка сприяє ефективній роботі пошуку інформаційних ресурсів із обраної тематики.



*Рисунок.1 – Кнопкова форма бази даних інформаційної системи з галузі безпеки життєдіяльності.*

Нами була спроектована інформаційна система для спрощеного пошуку інформації з галузі безпеки життєдіяльності (БЖД). На рисунку 1 відображена кнопкова форма бази даних інформаційної системи ресурсів з галузі безпеки життєдіяльності.

Ця система має зручний інтерфейс та зрозумілу для користувача структуру. Що дає змогу користувачам з різним рівнем вмінь та навичок у сфері безпеки життєдіяльності здійснювати якісний пошук інформації з мінімальними затратами часу.

### **Література:**

1. Інформаційне законодавство України [Текст]: науково-практичний коментар / За ред. Бондаренко С.В.– К.: Юридична думка, 2009.– 241с.

2. Бібліографічний опис електронних ресурсів [Текст] : метод. рек. / Держ. наук. установа «Книжкова палата України імені Івана Федорова». — К. : Книжк. палата України, 2007. — 40 с.

3. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика./ Т. Коннолли, К. Бегг // В-воВильямс, – 2017, – 1440 с.

4. Основи розробки баз даних. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://office.microsoft.com/uk-ua/access-help/HA010341617.aspx>

**УДК 514.182.7**

## **АЛГОРИТМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕКОРАТИВНОГО ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ З РЕГУЛЮВАННЯМ МІНІМАЛЬНОГО ВІДХИЛЕННЯ ВІД ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ**

*Терещенко В.В., В'юник А.В.*

*Мацулевич О.Є.*

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

При розв'язанні нормальної системи рівнянь класичного методу найменших квадратів нерідко зустрічається ситуація, коли елементи матриці цієї системи стають доволі великими (або навпаки малими), що веде до значних похибок у визначенні коефіцієнтів апроксимуючої функції і ординат її точок [1,2]. Для запобігання цього застосовують, з одного боку, спеціальні обчислювальні способи або, з другого боку, перехід до іншої апроксимуючої функції. Ці заходи є намаганням обійти проблему, яка полягає в тому, щоб з самого початку сформувати таким чином елементи матриці системи нормальних рівнянь, щоб їх значення не вели до значних похибок і не впливали на точність результату. Шляхом до розв'язання вказаної проблеми може бути за-

стосування дискретного методу найменших квадратів (ДМНК) [3], основу якого складають дискретні представлення неперервних функцій [4], так що при реалізації обчислювального алгоритму ДМНК знаходяться не параметри функції, а ординати деяких точок, що її визначають [4]. Від вибору номерів ординат керуючих точок, очевидно, залежать значення елементів матриці системи нормальних рівнянь, а відтак і точність розрахунків.

Розглянемо деяку ДПК  $y_i$ ,  $i = \overline{0; n}$  на рівномірній сітці з кроком  $h$ .

Діємо згідно з алгоритмом:

1. Дискретне представлення апроксимуючої поверхні має вигляд:

$$\bar{y}_{i-1} - 3\bar{y}_i + 3\bar{y}_{i+1} - \bar{y}_{i+2} = 0. \quad (1)$$

2. Нехай в якості керуючих виступають точки  $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3$ . Тоді

$$\begin{aligned} \bar{y}_0 &= 3\bar{y}_1 - 3\bar{y}_2 + \bar{y}_3; \\ \bar{y}_4 &= \bar{y}_1 - 3\bar{y}_2 + 3\bar{y}_3; \\ \bar{y}_5 &= 3\bar{y}_1 - 8\bar{y}_2 + 6\bar{y}_3. \end{aligned} \quad (2)$$

3. Тоді умова (1) приймає вигляд:

$$\begin{aligned} F &= (y_0 - \bar{y}_0)^2 + (y_1 - \bar{y}_1)^2 + (y_2 - \bar{y}_2)^2 + (y_3 - \bar{y}_0 + 3\bar{y}_1 - 3\bar{y}_2)^2 + \\ &+ (y_4 - 3\bar{y}_0 + 8\bar{y}_1 - 6\bar{y}_2)^2 + (y_5 - 6\bar{y}_0 + 15\bar{y}_1 - 10\bar{y}_2)^2. \end{aligned} \quad (3)$$

Підставляючи залежності (2) в умову (3) отримуємо основну матрицю системи

$$\begin{vmatrix} 20 & -36 & 24 \\ -36 & 83 & -60 \\ 24 & -60 & 47 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \\ \bar{y}_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 9 \\ -13 \\ 19 \end{vmatrix}, \quad (4)$$

розв'язок якої забезпечує отримання значень ординат точок  $\bar{y}_i$ , відхилення  $\Delta_i$  і критерію  $F$ .

Результати такі

| $i$       | 0       | 1      | 2       | 3       | 4       | 5      |
|-----------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|
| $\bar{y}$ | 0,1784  | 2,6787 | 4,0014  | 4,1429  | 3,1076  | 0,8927 |
| $\Delta$  | -0,1784 | 0,3213 | -0,0014 | -0,1429 | -0,1076 | 0,1073 |

$F = 0,17857$ .

Цей розрахунок пропонується для корекції ділянок з регулюванням мінімального відхилення від оптимального значення критерію виключно при автоматизованому проектуванні для моделей із складною та різнорівневою

поверхнею для прискорення створення промислових виробів, а також при комп'ютерному моделюванні складної геометричної форми.

#### **Література:**

1. Климов А.Н., «Организация и планирование производства на машиностроительном заводе» / А.Н.Климов, И.Д.Оленев, С.А. Соколицын – Л.: «Машиностроение», 1973 – 496 с.
2. Миллер Э.Э. «Техническое нормирование труда в машиностроении» / Э.Э. Миллер – М.: «Машиностроение», 1972 – 248 с.
3. Найдыш В.М., Пыхтеева И.В. Дискретный метод наименьших квадратов. //Прикл.геом. та інж.граф. – К.: КДТУБА, 1997. – вып.62. -С.19-22.
4. Найдыш В.М., Марченко И.Ф., Пыхтеева И.В. Дискретные представления непрерывных функций в задачах аппроксимации. // Сб.тр.Тавр.гос.агротехн.академии – Мелитополь: ТГАТА, 1999, - вып.4, т.5. – С.60-63.

#### **УДК514.18**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ВЕНТИЛЯ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА**

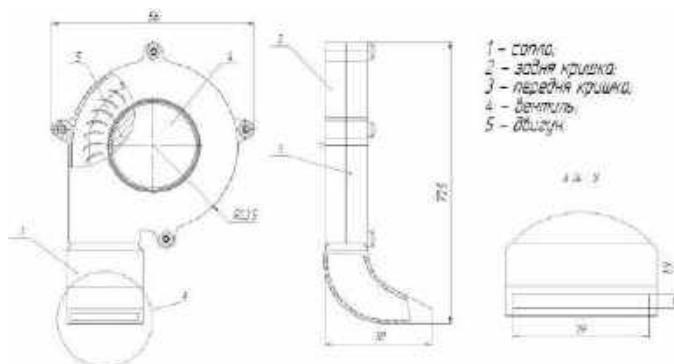
*Тодавчич В.І.*

*Лясковська С.Є.*

**Національний університет «Львівська політехніка»**

3D – принтер – це верстат з числовим програмним керуванням, який використовує метод пошарового створення об'єкта за цифровою 3D – моделлю. Серед ряду переваг такого верстату стоять безліч проблем у досягненні ідеального виробу. Однією з них є недосконала система охолодження самої деталі в процесі друку при використанні більшості принтерів[1].

Розглянуто процес охолодження виробу під час його виготовлення на 3D-принтері. Досліджено можливі варіанти виникнення проблем недостатнього охолодження, що призводить до браку деталей. Побудовано об'ємну модель та симуляцію даного процесу[1, 2]. Параметри та значення для початкового моделювання взято на прикладі 3D-принтеру **Prusa I3**. Для спрощення моделювання обрано частину охолоджуючої турбіни та досліджено потік повітря, який виділяється (рис.1).



**Рисунок.1.** – Частина охолоджуючої турбіни.

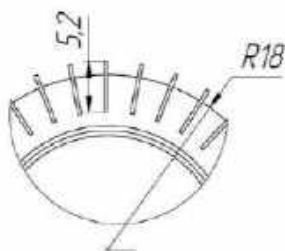
Аналізуючи даний вузол пристрою, можна зрозуміти, що для досягнення кращого обдуву потрібно виконати наступні пункти:

1. Збільшення обертів обертання ротора двигуна;
2. Зміна форми лопатей самого вентилятора.

Оскільки стандартний двигун охолоджуючої турбіни не дає можливості збільшити обертання, то проблему недостатнього охолодження без суттєвої зміни конструкції можна вирішити шляхом заміни вентиля. Від виробника 3D-принтеру запропоновано напівкруглу форму лопаті, що, на нашу думку, не дає можливості достатньо охолодити деталь при друці деякими типами пластику.

Проблема спонукнула змінити тип вентиля та проаналізувати, який з них буде забезпечувати достатній потік повітря для виготовлення деталі якісної форми.

Запропоновано наступні типи вентилів: прямий (рис.2) і лопатчастий (рис.3).



**Рисунок.2.** – Прямий вентиль. **Рисунок.3.** – Лопатчастий вентиль.

Дослідження проведено при сталих параметрах: 5000 об/хв. – обертання ротора електродвигуна, середовище – повітря, температура – 20°C, шорсткість внутрішніх стінок турбіни – 0мкм (взьмемо для спрощення обчислень), тиск – 760 мм рт. ст.

За допомогою CAD – системи **SolidWorks**, зокрема, додатку **SolidWorks Flow Simulation** визначено швидкість повітря на виході турбіни при різних типах вентиля.

**Висновок.** Провівши дослідження, можна підсумувати: найбільший приріст продуктивності повітря досягається за допомогою заміни вигнутого вентиля на прямий. Запропонований метод вирішення зазначеної проблеми дозволяє збільшити ефективність охолодження.

#### Література:

1. Ляковська С. Є. Взаємозв'язки між етапами життєвого циклу об'єктів машинобудування / С. Є. Ляковська. – Науковий вісник Таврійського державного агротехнічного університету.– Мелітополь: ТДАТУ, 2018.– Вип.8, Т.1.–С.145-152.

2. Ляковська С. Є. Інтеграція графічних об'єктів засобами CAD – систем / С. Є. Ляковська. – Науковий вісник Таврійського державного агротехнічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2016. – Вип.6, Т.1. – Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua> . – С. 69-77.

УДК 514.18

### ГЕОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ПОШУКУ ОБЛАСТЕЙ ЗГУЩЕННЯ ФУНКЦІЙ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ

*Хомишенко Г.В., Нго В'єт Тханг*

*Ніцин Д.О., Сидоренко О.С.*

**Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"**

Для того, щоб за допомогою наочного зображення підтвердити достовірність аналітичного вирішення задачі про знаходження екстремуму функції, яка визначає критерій ефективності, як правило будується її графік, що показує залежність критерію ефективності від вибору значень змінних. Якщо критерій ефективності описується функцією двох змінних, побудова наочного зображення її зазвичай не викликає труднощів, але якщо критерій ефективності є функцією трьох або більше змінних, то візуалізація її геометричного образу стає непростим завданням.

Метою цієї роботи є розробка методу візуалізації геометричного образу функції декількох змінних, що дозволяє дати наочне уявлення про хід оптимізації управління складними об'єктами і системами.



В роботі пропонується графоаналітичний метод вирішення задачі знаходження екстремуму функції кількох змінних. Суть методу полягає в тому, що геометричний образ функції декількох змінних у вигляді гіперповерхні, вміщеної в багатовимірний простір, проектується на гіперплощину, задану базисними векторами декартової системи координат, в якості яких виступають самі функції декількох змінних. Метод дозволяє по ортогональним проєкціям на координатні гіперплощини різної розмірності визначити, чи є у функції кількох змінних екстремум на даних інтервалах, та при яких значеннях змінних дана функція приймає найбільше або найменше значення. При цьому значення змінних, знайдені в результаті спостереження за ортогональними проєкціями геометричного образу функції, можна в подальшому використовувати як початкові наближення для аналітичного або чисельного вирішення задачі про знаходження екстремуму функції кількох змінних.

#### **Література:**

1. Филлипс Ч., Харбор С. Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с.
2. Бобов С.В. Расчет, классификация и получение ортогональных изображений / Бобов С.В.// Прикладная геометрия и инженерная графика.- К.: КГТУСА, 1994. – Вып. 57.

**УДК 004.942**

### **ВИКОРИСТАННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ**

**Черняк А.В.  
Мельник Р.П.**

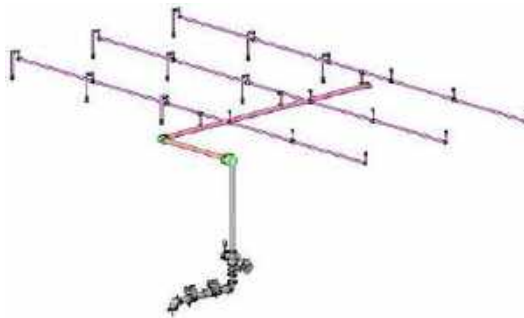
**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Бурхливий розвиток інформаційних технологій призвів до появи принципово нового підходу в архітектурно-будівельному проектуванні, що полягає в створенні комп'ютерної моделі нової будівлі, яка несе в собі всі відомості про майбутній об'єкт, – Building Information Model (BIM). Переваги BIM-технологій перед класичним САД проектуванням полягають в тому, що інформаційна модель будівлі – це віртуальний прототип будівельної конструкції, тому застосування BIM-технології в загальному проектуванні будівель та споруд дозволяє перевірити й оцінити різні рішення ще до початку будівельних робіт [1].

Ще однією можливістю застосування BIM-технологій є комп'ютерне моделювання сценаріїв поведінки в надзвичайних ситуаціях: розвиток пожежі, поширення продуктів горіння, проведення евакуації, роботи систем протипожежного захисту, що є надзвичайно важливим для проектувальників цих систем та підрозділів ДСНС України в цілісному забезпеченні протипожежного захисту будівель та споруд. BIM-моделювання дозволяє ще на ранньому етапі виявляти помилки проектних рішень будівлі, інженерних систем та систем протипожежного захисту і в разі потреби усунути виявлені недоліки [2].

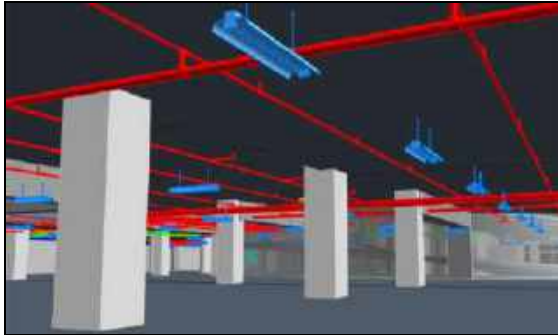
На сьогодні серед найпоширеніших програмних комплексів для автоматизованого проектування, що реалізують принцип інформаційного моделювання будівель, є Autodesk Revit, або просто Revit. Він надає можливість тривимірного моделювання елементів будівлі і плоского креслення елементів оформлення, створення об'єктів для користувача, організації спільної роботи над проектом, починаючи від концепції і закінчуючи випуском робочих креслень і специфікацій [3].

Також для створення BIM-моделей будівель використовується цілий ряд інших програмних комплексів, такі як: ArchiCAD, AutoCAD, 3ds та інші. А створення окремих 3D моделей об'єктів, елементів, установок, обладнання можливе і в простіших програмах, серед яких популярним є Sketchup. Приклад розробленої BIM-моделі мережі трубопроводів спринклерної системи пожежогасіння в Sketchup представлений на рис. 1.



**Рисунок. 1** – Мережа трубопроводів спринклерної системи пожежогасіння

Після розробки конкретної BIM-моделі елемента або цілої системи протипожежного захисту її можна поєднати з моделлю будівлі та «встановити» на поверховому плані (рис. 2).



*Рисунок. 2 – Приклад поєднання BIM-моделі мережі трубопроводів спринклерної системи пожежогашіння з 3D моделлю плану поверху*

Подальший розвиток та використання в проектуванні BIM-технологій є актуальним не лише для архітектурно-будівельної сфери, а й для спеціалістів протипожежного захисту, адже це дозволить ще на ранніх етапах розробки виявляти помилки проектних рішень систем протипожежного захисту і в разі потреби їх усувати, а також ефективніше проводити їх підбір та монтування.

#### **Література:**

1. BIM-технологии в строительстве. URL: <http://vseon.com/analitika/sovremennaya-strojka/bim-tehnologii-v-stroitelstve> (дата звернення: 02.02.2019).
2. Мельник Р. П., Мельник О. Г. Використання BIM-технології в забезпеченні протипожежного захисту будівель та споруд. Надзвичайні ситуації: безпека та захист: мат-ли VIII всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (25-26 жовтня 2018). Черкаси, 2018. С. 212–214.
3. Revit. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Revit> (дата звернення: 16.02.2019).

УДК 378.162 :004.75

**ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ЛАБОРАТОРІЙ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ  
ТЕРМІНАЛЬНОГО СЕРВЕРА***Чмир П.О.**Бурак Н.Є.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У сучасному virі розвитку науки та техніки першочерговим завдання усіх користувачів засобів обчислювальної техніки є підтримання в актуальному стані усіх її програмних та апаратних складових. Значна частина сучасних програмних комплексів припинила підтримку апаратної архітектури персональних комп'ютерів, виготовлених до 2000-х років, які для виконання завдань використовували перші покоління операційних систем класу Windows чи Linux. Проте, саме на такі пристрої припадає «левова» частка у процесі використання засобів обчислювальної техніки у начальних закладах та державних установах.

Звичайно, керівники зазначених вище установ проводять політику залучення інвестицій та державних коштів на оновлення матеріально-технічного стану підпорядкованих закладів. Однак цей процес є складним та не завжди у такому масштабі, який саме потрібно для повноцінного вирішення проблеми. Саме тому актуальним постає питання пошуку альтернативних шляхів.

Одним із таких напрямків є використання новітніх засобів організації мережі на основі використання «термінального» доступу – створення мережі на основі клієнт-серверної моделі та інтеграцію користувацьких терміналів на основі вже наявної комп'ютерної техніки.

На основі проведено дослідження вдалось обрати у якості програмного рішення для термінального сервера операційну систему Linux та відповідне серверне забезпечення Linux Terminal Server Project. Дане забезпечення поширюється на онові відкритої ліцензії та є досить простим у налаштуванні, а також забезпечує можливість використовувати як дисккові, так і бездисккові персональні комп'ютери, що робить його універсальним.

На приведеному рисунку 1 представлено алгоритм переведення існуючої мережі в комп'ютерній лабораторії на базі стаціонарних персональних комп'ютерів у режим роботи термінальних клієнтів та інтеграцію термінального сервера на основі Linux Terminal Server Project.



УДК 656.13

**ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ***Чорний А.П.**Руденко Д.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Автоматизована система управління дорожнім рухом (АСУДР) призначена для адаптивного управління транспортними та пішохідними потоками в ручному та автоматичному режимах, збору, накопичення та обробки статистичної інформації про транспортні потоки, постійного відеоконтролю в реальному часі, забезпечення пріоритетного пропуску громадського транспорту, забезпечення учасників дорожнього руху необхідною інформацією за допомогою табло і спеціалізованих знаків. АСУДР є мережевий програмно-апаратний комплекс, який фізично складається з периферійних пристроїв (дорожні контролери, інформаційні табло, детектори транспорту і т.д.) і центру управління (локальна обчислювальна мережа з виділеними серверами і робочими станціями).

АСУДР є прекрасним інструментом для збільшення інтенсивності руху, що сприяє запобіганню виникнення заторів. Вона дає можливість комфортного проїзду вулицями міста в умовах, коли всі учасники руху дотримуються правил. Якщо правила не дотримуються, то система безсила.

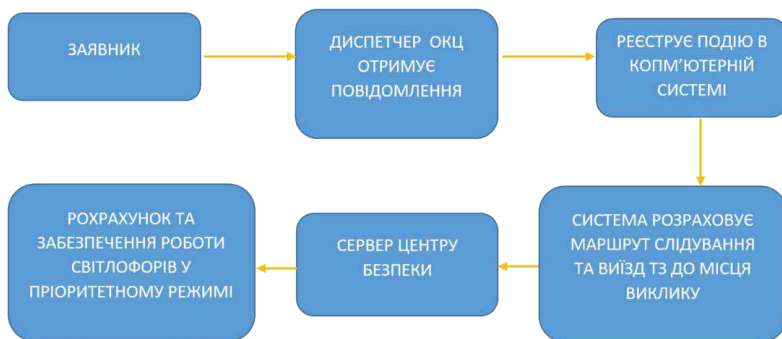
Супутникові навігаційні системи [1] (GPS і ГЛОНАСС) дозволяють визначати з високою точністю координати і швидкості рухомого об'єкту - носія приладового комплексу. Це досягається за рахунок застосування так званого диференціального режиму функціонування СНС (системи навігаційного спостереження) і включення в обробку фазових супутникових вимірів.

За допомогою супутникових систем навігації став можливим супутниковий моніторинг транспорту. Супутниковий моніторинг транспорту [2] – це система моніторингу переміщення транспорту і будь-яких інших рухомих об'єктів за допомогою систем супутникової навігації, технологій стільникового або радіозв'язку, комп'ютерів і цифрових карт.

На основі проведеного аналізу виникнення ДТП (дорожньо-транспортних пригод) за участю ПРА (пожежно-рятувальних автомобілів) можна зробити висновок, що виконання розділу 3 ПДР не завжди виконуються іншими учасниками дорожнього руху, а отже потребує особливої уваги на створення ручного керування регульованих перехресть. Це в свою чергу дозволить мінімізувати відсоток виникнення аварій за участю ПРА під час слідування до місця виклику. Тому, пропонується забезпечити спільне використання комп'ютерних серверів ОДС ОКЦ ГУ ДСНС України у Львівській області та Центру керування дорожнього руху, з метою раціонального розра-

хунку та прокладання маршруту руху спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів, зменшення ймовірності виникнення аварійних ситуацій та дорожньо-транспортних пригод під час слідування до місця виклику.

Отже, розглянемо алгоритм роботи запропонованої системи отримання повідомлення про надзвичайну подію, формування сил та засобів до виїзду та автоматизованого регулювання транспортними потоками під час слідування спеціальних автомобілів ДСНС (рис.1).



**Рисунок 1** – Алгоритм роботи системи формування виклику та слідування спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів до місця виклику

Дзвінок від заявника надходить на номер Служби «112», далі здійснюється переадресація повідомлення про НС на певного диспетчера ОДС ОКЦ ГУ ДСНС який вже в свою чергу формує через комп'ютерну систему реєструє подію, де формується заявка на виїзд транспортних засобів в даному районі виїзду та тип спеціальних транспортних засобів пожежно-рятувальної служби. В подальшому система розраховує оптимальний маршрут руху. Далі система зв'язується з Центром безпеки дорожнього руху, де сервер прокладає маршрут з моніторингом перебування спеціального транспорту пожежно-рятувальної служби і при цьому формує перемикання світлофорів в пріоритетному режимі роботи по напрямку слідування до місця виклику.

### **Література:**

1. Система GPS моніторингу транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://cikavosti.com/shho-take-gps-monitoring-avtomobilya/>
2. Супутникові системи навігації [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=7557>

УДК 372.8: 348.02

**ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ EXCEL ТА MAPLE ДЛЯ ПОБУДОВИ  
ІМОВІРНІСНИХ МОДЕЛЕЙ***Шеремей В.С.***Карабин О.О.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В моделюванні сценаріїв розвитку різних надзвичайних ситуацій широко застосовують комп'ютерні імовірнісні моделі. В свою чергу комп'ютерне моделювання процесів та явищ в сучасних умовах є неможливим без використання програмних математичних пакетів.

Такими потужними програмними продуктами є математичний символний пакет Maple, статистичні пакети програми STATISTICA, доступний для всіх, оскільки є в кожному комп'ютері Excel та багато інших програмних пакетів, онлайн калькуляторів, які дозволяють швидко і легко проводити імовірнісні та статистичні розрахунки.

В роботі на прикладі задачі з теорії ймовірностей показано можливість пакету Excel та Maple до її розв'язання. Вирішення таких задач студентами є важливою складовою в їх професійній підготовці, адже вміння моделювати сценарії розвитку подій та обчислювати їх основні характеристики є однією із компетенцій фахівців цивільного захисту.

*Задача.* Випробовування здійснюють 5 разів за схемою Бернуллі. Імовірність появи деякої події А становить 0,5. Знайти закон розподілу випадкової величини «кількість появ події А», побудувати її графік та обчислити числові характеристики.

В пакеті Excel для вирішення цієї задачі використаємо формулу для знаходження імовірності  $P(x = k) = C_5^k \cdot (0,5)^k \cdot (0,5)^{5-k}$ . Для обчислень імовірностей використаємо функцію =COMBIN, для знаходження математичного сподівання та дисперсії використаємо функцію =SUMPRODUCT. На жаль, в пакеті Excel графік функції розподілу побудувати складно, але в пакеті Maple це можна зробити досить легко. Покажемо як це зробити за допомогою цього пакету.

Оскільки експеримент підлягає схемі Бернуллі, то в пакеті Maple є можливість застосувати статистичний пакет Statistics, в якому команди *Mean (X)* та *Variance (X)* дають змогу легко обчислити математичне сподівання та дисперсію (рис 1. )





**Рисунок 1.** – Застосування пакету Maple для побудови функції розподілу. За допомогою команди  $\text{plot}(F(x), x)$  можна побудувати графік функції розподілу.

Пакет Maple в порівнянні з пакетом Excel має набагато більше можливостей. Так, для роботи в Excel необхідно створювати простір для розрахунків, продумувати алгоритм для поширення обчислень на діапазон комірок. Пакет Excel є лише електронною таблицею і не має достатніх графічних можливостей, тому не може ефективно використовуватись для роботи з неперервними випадковими величинами. Для побудови диференціальних та інтегральних функцій розподілу найоптимальнішим є користуватись пакетом Maple, який є символьним пакетом і дозволяє знаходити похідні та інтеграли та будувати графіки функцій.

### Література:

- 1.Роїк М.В. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних / М.В. Роїк, О.І. Присяжнюк, В.О. Денисюк // Ефективна економіка. – 2017. -№ 7.
2. Лупан І.В. Комп'ютерні статистичні пакети / І.В. Лупан, О.В. Авраменко. – Кіровоград, 2010.– 218с.

**Секція 6****УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ  
У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

УДК 373:53(07), 519.246.8

**ПРОГНОЗУВАННЯ СЕЗОННИХ ПРОФІЛАКТИЧНИХ РОБІТ  
НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНД-СЕЗОННИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ***В'юник А.В., Ніконенко О.А.**Зінов'єва О.Г., Івженко О.В.***Таврійський державний агротехнологічний університет**

Аналіз та прогнозування факторів негативного впливу на безпеку життєдіяльності, на даний час, є основним завданням протидії виникненню надзвичайних ситуацій. Впровадженню методики аналізу та прогнозування даних сприяє застосування інформаційних технологій. Розв'язання задач прогнозування сезонних профілактичних робіт неможливе без використання спеціальної методики та відповідного програмного забезпечення, які дозволяють полегшити обчислювальний процес. Для вирішення поставленого завдання пропонується застосовувати методику тренд-сезонних часових рядів. Це дає можливість якісно усвідомити сутність задач прогнозування та аналізу часових рядів. Завдяки наявності сучасних інформаційних технологій вже не треба проводити «ручним» способом громіздкі розрахунки, будувати таблиці та графіки – всю цю роботу виконує комп'ютер. Спеціалісту залишається тільки дослідницька робота – постановка задачі, оцінка якості отриманих моделей. Для цього необхідно мати відповідну підготовку в області застосування обчислювальної техніки при побудові відповідних математичних моделей, обробці даних та прогнозуванні.

Для розв'язання задачі визначення наявності у часовому ряді сезонних коливань та виділення компонент часового ряду в дослідженні використовується метод Четверикова. Даний підхід програмно реалізовано із застосуванням табличного процесору Excel.

Вплив сезонності виконання профілактичних робіт на безпеку життєдіяльності виявляється в ритмі виробничих процесів. Вміння вимірювати і аналізувати зміни дозволяє прогнозувати і впливати на розвиток процесів, залежних від сезонних коливань.

Часовий ряд відповідних показників можна розкласти на чотири структурних елементи – тренд  $U_t$ , ( $t = \overline{1, n}$ ); сезонну компоненту  $V_t$ ,

$(t = \overline{1, n})$ ; циклічну компоненту  $C_t$ ,  $(t = \overline{1, n})$ ; випадкову компоненту  $\varepsilon_t$ ,  $(t = \overline{1, n})$ .

У роботі поставлена задача виявлення в часовому ряду сезонних коливань.

1. Першим кроком для побудови моделі є вирівнювання наданих рівнів ряду методом ковзної середньої. В результаті чого отримується попередня оцінка тренду  $\tilde{Y}_t = U'_t$ .

2. Знаходяться відхилення емпіричного ряду від вирівняного  $l_{ij} = Y_{ij} - \tilde{Y}_{ij}$ , де  $i$  – номер року,  $j$  – номер внутрірічного періоду (місяця)

3. З нормованих таким чином відхилень обчислюється попередня сезонна хвиля  $V_j^1$ :

$$V_j^1 = \frac{\sum_{i=1}^m \tilde{l}_{ij}}{m},$$

де  $m$  – кількість років.

4. Попередня сезонна хвиля множиться на середньоквадратичне відхилення кожного року і відраховується з емпіричного ряду  $U_{ij}^{(1)} = Y_{ij} - V_j^1 \sigma_i$ . Отриманий таким чином ряд, позбавлений попередньої сезонної хвилі, знов згладжується ковзною середньою. В результаті отримують нову оцінку тренду  $U_{ij}^{(2)}$ .

5. Відхилення емпіричного ряду від ряду  $U_{ij}^{(2)}$  знову піддаються обробці за пп. 2 і 3 для виявлення остаточної середньої сезонної хвилі  $V_j^{(2)}$ . Виключення остаточної сезонної хвилі виконується після множення середньої сезонної хвилі на коефіцієнт напруженості  $k_i$ :

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^{T_0} l_{ij}^{(2)} \varepsilon_{ij}}{\sum_{j=1}^{T_0} \varepsilon_{ij}^2},$$

де  $l_{ij}^{(2)}$  – вирівняні значення ряду,

$$\varepsilon_{ij} - \text{залишкова компонента } \varepsilon_{ij} = l_{ij}^{(2)} - V_j^{(2)}.$$

За допомогою коефіцієнта напруженості обчислюються остаточної значення сезонної компоненти часового ряду;  $V_j = V_j^{(2)} k_i$ .

Таким чином аналіз даних часового ряду виявляє сезонну складову. Кількісну характеристику цієї сезонності дає сезонна хвиля. Це дозволяє

отримувати більш достовірні показники, які характеризують діяльність досліджуваних об'єктів.

#### **Література:**

1. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. В. Федосеева. — М.: ЮНИТИ, 2000.
2. Дубров А. М. Многомерные статистические методы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.

**УДК 35.08**

### **УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Дмитрик А.М.  
Харчук А.І.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Надзвичайна ситуація – це порушення умов життя та діяльності на об'єктах або територіях, спричинених аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських матеріальних втрат, а також велике зараження людей і тварин, та жертв з їхньою сторони. Управління персоналом – це специфічна функція управлінської діяльності, головним об'єктом якої є люди, що входять у певні соціальні групи, трудові колективи.

Під час виникнення надзвичайних ситуацій системи управління персоналом стикаються з такими проблемами як: різні режими функціонування, відсутність твердої структури та чіткого розподілу функцій, широка та частково непередбачувана область діяльності, залежність від інформаційних потоків, які зумовлені ситуацією, що склалась, недостовірність інформації, недостатність інформації, високий темп змін обставин, сполучення принципів єдиноначальності, розподілених повноважень і відповідальності. З цього ми бачимо, що проблем під час НС достатньо, і саме тому так важливо, щоб керівники були ознайомлені з складовими управління персоналом під час надзвичайних ситуацій.

При виникненні надзвичайних ситуацій, перше за все потрібно оцінити саму її складність. Необхідність якнайшвидшого вирішення проблеми вимагає використання декомпозиції, тобто можливість максимальної концентрації усіх ресурсів, об'єднання інформаційних, організаційних та інших типів ресурсів для ліквідації у найкоротший термін екстремальної ситуації, що утворилась. У системах управління в умовах НС реалізуються два, здавалось б, взаємовиключні принципи: єдиноначальність та розподілення обов'язків і відповідальності. Керівник несе відповідальність

за стан справ. Однак у роботі штабу, у якому вирішується питання взаємодії й координації між керівниками різних рівнів і зон розвитку НС, реалізується принцип розподіленої відповідальності. У штабі створюються умови для необхідних погоджень і консультацій для усунення неминучих конфліктів і розбіжностей. Це забезпечує мінімальне втручання перших осіб в оперативну діяльність керівників нижчих рівнів. Організаційна структура в умовах НС повинна бути структурою з локальною автономією й глобальною координацією. Її різні елементи беруть участь у встановленні цілей і завдань та спільними зусиллями домагаються їхньої реалізації.

У обов'язки штабу під час НС входить: виявлення тенденцій розвитку НС, оцінка її масштабів, попередження керівників про раптові зміни, розрахунок необхідного часу та ресурсів для ліквідації НС. Штаб повинен повністю контролювати усі зони, де відбуваються дії під час НС. Для прийняття успішних рішень, керівник завжди повинен мати достатньо інформації. При НС виділяють три етапи прийняття рішень: одержання додаткової інформації та підвищення рівня поінформованості й розуміння ситуації; вживання заходів для збільшення гнучкості організації; вибір заходів для зменшення небезпеки або ліквідації НС.

Основними задачами системи управління під час НС є: оперативні дії із захисту об'єктів різного типу від вражаючих факторів, проведення аварійно – рятувальних робіт та інших невідкладних робіт. Практика показує, що найбільш складним є початковий період виникнення НС, адже саме тоді з'являються різна недостовірна інформація, через її відсутність. Тому, для уникнення різних казусів з персоналом, що добре не проінформований, або ж прислухується до дезінформації, потрібно у початковий період НС по змозі ввести людей у сутність справ, надати їм достовірну правильну інформацію, зайняти якоюсь корисною справою, допомогти перебороти природне хвилювання і пробудити впевненість у собі. На час ліквідації НС перерозподіляються обов'язки керівництва. Одна група на чолі з керівником повинна вживати надзвичайних заходів, забезпечувати можливість реалізації групової форми прийняття рішень. Друга – оперативно працювати над реалізацією прийнятих рішень з мінімальним рівнем відхилення кінцевих результатів від запланованих. Третя повинна забезпечувати контроль і збереження нормального морально – психологічного клімату у системі управління, організаціях, установах і регіонах у цілому. Велику увагу необхідно надати інформаційній системі як елементу управління, адже саме завдяки їй, увесь склад системи управління, чи штабу, може дізнаватись про усі найактуальніші зміни у зонах надзвичайної ситуації. Тому цей елемент повинен бути перевіреном, завжди на готові, і саме з ним потрібно проводити спеціальні заходи підготовки, адже саме персонал з інформаційної системи дізнається і бачить усі наслідки, жертви та шкоду, що приносить із собою надзвичайна ситуація, яка б вона не була. Також саме на інформаційній системі лежить

велика відповідальність у достовірності інформації, тому що люди там повинні бути психологічно підготовлені для реального бачення речей.

#### **Література:**

1. Харчук А. І. Управління персоналом в ОМВ
2. Пітері Т., Уотермен Р. У пошуках ефективного управління. Досвід кращих компаній. М., 1986
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

**УДК 339.138:334.7-049.5**

### **МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ В СТРУКТУРІ ПРОЕКТІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Козлюк О. В.*

*Павліха Н. В.*

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

Процес формування маркетингової стратегії проекту тісно пов'язаний з його багаторівневою структурою. Основним критерієм якості таких стратегій є створення безпечних умов для реалізації та споживання продукту проекту. В умовах глобальної екологічної нестабільності процесів створення продуктів вжитку виникають проблеми пов'язані з обмеженням матеріальних, часових та людських ресурсів, а відповідно вартості та строків реалізації проекту. Такий хід справ зумовлює вирішення важливої проблеми – використання маркетингових стратегій в управлінні проектами з метою підвищення їх якості та забезпеченням безпеки життєдіяльності.

Як зазначає С. Бушуєв, якість проекту – це ступінь відповідності сукупності його характеристик вимогам проекту. Так як основною вимогою, що ставиться до маркетингових стратегій є встановлений рівень гарантії якості продукту, то характеристикою, яка відповідає вимогам, є адекватність маркетингових стратегій проекту. Таким чином, можна стверджувати, що якість маркетингової стратегії проекту визначається рівнем якості його продукту з можливістю одночасного зменшення витрат на її формування [4].

Маркетингова стратегія – це раціональна, логічна структура, через використання якої суб'єкт господарства розраховує реалізувати свої маркетингові цілі. Вона складається з визначених стратегій щодо цільових ринків, комплексу маркетингу та витрат на нього. Розробка маркетингової стратегії – це трудомісткий процес, що вимагає значних витрат часу, вміння правильно аналізувати ситуацію, що склалася, і креативного мислення. Цей процес починається з аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища, й закінчується аналізом ефективності прийнятих рішень.

Варто зазначити, що маркетингова стратегія має два основних орієнтири – ринок і продукт. Співвідношення цих складових дає змогу заповнювати стратегічну прогалину, як наявними продуктами, що будуть реалізуватися на нових ринках, так і новими, запланованими до реалізації на освоєних ринках. Для цього використовуються різні варіанти рекламних компаній просування товарів як інструментів виконання стратегій насичення ринку або проникнення на ринок

Зважаючи, що основним критерієм якості маркетингових стратегій проєктів з безпеки життєдіяльності є рівень якості їх продукту, методом експертних оцінок встановлено вплив п'яти основних чинників на їх загальне значення. До цих чинників відносять: кількість відпрацювань на агрегатах та технічних пристроях; компетентність майстрів, що ведуть виробничу діяльність; загальний рівень розвитку; рівень теоретичної підготовки перед початком практичної діяльності; кількість практичних відпрацювань із застосуванням інноваційних засобів формування професійної компетенції. Чинник, що враховує компетентність майстрів виробничого навчання є унікальним, адже в навчальних пунктах навчально-методичних центрів цивільного захисту та безпеки життєдіяльності кінцевий продукт проєкту (якість продукції) формується в рамках виробничого навчання після циклу професійно-теоретичної підготовки [1].

Отже, для забезпечення ефективної маркетингової діяльності важливо володіти інформацією про можливості внутрішнього середовища і зовнішні загрози, здійснювати вибір цільових груп споживачів, розробляти ефективний комплекс маркетингу й успішно управляти втіленням у життя маркетингових цілей. Тому важливо вибрати правильну маркетингову стратегію, спрямовану на задоволення потреб споживачів і на отримання переваг порівняно з конкурентами за допомогою спеціальних засобів.

### **Література:**

1. Наказ МНС України «Про затвердження Положення про організацію професійно-технічного навчання в мережі навчально-методичних центрів цивільного захисту та безпеки життєдіяльності АР Крим, областей» [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0844-07>

2. Міщенко А. П. Стратегічне управління / А. П. Міщенко. – Київ: Центр навч. літ., 2004. – 336 с.

3. Рач В. А. Управління проєктами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку : навч. посіб. / В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва. – Київ: «К.І.С.», 2010. – 276 с. – (за ред. В. А. Рача).

4. Бушуєв С. Д. Управління проєктами розвитку регіонів та міст : навч. посіб. / С. Д. Бушуєв. – Київ: КНУБА, 2011. – 246 с. – (за заг. ред. С. Д. Бушуєва).

УДК:351.746.1

**ПРАВОВІ АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ***Рекрутів О.М.**Харчук А.І.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Відповідно до законодавства України, згідно з Законом України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» поняття «інформаційна безпека» – це «стан захищеності життєвоважливих інтересів людини, суспільства і держави, при якому запобігається нанесення шкоди через неповноту, невчасність та невірогідність інформації, що використовується; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки застосування інформаційних технологій; несанкціоноване поширення, використання, порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації».

На даний момент, однією з основних загроз інформаційній безпеці Законом України «Про основи національної безпеки» названо намагання маніпулювати суспільною свідомістю, зокрема, шляхом поширення недостовірної, неповної або упередженої інформації. До інших загроз віднесено: Прояви обмеження свободи слова та доступу громадян до інформації; Поширення засобами масової інформації культу насильства, порнографії, тощо; Комп'ютерна злочинність та комп'ютерний тероризм; Розголошення інформації, яка становить державну таємницю, а також конфіденційної інформації що є власністю держави або спрямована на забезпечення потреб та національних інтересів суспільства і держави.

У липні 2009 року, Президентом була підписана Доктрина інформаційної безпеки України, у якій було також виділено наступні загрози інформаційній безпеці країни: Поширення у світовому інформаційному просторі викривленої, упередженої та недостовірної інформації, що завдає шкоди національним інтересам України; Зовнішні деструктивні інформаційні впливи на суспільну свідомість через засоби масової інформації, а також через мережу Інтернет; Прояви сепаратизму в засобах масової інформації, а також у мережі Інтернет, за мовною, релігійною, етнічною та іншими ознаками; Деструктивні інформаційні впливи, які спрямовані на підрив конституційного ладу, суверенітету, територіальної цілісності і недоторканості України.

23 квітня, 2008 року Президентом України Указом №377//2008 введено у дію рішення РНБО « Про невідкладні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки України».

Результатом цього Указу стало, зокрема, створення РНБО Доктрини інформаційної безпеки України – сукупності основних офіційних поглядів на мету, задачі, принципи й основні напрями забезпечення інформаційної безпеки держави. Президент України затвердив її у липні 2009 року. Під час



підготовки та обговорення документу було задіяно понад 30 органів державної влади та враховано понад 200 конкретних пропозицій.

У цьому документі було визначено принципи забезпечення інформаційної безпеки України: Пріоритетність національної інформаційної продукції; Запобігання правопорушенням у інформаційній сфері; Гармонізація особистих, суспільних та державних інтересів; Достовірність, повнота та неупередженість інформації; Обмеження доступу до інформації виключно на підставі законів; Свобода збирання, зберігання, використання та поширення інформації; Гармонізація українського законодавства у інформаційній сфері; Економічна доцільність.

На жаль, в Україні досі не прийнято закону, що визначав би концепцію державної інформаційної політики. Через це, у країні не існує єдиного плану, єдиної державної позиції чи стратегії розвитку інформаційної галузі, а отже і забезпечення інформаційної безпеки.

Наша держава також розвивається у інформаційній сфері, і саме тому, на даний час надзвичайно розвинулась концепція систем інформаційної безпеки. Такі системи включають у себе сукупність елементів захисту інформації у інформаційно – телекомунікаційних системах, локальних мережах, на різних об'єктах місцевого, регіонального чи міжнародного рівнів, на приватних підприємствах та державних підприємствах. Такі системи захисту передбачають різні типи викрадення інформації, доступ до неї несанкціонованих осіб та інші злочинні дії стосовно інформації передбачені законом та ставлять за мету зменшити шкоду від таких дій, або ж унеможливити їх взагалі. Перевіркою таких систем на різних підприємствах, зокрема на державних підприємствах займаються спеціальні органи, такі як: СБУ та Держспецзв'язок. Саме Держспецзв'язок повинен розробляти нові принципи дії, методи та поради для забезпечення безпеки інформації на підприємствах різного типу та перевіряти їхнє виконання.

Таким чином інформаційна безпека є надзвичайно важливим елементом безпеки країни, тому потрібно її постійно розвивати.

#### **Література:**

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. В.С. Цимбалюк, В.Д. Гавловський, В.В. Гриценко та ін.; За ред. М.Я. Швеця, Р.А. Калюжного та П.В. Мельника., Навч. посіб. — К.: Знання, 2004. Основи інформаційного права України.
3. Остроухой Б. В., Петрик Б. М., Прнсяжнюк М. М. та ін. ; за загред. Є. Д. Скулиша Інформаційна безпека.

**Секція 7****ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ**

УДК 331.45

**БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ГЛИБОКОМУ РОЗВІДУВАЛЬНОМУ  
БУРІННЮ НА НАФТУ І ГАЗ*****Бобович Х.Р., Коник Ю.Р.  
Фірман В.М.*****Львівський національний університет імені Івана Франка**

Буріння свердловин, розробка способів їх поглиблення, впровадження технологічних процесів, що забезпечують підвищення якості свердловин, а також нові, більш глибокі наукові роботи перетворили колишнє ремесло у важливу галузь гірничої науки і техніки. Промислове видобування нафти і газу та продукти їх переробки стали рушійною силою науково-технічного прогресу.

Тим не менш, гірничорудна та видобувна промисловості вважаються одними з найбільш травматичних. Так коефіцієнт частоти загального травматизму складає 2,5...2,8, смертельного – 0,13...019, а коефіцієнт тяжкості –34...36. У 2010 році в нафтодобуванні та геологорозвідці травмовано 21 робітника, трьох із них смертельно. {Інтернет джерело}

У 2011 році загальний травматизм зріс до 31 робітника, з них двоє загинуло. Геологорозвдувальні роботи (геологознімальні, пошукові, геофізичні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні, топографічні, бурові тощо), які проводяться в польових умовах, в тому числі сезонні, необхідно планувати і виконувати з урахуванням конкретних природно-кліматичних та інших умов і специфіки району робіт. Виконавців робіт в польових умовах необхідно забезпечити: польовим спорядженням, засобами зв'язку і сигналізації, колективними та індивідуальними засобами захисту, рятувальними засобами і медикаментами згідно з переліком, затвердженим керівником підприємства, топографічними картами та засобами орієнтації на місцевості. {Наказ «Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ»}

На проведення маршрутів і виконання інших геологорозвдувальних робіт дозволяється посилати не менше двох осіб. У разі проведення робіт в районах, де є кровосалні комахи (кліщі, комарі, мошки тощо), працівників польових підрозділів необхідно забезпечувати відповідними засобами

захисту: репелентами, накомарниками. До початку польових робіт на весь польовий сезон:

- вирішити питання будівництва баз і підбаз, забезпечення польових підрозділів транспортними засобами, матеріалами, спорядженням і продуктами;
- розробити календарний план і скласти схему відпрацювання площ, ділянок, маршрутів з зазначенням всіх шляхів, небезпечних місць (переправи через річку, важко прохідні ділянки тощо);
- розробити план заходів з охорони праці та пожежної безпеки; визначити тривалість терміну польових робіт. {відповідно до посібника «Охорона праці при геологорозвідувальних роботах»}.

Продовжувати терміни польових робіт допускається у виняткових випадках з дозволу керівництва підприємства та за умови проведення додаткових заходів з безпеки праці. Виїзд польового підрозділу на польові роботи дозволяється лише після перевірки його готовності до цих робіт. Стан готовності необхідно оформити актом за підписами начальника партії, відповідального за охорону праці і затвердити керівником підприємства. У акті вказується забезпеченість засобами техніки безпеки, зв'язку, медикаментами, спорядженням, спецодягом, спецвзуттям.

Територія для розміщення пожежної техніки навколо бурового майданчика має бути шириною не менше 12 м. Відстань від майданчика, де знаходиться пожежна техніка, до гирла свердловини повинна бути не менше 15 м. Біля превентора повинні встановлюватися світильники вибухозахисного виконання. Аварійні переносні електричні світильники напругою 12 В повинні бути вибухозахисного виконання і живитись від двохобмоточного трансформатора. Забороняється зберігати паливо і обтиральний матеріал у приміщенні призначеному для двигунів внутрішнього згорання. Паливні резервуари для двигунів внутрішнього згорання мають бути розташовані на відстані не менше 40 м від зовнішніх стін будівель і споруд бурової. Паливопровід повинен мати 2 закривальні пристрої і один – біля паливного резервуару, а другий - біля машинного приміщення на відстані не менше 5 м від його покриття з зовнішнього боку. Паливна ємність і установка повинні мати обвалування, достатнє для попередження розливу палива і мастил на території бурової і під агрегатні приміщення під час їх перекачки. Якщо двигуни внутрішнього згорання установлені в окремому приміщенні дозволяється мати всередині приміщення бак для палива ємністю не більше 200 л. Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання бурових установок слід відводити на відстань не менше 10 м від гирла свердловини і не менше 5 м від бурової обшивки привідного блоку (при горизонтальній прокладці вихлопного трубопроводу і не менше, ніж 1,5 м вище конька даху привідного блоку (при вертикальній прокладці вихлопних труб). Вихлопні трубопроводи мають бути обладнані іскромасловловлювачами, а схема відводів вихлопних газів повинна виключати

їх попадання на робочі місця бурової. В місцях проходження через стіни, підлоги або дахи приміщення вихлопні труби слід монтувати в герметезуючих пристроях, виготовлених з незаймистого матеріалу межею вогнетривкості не менше 0,75 годин. Розташування трансформаторів (підстанцій) має виключати їх затоплення буровим розчином та зливними водами.

Приміщення силового приводу вишкового і насосного блоків бурової має бути ретельно провентильовано від нафтових парів: після перевірки відсутності вибухонебезпечної суміші у повітрі може бути допущена робота дизелів або електродвигунів. Нафту для ванни необхідно підвозити до свердловини в герметично закритих ємностях. Труби як при наливні нафти в ємності так і при прокачці них у свердловину мають бути надійно заземлені. Відпрацьовану нафту, що застосовувалась для ванн, слід зливати тільки у промислову каналізацію або ємність, зливати їх на землю забороняється. Викидні трубопроводи для відведення газу слід обладнати факельною установкою, розташовуючи її з підвітряного боку на відстані не менше 50 м від гирла свердловини. Майданчик навколо факельної установки в радіусі 15 м має бути очищений від чагарника, трави і дерев. Територію навколо факельної установки в радіусі 30 м необхідно означити попереджувальними знаками. Газ у факельній установці слід підпалювати дистанційно запалювальним пристроєм.

Житлові, побутові і адміністративні вагончики для вахтових бригад слід розташовувати на відстані рівній висоті вишки плюс 10 м але не менше 60 м від гирла свердловини.

Підсумовуючи вище написане, можна зрозуміти, що дотримання встановлених нормативів безпеки, гігієни та виробничого середовища допоможе зберегти здоров'я робітників, попередити травматизм на виробництві і підвищити існуючий рівень охорони праці.

### **Література:**

1. Закон України «Про охорону праці»
2. Голінько В.І., Безщасний О.В. Охорона праці при геологорозвідвальних роботах. Навчальний посібник. Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 212 с.
3. Інтернет джерело: <https://studopedia.info/2-33128.html>.

УДК 614.841.4:640.4:628.8.02

## **ПОРУШЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО РЕЖИМУ В МАЛИХ ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ**

***Власюк К.В.  
Фесенко О.О.***

**Одеська національна академія харчових технологій**

Розвиток туристичного бізнесу в Україні за останні декілька років дав поштовх до збільшення кількості закладів громадського харчування (кафе, барів, ресторанів, піцерій, закусочні, нічні клуби, буфети тощо) шляхом реконструкції існуючих і будівництва нових, а також створив нові робочі місця. Під час створення нових закладів громадського харчування та реконструкції існуючих, які призначені для постійного функціонування (переважно це історичні та центральні частини міст і селищ з постійними туристичними потоками протягом усіх сезонів) дотримуються усіх норм чинного законодавства з охорони праці та пожежної безпеки [1, 2, 3].

Інша справа у закладах громадського харчування, які розташовують переважно у курортних зонах і швидко споруджують з різних будівельних матеріалів, переважно дешевих та неякісних, з метою тимчасового перебування під час проведення ярмарок, фестивалів тощо. Мета власників таких закладів – це максимум прибутку при мінімальних витратах в такому бізнесі. Тому до поширених порушень пожежної безпеки в таких закладах можна віднести невідповідну ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій; відсутність протипожежних перепон; часто є тільки один евакуаційний вихід у вбудованих чи прибудованих закладах; розташування технологічного обладнання перешкоджає не тільки вільній евакуації відвідувачів у разі пожежі, а так само і обслуговуючому персоналу під час роботи; місткість залів для відвідувачів часто не відповідає нормам проектування або адміністрація допускає переповнення залів відвідувачами, зменшуючи ширину основних проходів, які ведуть до евакуаційних виходів (переважно зачинених), і проходів між окремими посадковими столами чи місцями. Є проблеми з пожежною безпекою електричних мереж: електрообладнання у виробничих приміщеннях, а в обідніх залах освітлювальна і електромузична апаратура живляться переважно від тимчасово прокладених проводів та кабелів. Для готування їжі часто використовуються газові прилади, що працюють від балонів з стисненим побутовим газом. Останні переважно зберігаються та експлуатуються з порушенням правил безпеки, що приводить до вибухів та пожеж. Часто виникають локальні пожежі при загорянні жиру [4] на кухнях, в системах вентиляції, витяжних шафах і трубах при використанні не тільки газу, а і дерева, кам'яного вугілля та відкритого вогню. Сприяє пожежі зберігання упаковки, горючих контейнерів і відходів в заборонених для цього місцях – це обідні зали, проходи, підсобні приміщення, задні двори тощо.

Обладнання тимчасових підприємств харчування системами автоматичної пожежної сигналізації та системами автоматичного пожежогасіння, системами внутрішнього і зовнішнього протипожежного водопроводу є заходом технічно складним та економічно недоцільним. Отже, вибір первинних засобів пожежогасіння. Для цього кожний власник чи особа, яка його представляє, повинен знати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин і матеріалів, які використовуються під час роботи, і їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також площу виробничих приміщень, відкритих майданчиків для вибору виду і кількості переносних вогнегасників, переважно порошкових чи вуглекислотних. Насамперед це стосується тимчасових закладів харчування при проведенні розважальних заходів. Також бажано застосовувати спеціальні пожежні щити (стенди), пожежні покривала та бочки з водою (при відсутності внутрішнього протипожежного водогону), ящики для піску.

Але залишається ще важлива складова пожежної безпеки – людський фактор. Робочий персонал тимчасових закладів харчування приблизно наполовину складається з людей без відповідної підготовки і спеціального фахового навчання. Через брак професійних знань вони переважно виконують некваліфіковану підсобну роботу (прибирання приміщень, миття і чищення посуду та обладнання, підготовка продуктів харчування тощо), так само вони мало знайомі з правилами пожежної, поняттям протипожежного режиму, хоча працівники таких об'єктів повинні бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах під час проходження пожежно-технічного мінімуму не тільки під час прийому на роботу, а й під час всього періоду праці. Інструкції про заходи пожежної безпеки для кожного приміщення чи об'єкту не повинні бути даною формальності. Кожний пункт такої інструкції прописано здоров'ям, життям і матеріальними збитками.

#### **Література:**

1. НПАОП 55.0-1.02-96. Правила охорони праці для закладів громадського харчування Режим доступу/ <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні Режим доступу/ <http://zakon.rada.gov.ua>.
3. ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства) Режим доступу <http://dbn.at.ua/>.
4. ДСТУ EN 2:2014 «Класифікація пожеж (EN 2:1992, EN2:1992/A1:2004, IDT)». Режим доступу <http://document.ua>.

УДК 371:159.954

## **ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ ШКОЛЯРА**

*Гайна Є.В.*

*Мартин Є.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Тепер, у час лібералізації освіти і сучасних поглядів на виховання дітей, поняття «робоче місце школяра» комусь може здатися старомодним. Чийсь діти займаються лежачи на підлозі, одним оком позираючи в телевізор, чийсь діти роблять домашні завдання в перервах між сесіями комп'ютерних ігор і спілкування в інтернет-мережах, дехто взагалі переконаний, що домашні завдання - пережиток соціалістичного минулого, що все навчання має проходити в школі, а вдома дитина повинна займатися особистими справами [1].

У навчальних закладах робочі місця школярів облаштовані відповідно до вимог технічної естетики та нормативно правових актів[2-6]. Постає питання створення робочих місць для школярів вдома. Недотримання вимог технічної естетики та неправильна організація робочого місця школяра або його повна відсутність може призвести до порушення постави дитини, особливо в ранньому віці, а надалі обов'язково виникають серйозні проблеми зі станом опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи, нервової системи та навіть органів дихання тощо.

Для забезпечення здоров'я школяра необхідно вживати заходів з технічної естетики, які не тільки дозволять забезпечити правильну поставу, а й стимулюватимуть до навчання, розвитку та сприятимуть зменшення рівня втоми та психологічних навантажень на учнів.

Робоче місце школяра – спеціально обладнана територія всередині житлового приміщення, максимально пристосована для індивідуальних занять. Наявність спеціально обладнаного робочого місця відповідно до вимог технічної естетики дозволяє дитині здійснювати виконання домашніх завдань з найбільшою якістю та користю. Облаштування робочого місця для дитини – основне завдання батьків при організації навчального процесу. Як і будь-який інший спеціалізований простір, робоче місце школяра повинне мати ряд обов'язкових і бажаних характеристик технічної естетики, які необхідно враховувати. Головна вимога до робочого місця – створення атмосфери, яка зацікавлюватиме, сприятиме налаштуванню дитини на навчання та виникненню бажання отримувати знання, особливо в дітей молодшого віку, які тільки починають звикати вчитися.

Основний ряд вимог технічної естетики до організації робочого місця школяра:

1. Робоче місце має бути максимально ізольоване від зовнішніх звукових впливів. Не рекомендуємо впливу шуму холодильника, пральної машини, вуличного шуму, адже вони прискорюватимуть

збільшення рівня втоми, особливо в першокласників. Втому та навантаження на нервову систему першокласника можна порівняти з навантаженнями, яким піддаються космонавти під час тренувань. Рекомендуємо ізоляцію від шуму та безпосереднього контакту під час виконання домашнього завдання школярем наявного шуму молодших дітей та прямого контакту з ними, бо це відволікатиме школяра;

2. Робоче місце повинно мати правильне освітлення, що дозволяє дитині займатися без шкоди для зору та навантаження на органи зору.
3. Обов'язковим для навчального місця є наявність хорошої вентиляції приміщення. Доступ свіжого повітря є важливим чинником для здійснення навчального процесу та забезпечення зменшення рівня втомлюваності школяра.
4. Робоче місце школяра має забезпечити учневі безпосередній доступ до підручників, посібників, зошитів та інших навчальних засобів та матеріалів. Рекомендуємо придбати для школяра стіл з шухлядами та повісити полиці над його письмовим столом.

Робоче місце школяра має асоціюватися в учня не з тюрмною камерою, в якій він відбуває термін, а виконання домашнього завдання не має порівнюватися з покаранням, встановленим батьками. Робоче місце повинно порівнюватися з затишним куточком, що зацікавлює та підштовхує до занять.

Ми поговорили про те, як обладнати робоче місце школяра, на що звернути увагу при виборі столу і стільця, де розташувати робочий куточок і ін. Зі свого боку, для зміцнення здоров'я школярів ми б хотіли запропонувати так звану «квітку нагадування» з електронним контролером.

Квітка буде працювати за принципом автоматичних дверей, але ми надамо для неї іншу функцію. Квітку обладнаємо так званим світловим бар'єром, фотоелементом, який реєструє, що школяр сидить за робочим столом в неправильній позі. Тоді квітка гнеться, дає звуковий сигнал (сигнал не має налякати дитину!) і стає червоного кольору (рис. 1).



*Рисунок.1 – Квітка нагадування*



З появою школи в житті дитини навантаження на неї збільшується. Особливу увагу в цей період батькам слід приділити поставі та зору школяра, для того, щоб кілька годин, проведених за партою в школі або робочим столом вдома, не вчинили негативного впливу на її здоров'я та розвиток.

Для забезпечення безпечної для здоров'я дитини навчальної обстановки необхідно звертати увагу на індивідуальні особливості школяра та дотримуватися вимог технічної естетики при виборі меблів для навчання, оформлення робочої зони школяра, організації освітлення робочого місця та створення комфортних психологічних умов для процесу навчання із залученням запропонованої «квітки нагадування» з електронним контролером.

### **Література:**

1. Маруненко І.М., Тимчик О.В. Медико-соціальні основи здоров'я: Навчальний посібник. І.М Маруненко, О.В. Тимчик, університетське видання ПУЛЬСАРИ, Київ-2015.
2. Абрамова Г. С. Возрастная психология: Учеб. пособие для студ. вузов. - 4-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр "Академия", 1999.
3. Гильбух Ю. З., Верещак Е. П. Психология трудового воспитания школьников. – Киев: Рад. шк., 1987. - 255 с.
4. Дусаицкий А. К. Развитие личности в учебной деятельности. – М.: Домпедагогика, 1996. – 208 с.
5. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАКАЗ 20.07.2004 N 601. Про затвердження Положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів.
6. Будинки і споруди ЖИТЛОВІ БУДИНКИ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДБН В.2.2-15-2005.

УДК: 615. 22. 074: 543. 544

**ВИЯВЛЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ КЛАСУ ФОСФОРОРГАНІЧНИХ  
СПОЛУК В РОЗЧИНАХ***Галєнт А.С.*  
*Щербина О.М.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пестициди (отрутохімікати) – хімічні речовини, які застосовуються для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур з метою підвищення врожайності. Вони є токсичними для людей і тварин. Наявність випадків отруєння пестицидами свідчить про токсикологічне значення цих речовин. З отрутохімікатами так чи інакше має справу велике коло людей, що працюють в галузі хімічної промисловості, які виробляють ці речовини, і значна частина сільського населення. Джерелами отруєння людей і тварин можуть бути не тільки самі отрутохімікати, а і різні об'єкти зовнішнього середовища, рослини, харчові продукти тощо. Деякі отрутохімікати довгий час зберігаються в харчових продуктах (зерні, овочах, фруктах, молоці, м'ясі) і відкритих водоймах.

Особливо велике токсикологічне значення мають пестициди, які є похідними різних класів фосфору, так звані фосфорорганічні пестициди (ФОП). Їх широке застосування в сільському господарстві обумовлено високою інсектицидною активністю, великим спектром дії на шкідників рослин, малими витратами на одиницю обробленої площі. Ці властивості ФОП привели до того, що їхнє застосування в світі більше і більше зростає. Хімізація сільського господарства та інтенсивне використання засобів захисту рослин не зменшує свого розвитку. Пестициди і пластмаси стали ендокринними руйнівниками, що забруднюють ґрунт, водоймища, знищують ліси, густий дим отрує людей. Оскільки ФОП це етери та естери різних кислот фосфору, то вони можуть за певних сприятливих умов горіти, виділяючи токсичні оксиди карбону, сульфуру, нітрогену. Самим небезпечним фактором пожежі є отруєння токсичними продуктами горіння (до 80% загинлих).

З огляду на неведене, ми поставили за мету: вивчити можливість застосування площинної хроматографії – методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту для виявлення в розчинах одного з найбільш широко застосовуваного пестициду – фталофосу.

Метод хроматографії в тонкому шарі сорбенту має ряд переваг перед іншими хроматографічними методами: швидкий, чутливий, сорбенти стійки до агресивного середовища і високих температур, великий асортимент сорбентів, доступний для будь-якої лабораторії. Механізм процесу розділення і виявлення досліджуваних речовин полягає в адсорбції компонентів суміші між двома незмішуваними рідинами (інколи в результаті йонного обміну).

В якості сорбентів використовують силікагель, кізельгур, кислоти силіцію, алюміній оксид тощо.

Так як процес виготовлення пластинок для хроматографії з перелічених сорбентів є тривалим, то ми використали для проведення досліджень пластинки під назвою «Silufol» і «Sorbfil» (виробник Чехія) з готовим тонким шаром сорбенту і флюорисцентним індикатором. До складу тонкого шару входить суміш силікагелю і крохмалю. Підложкою в таких пластинках є алюмінієва фольга.

Фталофос (О,О – диметил – (S – фталімідометил) дитіофосфат), синоніми: імідан, ПМП, пролат, сафадон, фосмет тощо. Це білий кристалічний порошок (тем. пл. 72,0 – 72,7 °С), малорозчинний у воді, добре в ацетоні, ксилолі і інших органічних розчинниках. Випускається у виді 20% емульсії, 30-50% змочуючого порошку і в інших формах. Застосовується для обробки плодових і інших культур, для знищення комах в побуті.

Опрацьована нами методика хроматографічного аналізу фталофосу полягає в наступному: на лінію старту хроматографічних пластинок «Silufol» і «Sorbfil» наносять 3 краплі 1% спиртового розчину фталофосу. Пластинки підсушують і вносять в камеру для хроматографування, в якій знаходиться система розчинників: хлороформ – ацетон (9:1). Коли фронт розчинників підніметься на 10 см від лінії старта, пластинки виймають, підсушують і проявляють розчином суміші срібла нітрату і бромфенолового синього. При цьому плями фталофосу мають голубе забарвлення на сірому фоні пластинки ( $R_f = 0,50-0,52$ ). При опроміненні плям лампою Баха вони світяться червоним кольором. Величини  $R_f$  на пластинках «Silufol» і «Sorbfil» були однакові, що свідчить про ідентичність одержаних результатів і присутність фталофосу в пробі.

При оцінці переваг любого методу ідентифікації речовин важливим є тривалість аналізу і чутливість методу. Нами встановлено, що час, необхідний для розвитку хроматограм в системі розчинників хлороформ – ацетон (9:1) складає 40 хв. Чутливість методу хроматографічного виявлення фталофосу при використанні вказаних умов аналізу 5 мкг в 0,02 мл розчину.

*Для виготовлення розчину нітрату срібла і бромфенолового синього до 10 мл 0,5% розчину бромфенолового синього прибавляють 90 мл 0,5% розчину срібла нітрату в суміші води і ацетону (1:3). Зберігати в темному місці не більше 15 діб.*

Таким чином, для виявлення фталофосу в розчинах придатний метод хроматографії в тонкому шарі сорбенту. Межа виявлення фталофосу 5 мкг в пробі, час аналізу 40 хвилин. Метод придатний для виявлення фталофосу в біопробах.

УДК 32.019.5

**МОНІТОРИНГ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ТА  
ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ***Глазман Р.-М.Р.**Горностай О.Б.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Нещасний випадок – обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть. Статистичні дані вказують [1], впродовж 2017 року у Львівській області на 145 підприємствах, установах, організаціях та у фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, зареєстровано 860 страхових випадків з 907 потерпілими особами. Зокрема, мало місце 265 нещасних випадків на виробництві, внаслідок чого отримали травми 312 осіб, з них 34 із смертельним наслідком, та 595 професійних захворювань. Виробничий травматизм відображається наступними показниками: у 2013 році сталося 250 нещасних випадків, 2014 році – 241, 2015 році – 269, 2016 році – 288, 2017 році - 265. Кількість страхових випадків за 2017 рік у порівнянні з 2016 роком збільшилась на 214, потерпілих в них осіб – 247. Кількість нещасних випадків зменшилась на 23, потерпілих в них осіб збільшилось на 10, кількість випадків із смертельним наслідком збільшилась на 4. Кількість професійних захворювань збільшилась на 237.

Збільшення кількості осіб, що потерпіли на виробництві, в т. ч. зі смертельним наслідком, відбулося у зв'язку з груповими нещасними випадками, які сталися:

- на шахті «Степова» ДП «Львіввугілля», внаслідок вибуху метано-повітряної суміші потерпіло 36 осіб, 8 – зі смертельним наслідком;
- з 6 працівниками ТОВ «Фуджікура аутомотів Україна Львів» та з 2 особами КЗ ЛОР «Львівський обласний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф», внаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Нещасні випадки у 2017 році сталися з наступних причин: технічні – 67 (21,5%); організаційні - 172 (55,13%); психофізіологічні - 73 (23,4%).

Найпоширенішими причинами нещасних випадків є: порушення трудової і виробничої дисципліни – 126 (40,4%); порушення правил безпеки руху – 28 (8,97%); незадовільний технічний стан – 47 (15,06%); особиста необережність потерпілого – 55 (17,63%).

До основних подій, які призвели до нещасного випадку є: падіння потерпілого – 91 потерпіла особа (29,17%); падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо – 65 осіб (20,83%); вибух – 36 осіб

(11,54%); пригоди (події) на транспорті – 40 осіб (12,82%); дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються – 34 особи (10,89%).

Найбільша кількість нещасних випадків мала місце у галузях економіки: добувна промисловість і розроблення кар'єрів – 145 потерпілих (46,5%); транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність – 27 потерпілих (8,65%); охорона здоров'я – 20 потерпілих (6,4%).

Професійне захворювання – захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності застрахованого та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою. У Львівській області встановлено досить високий рівень професійних захворювань, а саме: у 2013 році - 760 особам, 2014 році – 747, 2015 році – 372, 2016 році – 358, 2017 році – 595. Професійна захворювання в області становлять 69,17% до показника страхових випадків.

Вагомими причинами формування несприятливих умов праці на підприємствах області, особливо вугільної галузі, є недосконалість технологічного процесу, використання застарілого обладнання, машин і механізмів, неефективність та невикористання засобів захисту працюючими, порушення правил охорони праці, тривалий час роботи у шкідливих виробничих умовах, несвоєчасне виявлення та пізня діагностика професійних захворювань.

Впродовж 2017 року до робочих органів Фонду надійшло 588 повідомлень про професійне захворювання, з них 388 – з Львівської обласної клінічної лікарні, 200 – з ДУ «Інститут медицини праці НАМН України».

В структурі професійних захворювань перше місце належить хворобам органів дихання (хронічний бронхіт, пневмококіоз). На другому місці – захворювання опорно-рухового апарату (радикулопатія). Нещасні випадки та професійні захворювання мали місце в працівників таких професій: електрослюсар підземний – 157 осіб; гірник очисного забою – 126 осіб; прохідник – 90 осіб.

Робочі органи Фонду здійснюють облік страхових випадків, на підставі чого роблять їх аналіз, та вживають заходів щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві та професійним захворюванням.

З метою пропаганди безпечних і нешкідливих умов праці спеціалісти робочих органів Фонду у Львівській області впродовж 2017 року надали страхувальникам та застрахованим 706 консультацій щодо покращення стану охорони праці, взяли участь у 576 нарадах, надрукували 71 публікацію в місцевих газетах, 23 рази виступили по місцевому радіо та телебаченню, взяли участь у 695 навчаннях та підвищенні рівня знань працівників з питань охорони праці.

### **Література:**

1. <http://www.fse.gov.ua/fse/control/lv/uk/publish/article/84664.jsessionid=1628C1E199652C61933AFDAD376E5720> – Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2017 року.

УДК 004.[827+021]

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО  
ПНЕВМАТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС****Головко Є.О.****Мартин Є.В.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Постійна нестача фінансування та пожежно – рятувального обладнання негативно відображається на якості виконання професійних обов'язків рятувальниками. Хоч про професіоналізм та самовідданість наших рятувальників і не посперечаєшся, нестача та недосконалість рятувального обладнання дають взнаки.

Як свідчить судово- медична практика, падіння з висоти зазвичай має жахливі наслідки. Люди ламають верхні та нижні кінцівки, шийні хребці, кістки черепа, ребра тощо. Деякі травми несумісні з життям, інші – ведуть до втрати працездатності, тяжких проблем зі здоров'ям. Саме тому важливо подбати про захист відпадиння з висоти і засоби індивідуального захисту від падіння з висоти. Як правило, внаслідок падіння з висоти люди зазнають серйозних травм, характер яких залежить від того, якою частиною тіла вони зіштовхуються з поверхнею. Від падіння з висоти не застрахований ніхто і особливо обережним потрібно бути тим, хто в силу своєї професії та роду діяльності, працює на висоті. Якщо проаналізувати статистику виробничого травматизму, то можна дійти висновку, що основними його причинами є необачність та необережність самих працівників, недотримання вимог особливої безпеки, брак контролю з боку керівників робіт і працедавців.

Одна з таких проблем в Україні – засоби для порятунку людей з висоти, а саме, пожежні драбини [1]. Дані моделі драбин хоч і використовуються в Україні, знаходяться на озброєнні кожної пожежно – рятувальної частини та кожної пожежної машини, проте вони все швидше втрачають свою актуальність.

Цих проблем можна уникнути. Для проведення аварійно-рятувальних робіт при ліквідації наслідків стихійних лих і надзвичайних ситуацій техногенного характеру підрозділами ДСНС застосовується пневматичний аварійно-рятувальний інструмент [2].

Ми обрали для аналізу один з різновидів пневматичного аварійно-рятувального обладнання швидкого розгортання – пневматичні засоби порятунку людей з висоти, а саме «Куб життя» [3].

«Куб життя» – стрибковий рятувальний пристрій, призначений для рятування людей в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій, з вікон і балконів під час пожежі, повинен застосовуватися у виняткових випадках, коли інші способи рятування застосовувати неможливо. Даний пристрій, неабияк

допомагає в порятунку людей, значно підвищує ефективність рятувальних робіт, при цьому знижуючи ризик як для пожежника, так і для постраждалих. Під час використання «Кубу життя» шанс вдалої рятувальної операції збільшується в рази.

Пропонуємо свою (українську) модель «Кубу життя» (рис.1). За основу свого «Кубу життя» взято «Куб життя», знайдений у одному з інтернет магазинів [4]. Нами проаналізовані та розглянуті виключно ті моделі, які доступні до продажу в Україні.

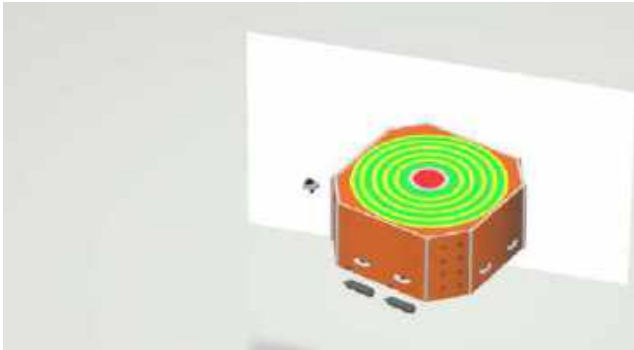
Очікувані характеристики нашого «Кубу життя»:

- Зовнішні розміри - 7000 X 7000 x 3400 мм.
- Внутрішні розміри - 6600 x 6600 x 3400 мм.
- Розміри в упаковці - 900 x 600 x 1000 мм.
- Вага, включаючи композитний балон/ 2 балона – близько 100 (92+8.8)/ близько 109 кг.
- Максимальна висота стрибка – більше 20м.
- Площа посадки – близько 22 кв.м.
- Балон зі стиснутим повітрям: композитний 9 л / 300 бар.
- Куб комплектується вісьмома ручками для швидкого транспортування.

Балон зі стиснутим повітрям ми також замінили. Замість сталевого важкого балона, візьмемо легший композитний. Можна побачити, що композитний балон з більшим об'ємом легший за сталевий балон зі значно меншим об'ємом. При цьому габарити балонів незначно відрізняються.

Задля забезпечення переміщення та виключення можливості попадання потерпілого за межі «Кубу життя» використаємо робота-помічника. Він представлений безпосередньо роботом (комп'ютер зі штучним інтелектом, датчиками руху та наближення тощо), рухомою частиною (колеса, які зачепляються за низ конструкції «Кубу життя» спеціально прикріпленими з'ємними ребрами жорсткості по краю нижньої частини, та мотор, який безпосередньо рухає всю конструкцію) та чохлом для транспортування. Працює робот та мотор від переносного інверторного генератора WEEKENDER GS950I. Передбачено також автономне джерело напруги – акумулятор з сонячною батареєю. В процесі роботи генератора акумулятор заряджається, що дає змогу продовжити використання пристрою.

Нами обрані саме такі характеристики тому, що такий «Куб життя» буде в декілька разів ефективніший від представлених на ринку моделей, які ми можемо бачити у продажу.



*Рисунок 1. – Український «Куб життя»у 3Dпросторі*

В Україні не вистачає якісного сучасного обладнання для порятунку людей з висоти. У всьому світі на допомогу звичайному пожежно-рятувальному обладнанню (у нашому випадку–пожежним драбинам) вже давно прийшло пневматичне аварійно-рятувальне обладнання. Чудовим рішенням для нашої країни став би запропонований «Куб життя» з роботом-помічником, за рахунок якого можна, на нашу думку, знизити ризик травмування та смертність при падінні людей з висоти.

#### **Література:**

1. О.М. Колєнов, О.Є. Безуглов, В.М. Ішук / Первинна підготовка пожежно-рятувальника / Навчальний посібник - Харків 2013.- с.161-168, с. 383-385.
2. В. Г. Аветисян, М. І. Адаменко, В. Л. Александров, С. В. Кулаков, Ю. О. Куліш, Ю. М. Сенчихін, Р. С. Ткачук, В. В. Тригуб / Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1 / посібник - Київ «Основа»2006.– с. 213-219.
3. Державна служба України з надзвичайних ситуацій / Довідник пожежно-рятувальника / Харків-2017, Розділ 8.4.– с.52-54.
4. <http://www.pirenacom.ua/uk/product/item/80-kub-gizni>.



**УДК: 342.9:351.83**

## **СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ЯК ГАЛУЗЬ ВИРОБНИЧИХ ТА СУСПІЛЬНИХ ВЗАЄМОВІДНОСИН**

*Гриценко А.О.*

*Кравцов М.М.*

**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

Умови та безпека праці, їх стан та покращення – самостійна і важлива задача соціальної політики будь-якої сучасної промислово розвинутої держави. Для того, щоб краще усвідомити на якому рівні знаходиться стан охорони праці в сучасній Україні необхідно зважити на те, що 1991 року розпочалася не лише розбудова нової держави, а й те, що країна, опинившись у стані економічної кризи, водночас вирішувала (та ще й зараз продовжує вирішувати) задачі зміни соціального, економічного та державного устрою. Рівень безпеки будь-яких робіт у суспільному виробництві значною мірою залежить від рівня правового забезпечення цих питань, тобто від якості та повноти викладення відповідних вимог в законах та інших нормативно-правових актах[1].

З часів набуття Україною незалежності спостерігається стійка тенденція зниження виробничого травматизму. Якщо в перші роки незалежності зменшення кількості нещасних випадків було зумовлене в першу чергу такими обставинами, як падіння обсягів виробництва, зменшення чисельності працюючих, можливим приховуванням нещасних випадків від реєстрації, особливо на малих підприємствах, то аналіз стану виробничої безпеки за останні роки показує, що в Україні набула тенденція зниження виробничого травматизму при стабілізації кількості працюючих і зростанні виробництва в народному господарстві, що не в останню чергу зумовлено реалізацією принципів, закладених до Закону України «Про охорону праці». Основними причинами нещасних випадків в нашій країні є порушення технологічного процесу, трудової та виробничої дисципліни, вимог безпеки при експлуатації транспортних засобів, незадовільне утримання і недоліки в організації робочих місць, незадовільна організація виконання робіт, невикористання засобів індивідуального захисту. В середньому 20 – 25% працюючих постійно знаходяться під впливом шкідливих умов праці. Із загальної кількості технічних засобів, які експлуатуються в країні, під облік потрапляє лише 30%. З них біля 50% вичерпали передбачений паспортом ресурс роботи, 20% не відповідають вимогам нормативних актів охорони праці і лише 30% мають сертифікат. Згідно оцінок, що наведені в Програмі розвитку України до 2010 року, біля 2/3 основних виробничих фондів країни протягом найближчих 10 років в більшій своїй частині стануть зношеними. Обумовлено це тим, що критичного зносу досягнуть не лише фонди, яким зараз 15 – 20 років, а й ті, яким 10 –

14 років. В той же час за своїми потенційними можливостями Україна разом з іноземними інвесторами не зможе здійснити їх повне оновлення, особливо якщо зважити на сучасну світову економічну кризу. Через це слід очікувати, що значно збільшиться кількість техногенних аварій, катастроф, нещасних випадків з людськими жертвами і травматизмом. Вирішення проблем охорони праці вимагає взаємодії відповідних органів влади та громадськості. Реалізація відповідних державних програм, спрямованих на покращення умов і охорони праці, дозволить розробити і впровадити науково обґрунтовану державну систему наглядової, навчально-методичної та контрольної діяльності у сфері охорони праці; адаптувати нормативно-правову базу з питань охорони праці до вимог директив Європейського Союзу[2].

Чинним ДСТУ 2293-99 дається визначення промислової безпеки як безпеки від нещасних випадків та аварій на виробничих об'єктах і від їх наслідків. На відміну від охорони праці, яка є системою заходів та засобів, спрямованих на збереження життя і здоров'я людей під час трудової діяльності (тобто тоді, коли вони знаходяться у трудових відносинах з роботодавцем), промислова безпека розглядається як система, що забезпечує збереження життя і здоров'я людей незалежно від того, знаходяться вони у трудових відносинах з власником об'єкту, який наніс їм шкоду, чи ні. Поки що такої чіткості не існує, але на усунення цього недоліку спрямовуються зусилля державних органів, науковців та промисловців, про що свідчать проекти нових документів, передусім такі як проект Закону України «Про промислову безпеку», проект Закону України «Про аудит з промислової безпеки і охорони праці», нова редакція ДСТУ 2293, наукові публікації тощо. Проект нового ДСТУ 2293 визначає промислову безпеку як стан захищеності інтересів людей і/або майна від негативного впливу аварій і їх наслідків, а в проекті Закону України «Про промислову безпеку» встановлюється, що промислова безпека – це створення умов захищеності життя та здоров'я людей від небезпечних виробничих факторів при використанні небезпечних виробничих об'єктів, що забезпечується системою правових, соціально-економічних та організаційно-технічних заходів[3].

### **Література:**

1. Охорона праці: Навч. посіб. для дистанційного навчання / Зацарний В.В., Сабарно Р.В. – К.: Університет «Україна», 2006. – 304 с.
2. Справочник по охране труда на промышленном предприятии / К.Н.Ткачук, Д.Ф.Иванчук, Р.В.Сабарно и др. – К: Тэхника, 1991. – 235 с.
3. Основи охорони праці: Підручник 3-е видання, доповнене та перероблене / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Д. В. Зеркалов та ін.; За ред. К.Н. Ткачука. – К.: Основа, 2006. – 448 с.

УДК 681.513.52

## **АНАЛІЗ УМОВ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОПЕРЕКАЧУЮЧИХ АГРЕГАТИВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ**

*Двояк В.В., Фешанич Л.І.*

**Кулик М.П.**

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Надійне та ефективне функціонування промислових об'єктів, об'єктів агро-промислового комплексу, а також побутового сектора неможливе без постійного та безперервного забезпечення безаварійної роботи газотранспортної системи (ГТС) України. До об'єктів цієї системи належать, крім лінійної частини, підземні газосховища (ПГС), компресорні станції (КС) магістральних та дотискувальних компресорних станцій (ДКС) промислових газопроводів.

Для прокачування природного газу по магістральним та промисловим газопроводам використовуються газоперекачувальні агрегати (ГПА), які за типом приводу поділяються на електропривідні та газотурбінні. Керування такими об'єктами неможливе без засобів автоматизації, які виключають вплив людського фактору та забезпечують швидку та правильну реакцію на зовнішні неконтрольовані завади.

Засоби автоматизації на ГПА з газотурбінним приводом виконують такі функції :

- зміну за командою оператора та стабілізацію частоти обертання газової турбіни шляхом управління паливним регулюючим клапаном, так зване паливне регулювання ;
- забезпечення роботи відцентрового нагнітача в безпечній зоні по витраті та ступені стискування, так зване антипомпажне регулювання за допомогою байпасного клапана;
- зміна та стабілізація за командою коректуючого блока САР чи оператора тиску технологічного газу на виході нагнітача або його витрати шляхом формування завдання на підсистему паливного регулювання.

Точність регулювання будь-якої із вказаних САР визначається точністю вимірювання частоти обертання газової турбіни, для чого використовується індукційний давач, який забезпечує похибку вимірювання на рівні 2 – 3 об/хв. Для врахування інерційності об'єкта у випадку спільного регулювання декількох параметрів необхідно мати відповідну кількість автоматичних регуляторів, з індивідуальними настроєчними параметрами по кожному окремому контуру. Відмови вимірювальних каналів усуваються персоналом КС, а для надійної і безаварійної роботи обладнання передбачається перехід на регулювання за допомогою автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора, а для системи антипомпажного регулювання використовуються спеціально запроєктовані байпасні клапани.

УДК 681.513:622.4

**ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ПОМПАЖУ ТА ВРАХУВАННЯ  
НЕЛІНІЙНОСТІ ГАЗОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧІВ***Двояк В.В., Фешанич Л.І.**Кулик М.П.***Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Ефективне функціонування газотранспортної системи (ГТС) України визначає її енергетичну незалежність, а також надійне забезпечення виробничого сектора сировиною, а побутових споживачів теплом. Безаварійна робота всього комплексу технічних засобів ГТС характеризує позитивно цивілізаційний рівень всього суспільства.

Велике значення в цьому плані полягає у правильному визначенні меж помпажу, шкідливого явища, що є непростим завданням для теоретичних досліджень, а будь-які практичні здобутки в цій царині відіграють позитивну роль та позитивно впливають на економічні показники роботи ГТС.

Помпаж – це найбільш небезпечний режим роботи відцентрових нагнітачів (ВН) газоперекачувальних агрегатів (ГПА), який супроводжується значними коливаннями тиску, витрати, а також швидким зростанням температури газу. Зовнішніми ознаками помпажу є різкі періодичні удари, хлопки, підвищення вібравання, що може призвести до аварійної зупинки агрегата і, зокрема, руйнування окремих його вузлів.

Найбільш часто передпомпажні явища ВН виникають на дотискувальних компресорних станціях (ДКС) під час сезонного відбору газу із підземних сховищ газу (ПСГ) в систему магістральних газопроводів та закачування газу в ПСГ у літній період формування запасів газу.

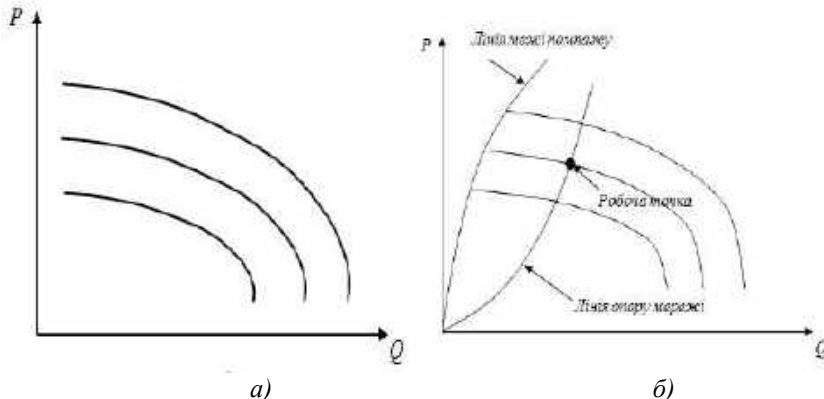
Системи антипомпажного захисту, побудовані на принципі відкриття байпасного клапана при падінні витрати нижче певного порогового значення. Проте, в результаті цього звужується діапазон продуктивності нагнітача, через необхідність тривалої роботи поблизу помпажної зони.

При вирішенні задач захисту компресорів ГПА від такого небезпечного явища, як помпаж, сформувались два різних підходи:

- класичний, за витратно-напірною характеристикою,
- динамічний, за коливаннями визначальних параметрів помпажу у проточній частині компресора.

Будь – який відцентровий компресор, що працює на природному газі, характеризується мінімальною масовою витратою, нижче якої відбувається помпаж. Він виникає тоді, коли динамічний напір, що створюється нагнітачем потоку газу недостатній, щоб врівноважити перепад тиску на нагнітачі.

Роботу компресора можна представити у вигляді кривої залежності між нарощуванням питомого вмісту кінетичної енергії газу (динамічного напору) і об'ємною витратою (рис. 1а).



**Рисунок 1** – Газодинамічна характеристика компресора (а) та робоча точка і лінія межі помпажу (б)

Зменшення динамічного напору є наслідком як зменшення витрати газу, так і відхилення обтікання газом проточної частини нагнітача від розрахункового режиму, якому відповідає найбільше значення ККД двигуна. Мінімальну масову витрату можна підтримувати, направляючи частину потоку з боку нагнітання на вхід компресора, або викидаючи частину газу на стороні нагнітання в атмосферу, що є непродуктивним явищем.

При цьому напір представляється у вигляді одиначної змінної (наприклад, як тиск нагнітання), простої функції (наприклад, як ступінь стиснення) або складної функції багатьох змінних (наприклад, як політропний напір). Витрата, в свою чергу, визначається у вигляді будь-якого простого вимірювання (наприклад, падіння тиску на діафрагмі в лінії всмоктування або нагнітання) або складної функції – функції перетворення вимірювального перетворювача витрати.

#### **Література:**

1. Казакевич В. В. Автоколебания (помпаж) в компрессорах. М. : Машиностроение, 1974. 264с.
2. Тельнов К.А., Файнштейн А. А., Шабашов С. З. Автоматизация газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом. Учебное пособие. Ленинград : Недра, 1983. 280 с.
3. Фешанич ЛІ. Явище помпажу у відцентрових нагнітачах газоперекачувальних агрегатів. Науково-технічний журнал: Методи та прилади контролю якості. Івано-Франківськ, 2017. № 1 (38). С. 64-68.

УДК 629.113.001

**ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА АВТОМОБІЛІВ ТА ГАРАЖІВ***Замислова О.В.**Мартин Є. В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Технічна естетика, дизайн є невід'ємною складовою сучасного виробництва, забезпечують підвищення конкурентоспроможності продукції, поліпшення умов праці і життя людини [1]. Дизайн як вид проектування свою назву отримав від англійського терміна design, який в свою чергу є похідним від італійського disegno, і означає широке коло понять, чи не всю область роботи художника: ідея, вигадка, хитрощі, зображення, візерунок, малюнок, припущення, план дії, проектування, дотепне оригінальне рішення тощо.

Зростають вимоги до комфорту в повсякденному житті. Як би не поетизували, як би високо не ставили люди естетичну досконалість предметного середовища минулого (хоча багато що втрачене в майстерності виконання, безумовно, має бути відновлене і відроджене), ніхто не відмовиться від сучасних умов життя: освітлення, опалювання, нових видів транспорту і комунікацій. Звичайно, усе це не прості питання. Вони пов'язані з критеріями споживання, з соціальними і естетичними ідеалами людей.

Дизайн – неоднорідне явище не лише як об'єкт додатку сил художників. Він об'єднує декілька типів професійної проектної діяльності щодо конкретного конструювання нових елементів форми технічних виробів (наприклад, серії автомобілів однієї і тієї ж марки), що відрізняються один від одного, до проектування моди, стилю виробів у найширшому сенсі. Дизайн – комплексний вид творчості, він тісно взаємозв'язаний з розвитком мистецтва і різними типами культури, усередині якої він поширюється як метод художнього передбачення і проектування предметного середовища в умовах НТР. Тому існує цілий ряд трактувань суті дизайну як професії і художнього явища, його місця серед інших видів художньої творчості.

*Технічна естетика* – це теорія дизайну, теорія освоєння світу за законами краси промисловими засобами, узагальнення досвіду проектування, індустріального втілення, серійного виготовлення і соціального буття корисних і красивих знарядь праці, верстатів, машин, речей і предметів, що поєднують в собі утилітарні і естетичні якості. Ідеї технічної естетики зародилися в середині XIX століття, задовго до появи дизайну. До кінця 19 століття ремісник в основному починав і закінчував виробництво речі. Індустрія зробила речі масовими але позбавила їх неповторності. Тому виробництву знадобився дизайнер-інженер з естетичною підготовкою [2-4].

Забудовники приватних малоповерхових будинків на замській ділянці в змозі зупинити свій вибір на один з трьох існуючих типів гаражів за

місцем їх розміщення. Гаражі бувають такими, що окремо стоять, прибудованими і вбудованими. Кожен варіант має певні переваги і недоліки.

Вбудований гараж розташовується під одним дахом з житловою будівлею. Його проект розробляється одночасно з проектом самого будинку, будучи його невід'ємною частиною. Часто забудовники в котеджних селищах з багатьох причин вибирають саме цей тип будови: виконання вбудованого гаража істотно знижує витрати на його спорудження. Економічність вбудованого гаража полягає в тому, що його стіни – це стіни будинку, тому можна не турбуватися про підбір матеріалів для них. При його спорудженні не потрібні додаткові гроші на облаштування фундаменту і покрівлі, зведення стін або прокладення інженерних мереж. Усі його інженерні мережі: опалювання, освітлення, холодне і гаряче водопостачання, вентиляція і інше - продовжують комунікації, вже наявні у будинку.

Прибудований до будинку гараж є частиною будинку. Такий гараж хоч би одною стіною пов'язаний з житловим будинком або одною з будівель на ділянці. Крім того, у них іноді можуть бути загальні дах, системи опалювання, водо- і електропостачання. Таке розташування спрощує і здешевлює будівництво, а також дозволяє організувати вхід до будинку з гаража, минувши вулицю.

Гараж, що окремо стоїть, – це будова з власними фундаментом і входом, повністю незалежна від житлової будівлі. У селищах з котеджами, якщо дозволяє площа ділянки, гараж виноситься окремо в двір. Як правило, у будинках, загальна площа яких перевищує 700 м<sup>2</sup>, з малими ділянками вважають за краще розмістити свої авто у будівлі, що окремо стоїть, розрахованій на два автомобілі і більше. Окремий гараж має свої переваги, передусім не відбирає житлову площу в основній будівлі. Він не вимагає того, що обважнює конструкції житлового будинку і не забруднює його атмосферу. Такий гараж завдяки своєму зручному розташуванню вигідний в плані пожежної безпеки, отже, більш функціональний.

### **Література**

1. Вітюк А.А. Загальні ергономічні вимоги до робочих місць. [Електронний ресурс] – Доступний з <http://conf-cv.at.ua/forum/157-1624-1>.
2. Ткачук К.Н. Управління охороною праці: Навч. посібник. / К.Н.Ткачук, Я.О.Мольчак, С.Ф.Каштанов, О.І.Полукаров, К.К.Ткачук, Ю.О.Полукаров, В.М.Стасюк. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. – 288 с.
3. Кодекс цивільного захисту України. [Електронний ресурс] – Доступний з [-http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17).
4. Закон України „Про охорону праці” від 14.10.1992р. [Електронний ресурс] – Доступний з [- http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12).

## УДК 331.101.1

## АНАЛІЗ ФАКТОРІВ СТРЕСУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

*Іванова Д.С.*  
*Михайлова Є.О.*

**Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця**

Під охороною праці розуміють систему збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності, що включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи [1]. Здоров'я працюючого населення безпосередньо пов'язане з умовами праці, а також з ефективністю функціонування соціально-трудова відносин і соціальних інститутів. Щорічно понад 30% українців, які вмирають, – це громадяни в працездатному віці. Смертність працездатного населення перевищує аналогічний показник в Євросоюзі в 4,5 рази і в 2,5 рази – середній показник смертності по Україні. Саме з цієї причини середня очікувана тривалість життя населення в нашій країні на настільки низькому рівні – 66 років, що на 8 років менше, ніж в Польщі, і на 5 років менше, ніж в Китаї [2].

Однією з головних причин виникнення травм, аварій і нещасних випадків на виробництві є тимчасове різке і значне зниження психофізіологічних професійно-важливих якостей працівника. Таке зниження виникає раптово та може відбуватися на фоні захворювання, яке протікає тривало та хронічно, але не є продіагностованим, або перевтоми, яка виникає в наслідок тривалої роботи або під впливом психофізіологічних факторів виробничої небезпеки. Аналіз основних фізіологічних стресорів праці наведено в табл.

**Таблиця 1**

*Фізичні стресори праці*

| <b>Фактор стресу</b>   | <b>Наслідки</b>  |
|--|--|
| Надмірна інтенсивність роботи або, навпаки, значне недовантаження                            | Стан порожнечі, нудьги, тривоги  |
| Тиск фактору часу – термінова робота, коли не можна або дуже важко зробити все так, як треба | Почуття незадоволеності собою, незавершеності  |
| Недостатня рухова активність   | Впливає на весь організм і може викликати серйозні захворювання                                      |
| Зовнішні фактори дискомфорту: шум, вібрація, аномальні параметри мікроклімату тощо           | Впливає на весь організм і може викликати серйозні захворювання                                      |
| Графік праці, який постійно змінюється   | Порушення сну, періодичності їжі, звичок, неузгодженість з ритмом життя інших членів сім'ї           |
| Велика кількість відряджень  | Перельоти в інші часові пояси впливають на порушення сну, їжі, знижує рівень ефективності працівника |



До психічних факторів стресу можна віднести невизначеність ролі працівника, коли йому не зрозуміло коло його обов'язків то очікувані результати його роботи; недостатнє використання можливостей; нехтування думкою працівника; ізольованість робочих місць і недостатні соціальні контакти з колегами по роботі, викликають почуття самотності, часом страху, безнадії. Найбільш сильна психічна причина стресу на виробництві – незадоволеність роботою, тобто відсутність надії на кар'єрне зростання, самовдосконалення. Для чоловіків більш значними, зазвичай, виявляються фізіологічні чинники, для жінок – психологічні [3].

У суспільстві має бути чітке розуміння того, що поліпшення умов праці безпосередньо пов'язано зі змінами сукупності факторів виробничого середовища і трудового процесу, що впливають на працездатність і здоров'я працівника. А особливу увагу в роботі по модернізації нормативно-правової бази слід приділити значному спрощенню правозастосування. Це означає, що правила, вимоги та інструкції з охорони праці повинні бути чіткими, лаконічними, добре структурованими і адаптованими до всіх цільових груп (роботодавці, працівники) незалежно від сфери і доцільності їх застосування [4].

У систему управління професійними ризиками в залежності від сфери відповідальності повинні бути залучені:

- роботодавці, які персонально відповідальні за забезпечення безпеки і умов праці;
- працівники, в сфері особистої відповідальності яких є дотримання певних правил та вимог охорони праці;
- органи виконавчої влади, які відповідальні за розроблення державно-нормативних вимоги щодо охорони праці та державне управління охороною праці.

Саме тому в сфері охорони праці необхідна робота над методами донесення прав та обов'язків та усвідомленість кожного з учасників трудових відношень.

#### **Література:**

1. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
2. Програма дій щодо поліпшення умов і охорони праці // Соціальний захист. – 2007. – № 12. – С. 1-24.
3. Гандзюк М. П. Основи охорони праці / М. П. Гандзюк. – Київ : Каравела, 2008. – 383 с.
4. Основи охорони праці / за ред. проф. В. В. Березуцького. – Харків : Факт, 2008. – 479 с.

**УДК 331.45****ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ СПЕЦОДЯГОМ, СПЕЦВЗУТТЯМ  
ТА ІНШИМИ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ***Іванова В.В.***Євтушенко Г.О., Мохнатко І.М.****Таврійський державний агротехнологічний університет**

Кожна людина, кожна особа для того, щоб забезпечити свої життєво необхідні потреб здійснює певний вид трудової діяльності. Така діяльність людини, на жаль, супроводжується потенційною небезпекою, а також може призводити до травм, захворювань, погіршення самопочуття та інших негативних наслідків.

Для того, щоб звести до мінімуму негативні явища в процесі трудової активності людини розробляються і затверджуються державою методологічні основи, правові бази охорони праці працюючих. Актуальність теми полягає у наявності проблеми організації охорони праці на підприємстві, в установі, організації.

Визначення методів і засобів створення безпечних умов праці з урахуванням специфічних особливостей виробництва.

Забезпечення прав громадян на безпечні умови праці здійснюється шляхом створення системи організації охорони праці не лише на державному, а й на виробничому рівні.

Норми з техніки безпеки містять обов'язкові вимоги, яким повинно відповідати підприємство в цілому, виробничі приміщення, усі види обладнання і технологічні процеси з точки зору безпеки праці, попередження травматизму. Цими нормами передбачається встановлення різних огорожень, захисних пристроїв, проведення профілактичних випробувань, дистанційне управління, видача спеціальних індивідуальних засобів захисту, наприклад поясів, окулярів, екранів тощо.

Для створення заходів щодо охорони праці власнику або уповноваженому ним органу щорічно необхідні значні грошові та матеріальні кошти. Порядок і мета використання цих коштів визначаються в колективних договорах.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або тих, що проводяться у несприятливих умовах, працівникам видаються безкоштовно за встановленими нормами засоби індивідуального захисту, спеціальне взуття та одяг.

Норми спецодягу складені за виробничою ознакою і розраховані на застосування незалежно від профілю та відомчої належності підприємства. Практично це означає, що на будь-якому підприємстві може бути застосована не одна, а декілька галузевих норм і залежно від того, на якому вироб-

ництві зайнятий працівник, за тією нормою йому повинні видавати спецодяг. Спецодяг і спецвзуття, що видаються працівникам, повинні бути зручними для роботи, мати належну якість, відповідати вимогам державних стандартів і технічним умовам, розміру і зросту працівників. Заміна одного виду спецодягу іншим, як правило, не допускається.

Спецодяг є власністю підприємства. Тому власник або уповноважений ним орган зобов'язаний організувати їх комплектування та утримання. Видача замість спецодягу та спецвзуття матеріалу для їх виготовлення або грошових сум для їх придбання є недопустимою. У той же час власник або уповноважений ним орган повинен відшкодувати робітнику кошти на придбання спецодягу та інших засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами строк видачі цих засобів порушено, і працівник був змушений придбати їх за власний кошт.

У разі дострокового зношення цих засобів не з вини працівника власник або уповноважений ним орган зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. Строки ношення спецодягу (в тому числі зимового) вираховуються з дня фактичної видачі його працівникам в календарному, а не сезонному вирахуванні.

Прання, дезинфекція і ремонт спецодягу, спецвзуття і запобіжних засобів проводиться за рахунок підприємства в період, коли працівники не зайняті на роботі (вихідний день), або під час перерви між робочими днями чи робочими змінами.

Забороняється виносити спецодяг і спецвзуття за межі підприємства. Для його збереження власник або уповноважений ним орган зобов'язаний надавати працівникам спеціально обладнанні приміщення (гардеробні). У випадках, коли за умовами роботи спеціально обладнані приміщення не можуть бути надані (на лісозаготівлі, геологорозвідувальних роботах тощо), спецодяг може перебувати у неробочий час у працівників, що повинно бути передбачено в правилах внутрішнього трудового розпорядку чи колективному договорі. Відповідальність за збереження спецодягу в цих випадках несуть самі працівники.

Засоби індивідуального і колективного захисту видаються працівникам на час виконання тих робіт, для яких вони передбачені. Вони також можуть бути закріплені за певними робочими місцями і передаватись однією зміною іншій. У цих випадках спецодяг і засоби захисту видаються під відповідальність майстрів та інших осіб з адміністративно-технічного персоналу. Засобами захисту вважаються костюми ізолюючі, засоби захисту органів дихання, ніг, рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засоби захисту від падіння з висоти тощо.

Правом на одержання безоплатного спецодягу, спецвзуття і запобіжних засобів користуються також учні індивідуального і бригадного навчання, особи, які навчаються в професійних навчально-виховних закладах усіх рівнів акредитації під час виробничого навчання чи проходження практики, а також працівники, які тимчасово виконують роботу за професіями, щодо

яких чинними галузевими нормами передбачене забезпечення працюючих спецодягом, спецвзуттям і захисними пристосуваннями.

В гарячих цехах, на підземних роботах працівникам повинен бути забезпечений особливий питний режим. На фізіологічний стан організму, його водно-сольовий обмін і м'язову працездатність позитивний вплив справляють прісна газувана вода, чай, молочна сироватка, кисле знежирене молоко, хлібний квас. На особливо жарких роботах газувана вода повинна бути підсоленою, містити не більше 0,1 відсотка кухонної солі. Постачання підсоленою водою повинно проводитись з розрахунку до 5 літрів на працівника на зміну.

Забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту є дуже важливим на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненнями або несприятливими метеорологічними умовами. Кожен співробітник, якого беруть на роботу, має бути ознайомлений з документом, який встановлює нормативи видачі засобів індивідуального захисту на підприємстві, підписати їх в установленому порядку і неухильно дотримуватися задля збереження свого здоров'я.

#### **Література:**

1. Трудове право України : навч. Посібник для студ. Юрид. Спеціальностей Вищих навч. Закладів/ Пилипенко П.Д., Бурак В.Я., Козак З.Я. та ін.; За ред. П.Д. Пилипенка. -К.:Видавничий дім "ін Юре", 2003.-535с.
2. Трудове право: Прокопенко В.І.-К.: Вен Турі, 96р.-223с.
3. Трудове право: Болотіна Н.Б., Чанишева.-К., 01р.-563с

**УДК 614:711.4**

**ПРО МОЖЛИВІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗМЕНШЕННЯ  
РОЗМІРУ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ**

*Кавацюк І.Я.*

*Кулик М.П.*

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

З метою захисту населення від впливу шкідливих виробничих факторів навколо промислового об'єкту створюється санітарно-захисна зона (СЗЗ) – зона розриву між промисловими об'єктами і найближчими житловими і та громадськими будівлями. Розмір СЗЗ залежить від класу небезпеки виробництва, та регламентується нормативним документом ДСП 173- 96 "Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів" .

В період після 2012 року відповідними державними органами, зокрема підрозділам СЕС МОЗ України з ініціативи Держпідприємництва України було започатковано зміна повноважень щодо скорочення розміру нормативної СЗЗ для підприємств 1-111 класу небезпеки на рівні обласних СЕС, а для підприємств IV-V класу небезпеки на рівні районних та місцевих СЕС.

Такий стан речей в у сфері забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення має подвійне (позитивне та негативне) значення, а після підписання договору про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, негативів стає моментами все більше.

Одним із них є наступний факт, що стосується тих об'єктів, для яких немає встановленої нормативної СЗЗ(теплові та атомні електростанції, металургійні комбінати та інші подібні об'єкти), які є здебільшого лідерами по викидам шкідливих речовин. Для таких виробництв скорочення розміру СЗЗ є не таким актуальним питанням.

Умовою для таких виробників, що стимулюватиме їх до переходу на екологічно чисті та безвідходні технології, може стати той пункт в асоціації між ЄС та Україною, що стосується заборони експорту продукції тих виробників, які не дотримуються нестільки і не тільки вітчизняних нормативів викидів шкідливих речовин, скільки вимог Європейських Директив щодо таких викиді.

Таким чином, такі результати реформування діючих контролюючих структур є не завжди ефективними та не сприяють технологічному переоснащенню наявних виробництв під час їх перепрофілювання чи будівництві таких підприємств, технологічні нормативи викидів не відповідають сучасним вимогам, які повинні постійно ставати більш жорсткими з метою зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

УДК 613.648: 614. 876. [23/25

**ПРИНЦИПИ ЗАХИСТУ ВІД ЗОВНІШНЬОГО ІОНІЗУЮЧОГО  
ВИПРОМІНЮВАННЯ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ****Каліберда Я. Г.  
Єрошкіна Т. В.****Дніпровський національний університет ім. О. Гончара**

Фізичне явище радіоактивності сьогодні широко застосовується в багатьох галузях медицини для діагностики пошкоджень і захворювань, при дослідженні функціонування внутрішніх органів і вивченні обмінних процесів, лікуванні злоякісних пухлин методами променевої терапії [1]. При цьому, зовнішнє іонізуюче випромінювання шкідливо впливає на стан здоров'я людини, в тому числі медичних працівників, який може бути значно зменшений шляхом виконання і застосування на практиці заходів захисту.

Метою роботи було визначити основні заходи та методи захисту від зовнішнього іонізуючого випромінювання медичних працівників.

Заходи захисту від впливу зовнішнього іонізуючого випромінювання є частиною забезпечення безпечних умов праці, та розподіляються на індивідуальні та колективні, що укладені в: дотриманні основних дозових меж; зниженні до найбільш можливого низького рівня дози випромінювання; виключення навіть найменшого опромінення [1, 2].

Основні принципи захисту від зовнішнього іонізуючого випромінювання реалізуються наступними шляхами: зниженням потужності джерел радіоактивного випромінювання (захист кількістю); скороченням часу роботи джерела (захист часом); збільшення відстані від робочого місця до джерела (захист відстанню); установкою захисних екранів з матеріалів, здатних поглинути потоки частинок (захист екранами); здійсненням лікувально-профілактичних і організаційно-технічних комплексних заходів [4].

У тих приміщеннях, де персонал працює з радіоактивними речовинами, потрібен загальний контроль, що дозволяє встановлювати інтенсивність різних видів випромінювання. Ці кімнати або ділянки неодмінно оснащуються системою припливно-витяжної вентиляції, що має кратність повітрообміну не менше п'яти. До того ж дані приміщення обов'язково ізолюють від всіх інших. Там, де проводиться робота з іонізуючим потоками, двері, стелі, підлога і стіни повинні мати спеціальний пристрій, що забезпечує неможливість накопичення радіоактивного пилу і відсутність ймовірності поглинання оздоблювальними матеріалами радіоактивних рідин, парів і аерозолів. Для цього при обробці приміщення використовують поліхлорвініловий пластик, лінолеум, олійні фарби. Крім всіх можливих заходів захисту від зовнішнього іонізуючого випромінювання, необхідно контролювати стан будівельних конструкцій приміщення. На них не повинно бути ніяких

тріщин і відколів.[4]. Крім того, кути в таких кімнатах повинні бути обов'язково заокруглені. Це дозволяє усунути місця скупчення радіоактивного пилу і значно полегшує прибирання. Мити приміщення, в якому здійснюється робота з іонізуючим випромінюванням, слід щодня. Обов'язково проводиться і щомісячне генеральне прибирання таких ділянок (миття вікон, стін, меблів, обладнання та дверей з використанням гарячої мильної води).

Персонал, що працює з радіоактивними речовинами, повинен бути одягнений в спеціальний одяг, який повністю захистить організм від альфа-випромінювання, а також не пропустить частину бета-, гамма- або рентгєнівського потоку частинок. Інші засоби захисту від іонізуючих випромінювань - це антиконтамінаційні костюми і рукавички, чоботи і капюшони, окуляри, а також свинцеві фартухи. Всі вони застосовуються для збереження здоров'я людини при зовнішньому опроміненні. Органи зору захистять від іонізуючого випромінювання окуляри, в які вставляють спеціальні лінзи, які містять вольфрам, свинець або фосфат скла [1, 5].

Регулярне проходження періодичних медичних оглядів, відповідно до встановлених термінів, персоналом, що працює з радіоактивними речовинами і джерелами випромінювання, можна також віднести до заходів профілактики від дії зовнішнього випромінювання.

Таким чином, безпечні умови роботи радіоактивними речовинами створюються тільки в тому випадку, коли застосовується комплексний захист від дії іонізуючих випромінювань, який може зменшити отримувану дозу випромінювання від зовнішнього джерела. При цьому конкретні заходи, спрямовані на збереження здоров'я людини, будуть залежати від типу джерела і умов виробничого процесу.

### **Література:**

1. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. С. В. Белова.- 3-е изд., перераб.- М.: Высш. шк., 2001- 485с.
2. Денисова И.А. Защита населения и территорий при чрезвычайных ситуациях/ В.В. Денисов. – М: ИКЦ МарТ, 2003 – 608 с.
3. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность/В.А. Круглов. – Мн: Амалфея, 2003 – 368 с.
4. Медицинская радиология / В.И. Милько.– Киев: Высшая школа, 1980 – 280с.
5. Экология и безопасность жизнедеятельности / Под ред. Л.А. Муравья: Учеб. пособие для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.

УДК 514.842

**ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ТЕХНІЧНІЙ ЕСТЕТИЦІ  
ТОРГІВЕЛЬНИХ ЦЕНТРІВ***Керод І.Б.***Мартин Є.В.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний стан розвитку суспільства вказує на зростаючу тенденцію до реалізації проектів будівництва об'єктів з масовим перебуванням людей. З'являється велика кількість нових споруд різного типу, які зорієнтовані на більш високий стандарт функціонування, що стало результатом оптимізації законодавства, покращення джерел фінансування та значних переваг в оновлених технологіях будівництва будівель та споруд. До таких споруд відносяться торгові центри (ТЦ). Одним із найважливіших чинників у ТЦ є протипожежна система, адже від неї залежить життя відвідувачів, а також персоналу. Щоб уникнути пожеж або зменшити кількість постраждалих при пожежі ТЦ повинні бути оснащені сигналізацією та системою сповіщення [1].

Протипожежна система – це система датчиків, які реагують на підвищення температури і появу диму. Якщо спрацьовує один з цих датчиків, то автоматично вмикається сирена, вмикаєтьсядимовитяжна вентиляція, а також автоматично подається сигнал у найближчу пожежну частину, яка повинна зреагувати на цей виклик. Після сигналізації вмикають голосові сповіщення, які повідомляють людей про пожежу і спонукають людей без паніки рухатись до евакуаційних виходів. Також у кожному комплексі повинен бути розроблений план евакуації, затверджений відповідальною за пожежною системою особою. План евакуації повинен знаходитись у наймасовіших місцях ТЦ.

В окремих зонах торгових центрів повинні знаходитись пожежні шафи, які укомплектовані пожежними рукавами, стволами і вогнегасниками різного типу гасіння.

Окрім цього, ТЦ обладнанісвітловою сигналізацією, яка здатна працювати тоді, коли у закладі з масовим перебування людей вимкнеться основне електропостачання. Світлова сигналізація – це зелені таблички, які показують шлях до евакуаційних виходів.

Дуже важливим є те, щоб не дати вогню поширитись у закладі. Саме для цього у ТЦ вмонтовані пожежні брами і штори. Це такі стінки з негорючого матеріалу, які при пожежі виїжджають зі стін або стелі. За таким же ж принципом повинні бути оснащені паркінги. Якщо в одній із зон виникає займання, то зачиняються протипожежні брами і не дають вогню поширюватись.

Також передбачено двері типу «антипаніка» у випадку, якщо людина опиниться у пастці з вогнем і уже спрацьованими пожежними брамами і



шторами. При натисканні на ручку вони відкриваються зсередини у будь-якому випадку.

Після цього, як спрацювали протипожежні системи, слід гасити полум'я, а, оскільки, чекати пожежний підрозділ займе тривалий час, тому заклади з масовим перебуванням людей оснащені спринклерною системою пожежогасіння. Ця система являє трубки, які виходять зі стелі. З них у разі пожежі летить вода. Вони оснащені спиртовими термометрами, які спрацюють, коли температура повітря в приміщенні досягає 60°C.

У ТЦ можна побачити на стелі також електроцитові, замість води в них знаходиться порошок, який вбиває кисень, а, отже, не дає вогню розвиватись. Важливим фактором цієї системи є те, що вона спрацює лише при зачинених виходах [2].

Забезпечення ТЦ усіма протипожежними системами з урахуванням вимог технічної естетики – це найдорожче та непросте задоволення для власників торговельних центрів, яке повинне враховуватись на початку будівництва певного закладу[3]. Керівники підприємств, а також уповноважені ними особи повинні суворо слідкувати за дотриманням протипожежного режиму, підготовкою планів евакуації та їх практичним відпрацюванням, утриманням евакуаційних шляхів і виходів у належному стані, щоб унеможливити нещасні випадки та затримку під час евакуації людей у разі виникнення пожеж та інших надзвичайних ситуацій.

#### **Література:**

1. [https://zaxid.net/urok\\_iz\\_kemerova\\_misiya\\_vryatuvatis\\_n1452722](https://zaxid.net/urok_iz_kemerova_misiya_vryatuvatis_n1452722)
2. Головатий Р. Р. Управління безпекою на стадії планування проєктів створення об'єктів з масовим перебуванням людей / Р. Р. Головатий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 – управління проєктами та програмами.– Львів, ЛДУ БЖД, 2018.–24с.
3. <https://www.obozrevatel.com/ukr/crime/vognyana-pastka-yak-v-ukrainskih-trts-ekonomlyat-na-bezpetsi-lyudej.htm>

УДК 622.87:614.894.3

ЩОДО ОЦІНКИ МЕТОДУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДБОРУ  
ФІЛЬТРУВАЛЬНОЇ ПІВМАСКИ ДО ПРАЦВНИКІВ

Книш І.М., Клімов Д.Г.

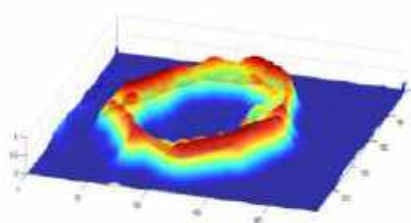
Чеберячко С.І., Чеберячко Ю.І.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Оцінка досконалості засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) і їх компонентів здійснюється за якісними і кількісними показниками відповідно до ДСТУ EN 529:2005. Зокрема, досконалість конструкцій респіраторів оцінюється за щільністю прилягання півмасок до обличчя по смузі обтюраторі, оскільки «підсмоктування» (проникнення) токсичних аерозолів (аеродисперсних частинок, газів і парів) в підмасковий простір відбувається, головним чином, крізь щілини між обличчям і обтюратором [1]. Одним із способів перевірки щільності прилягання півмасок до обличчя є термографування поверхні обтюратора за допомогою тепловізора (рис. 1) і подальшого визначення коефіцієнта щільності прилягання півмаски – як відношення площі реального прилягання обтюратора до обличчя визначеного за інтенсивністю теплового випромінювання поверхні обтюратора у інфрачервоному діапазоні або інтенсивністю відображення теплового поля поверхні обтюратора на дисплеї тепловізора до загальної (проектної) площі обтюратора [2].



**Рисунок 1.** – Загальний вигляд стенду для визначення щільності прилягання півмаски до обличчя: 1- респіратор; 2 робоча платформа з фіксаторами; 3 тепловізор; 4 штатив з регулятором висоти; 5 далекомір; 6 – персональний комп'ютер



**Рисунок 2** – Оброблене термографічне зображення обтюратора з відповідними координатами

Передача тепла від обличчя до щільно прилеглих ділянок півмаски здійснюється шляхом теплопровідності, а нещільних – випромінюванням, через прошарок повітря. В зв'язку з чим, з'являються температурні контрасти на поверхні обтюратора з достатньою різницею. Таким чином, розподіл температур по поверхні обтюратора  $T(x, y)$  несе інформацію про ефективність ізолювальних властивостей респіраторів та наявність локальних температурних аномалій, обумовлених прихованими дефектами конструкції півмасок чи

не відповідності їх антропометричним параметрам обличчя. Математичними пакетами можливо отримане зображення термограми перетворити в спеціальну матрицю заданим діапазоном значень (рис. 2), які будуть відповідати процентному співвідношенню між відтінками. Для цього скористаємось дво-мірною функцією розподілу температури на поверхні обтюратора [4]

$$F(x, y) = \sum \sum T(x, y)$$

Отримана термограма інтегрується в межах  $[x_1, x_n]$   $[y_1, y_n]$  для отримання впорядкованого масиву, який представлений у вигляді таблиці 1. Цей масив шляхом статичної обробки дозволяє отримати теплову інформаційну функцію об'єкта, яка представляється усередненою кривою. Потужність тепло-вих процесів у діапазоні температур  $[x_1; x_n]$ ,  $[y_1, y_n]$  як об'єкта, так і його фрагментів розраховуємо за формулою

$$P = \iint_i^n F(x, y)xydx dy.$$

Потім проводимо аналіз, порівнюючи одержані значення з тепловою потужністю «еталонного» обтюратора який щільно прилягає до обличчя (тобто проектна площа обтюратора відповідає 100 % прилягання обтюратора до обличчя і має відповідне однорідне забарвлення.). В якості критерія оцінки потужності дисипаційних явищ на поверхні обтюратора використовуємо коефіцієнт щільності прилягання

$$K_{щ} = \frac{P_2 - P_1}{P_1},$$

де  $P_1, P_2$ – теплова потужність «еталонного» обтюратора і визначеного, відповідно.

Розрахунки інтегралу виконувались у математичному пакеті. Оцінка щільності прилягання за тепловими умовами проводиться за коефіцієнтом щільності прилягання відповідно до даних наведених у таблиці 1.

**Таблиця 1**

*Оцінка щільності прилягання півмаски до обличчя*

| Оцінка щільності | Відмінна | Добра     | Задовільна | Допустима | Недопустима |
|------------------|----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| $K_{щ}$          | до 0,9   | 0,9 – 0,8 | 0,8 – 0,7  | 0,7 – 0,6 | менше 0,6   |

Проведено апробацію методу при аналізі термограмм реальної півмаски. Запропоновано використовувати коефіцієнт щільності прилягання в якості критерію оцінки ефективності ізолювальних властивостей респиратора.

### **Література:**

1. Миронов Л.А. Значение подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство фильтрующих респираторов и методы его обнаружения. //Л.А. Миронов // Рабочая одежда. – 2002. – №3. – С. 15-21.
2. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. Москва: Техносфера, 2006. – 616 с

УДК 334.3

**МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ  
НА ПІДПРИЄМСТВІ***Корсікова Є. В.**Безсонний В.Л.***Харківський національний університет ім. С. Кузнеця**

Охорона праці в сучасному світі має величезне значення у зв'язку з інтенсивним розвитком виробничої сфери і появою нових видів діяльності. Вона безпосередньо пов'язана з економікою та організацією виробництва, з науковою організацією праці, психологією і фізіологією праці, технічною естетикою. Охорона праці передбачає також охорону повітряного середовища і водних басейнів.

В нашій країні питання охорони праці є важливою сферою діяльності уряду і профспілок, спрямованої на подальший підйом добробуту народ. При зростанні промисловості завдяки заходам з охорони праці щорічно знижуються виробничий травматизм і професійні захворювання.

Наукову розробку питань охорони праці в Україні ведуть науково-дослідні інститути охорони праці, інститути гігієни праці та професійних захворювань Міністерства охорони здоров'я, лабораторії охорони праці науково-дослідних і проектно-конструкторських галузевих інститутів, кафедр охорони праці вузів. Створюється система стандартів з безпеки праці, яка встановлюється загальні вимоги і норми за видами небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Технічний прогрес, розвиток техніки і удосконалення виробництва тягнуть за собою поліпшення умов праці: ліквідацію важкої фізичної, а потім будь-якого некваліфікованої праці і забезпечують його безпеку. Гарантований захист співробітників підприємства від шкідливих і небезпечних факторів, що впливають на їх здоров'я або здоров'я їх потомства; зниження витрат на забезпечення виробничого процесу; виключення серйозних економічних збитків за втрати робочого часу; виключення претензій і фінансових санкцій контролюючих органів, покликаних стежити за дотриманням вимог трудового законодавства; підвищення продуктивності і якості праці персоналу та інші завдання допомагає вирішити дотримання принципів охорони праці [1].

В колективі важливу роль у підвищенні продуктивності праці й зростанні значимості питань охорони праці грають психологічні засоби підвищення безпеки праці, які об'єднують в собі фактори, що визначають психологічний клімат у виробничому колективі, забезпечення психологічної сумісності її членів, професійного добору кадрів, підготовки і навчання безпечним методам праці робітників, розстановки та ефективного використання трудових ресурсів, їх взаємовідносини в процесі виробництва. Етичні

засоби підвищення безпеки праці відображають взаємовідносини між учасниками трудового процесу, членами колективу. Взаємовідносини працівників у процесі праці можуть бути відповідні, що не відповідають, а іноді й суперечать принципам організації виробництва [2].

Керівник зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення по переднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими ч небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

На функціонування ринку праці негативний вплив робить низька якість робочих місць та приводить до високої плинності робочої сили на роботах, які зв'язані з важкою фізичною працею, шкідливими і небезпечними умовами праці, до втрати кадрових ресурсів у зв'язку з виробничим травматизмом і професійними захворюваннями [3].

Корисним є преміювання робітників бригад, дільниць, цехів за тривалу роботу без порушень правил охорони праці, без травм і аварій. Коли наявні небезпечні та шкідливі виробничі чинники, що постійно загрожують здоров'ю працівника, йому рекомендується виплачувати надбавку за підвищену обережність. Моральне стимулювання має теж велике значення. Існують різноманітні форми морального мотивування: від оголошення подяки до організації вечорів відпочинку, пікніків, круїзів для колективів, що досягли найкращих результатів з охорони праці [4].

#### **Література:**

1. Гогіташвілі Г. Системи управління охороною праці: Навчальний посібник. – Львів: «Афіша», 2012. – 320 с.
2. Лесенко Г. Методика контролю стану умов та безпеки праці // Охорона праці. – №9. – 2014. – 40 с.
3. Лисюк М. Обов'язки посадових осіб підприємства з охорони праці // Справочник кадровика. К. – №2. – 2012. – 200 с.
4. Москальова В. Основи охорони праці: Підручник. – Київ: ВД «Професіонал», 2011. – 672 с.

УДК 004.942:620.164.1

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧОРНОТИ ПОВЕРХНІ  
НА ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ ПРИМІЩЕННЯ***Костелей Д.М.**Гумен О.М.***Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Для вимірювання ступеня чорноти поверхонь твердих тіл часто застосовуються методи, засновані на порівнянні температури випромінюючих поверхонь твердого тіла з певним ступенем чорноти з температурою випромінюючої поверхні тіла з невідомим ступенем чорноти [1].

Випромінювальною здатністю тіла є кількість енергії, що випромінюється в одиницю часу одиницею поверхні нагрітого тіла, що має температуру  $T$ , в навколишнє середовище з температурою абсолютного нуля. Для абсолютно чорного тіла зв'язок між випромінювальною здатністю і абсолютною температурою виражається законом Стефана-Больцмана [2]:

$$\varepsilon_0 = K_0 T^4, \quad (1)$$

де  $K_0$  – константа випромінювання абсолютно чорного тіла,  $K_0 = 5,67 \cdot 10^8$  Вт / (м<sup>2</sup> · К<sup>4</sup>);

$T$  – абсолютна температура поверхні тіла, К;

$\varepsilon_0$  – випромінювальна здатність абсолютно чорного тіла, Вт / м<sup>2</sup>.

Тіло, яке поглинає тільки частину енергії з будь-якою довжиною хвилі, прийнято називати сірим тілом [3]. Відношення коефіцієнта випромінювання сірого тіла ( $C$ ) до коефіцієнта випромінювання абсолютно чорного тіла ( $C_0$ ) при тій же температурі називають відносною випромінювальною здатністю або ступенем чорноти тіла  $\varepsilon$ :

$$\frac{C}{C_0} = \varepsilon \quad (2)$$

Для проведення експериментального дослідження ступенів чорноти поверхонь був розроблений експериментальний стенд. Основу конструкції стенду являє собою зразок у вигляді трубки діаметром 10 мм і довжиною 100 мм, встановлений у горизонтальному положенні на штативі. На одну половину поверхні зразка наноситься покриття з задалегідь відомим високим ступенем чорноти (використовувалася сажа), а друга половина, ступінь чорноти якої слід визначити, залишається чистою.

Всередині експериментального зразка встановлюється нагрівальний елемент, який підключається через клемний роз'єм до джерела електроживлення. Джерело живлення дозволяє задавати різні значення струму і напруги на нагрівачі, забезпечуючи таким чином різні значення температури на

поверхні зразка в необхідному діапазоні. Температура досліджуваного зразка вимірюється термопарами і тепловізором.

Аналізуючи результати проведених вимірювань, можна відзначити, що при підвищенні температури, а також при тривалому знаходженні зразків при підвищеній температурі ступінь чорноти зразків збільшується в зв'язку з процесами окислення на їх поверхні.

У ході експерименту після настання стаціонарного теплового режиму досліджуваного зразка реєструвалися такі параметри:

- свідчення термопар, закріплених на зразку;
- температура навколишнього середовища;
- радіаційні температури досліджуваного і покритого сажею ділянок зразка, виміряні за допомогою тепловізора Flir SC620.

Потік випромінювання, що фіксується тепловізором, складається з потоку власного випромінювання тіла і потоку, відбитого випромінюванням сторонніх об'єктів.

Залежно від температури випромінюючого тіла його випромінювання різне. При температурі нижче 500 °С тільки незначна частина всіх променів сприймається оком як «світло», а найбільша частка припадає на невидиме теплове випромінювання.

Встановлено, що на температурне поле приміщення значно впливає чорнота поверхні. Ступінь чорноти залежить від ряду факторів, а саме: шорсткості, способу обробки поверхні, температури, довжини хвилі, покриття. Створення моделі температурного поля для забезпечення оптимального температурного режиму приміщення потребує врахування всіх зазначених вище факторів.

### **Література:**

1. Gumen O. Research of thermal processes in industrial premises with energy-saving technologies of heating / O. Gumen, N. Spodyniuk, M. Ulewicz, Ye. Martyn // *Diagnostyka*. – № 18(2). – 2017. – P.43-49.
2. Зигель Р. Теплообмен излучением / Р. Зигель, Дж. Хауэлл. – М.: Мир, 1975. – 934 с.
3. Излучательные свойства твердых материалов: справочник / Л.Н. Латыев [и др.]; под общ. ред. А.Е. Шейндлина. – М.: Энергия, 1974. – 472 с.

УДК 614.8.084

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНОЇ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В  
ПРОТИТЕПЛОВИХ ЗАСОБАХ З АКТИВНИМ ВІДБОРОМ ТЕПЛА  
ПРИ НИЗЬКІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ДОВКІЛЛЯ***Головко Д.І., Терехова Т.О.***Костенко Т.В.****Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Відсутність на оснащенні пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС протитеплого одягу з активним відбором тепла істотно впливає на безпеку особового складу при веденні аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж, знижує час перебування рятувальників в зоні підвищеного температурного впливу, що призводить до перегрівання організму, погіршення здоров'я, витрат на лікування. Однією з ускладнюючих причин використання такого обладнання є те, що в Україні терміном до половини року температура повітря і води нижча за 15 °С, що призводить до переохолодження організмів рятувальників, а можливо до замерзання води в системах охолодження. Для нейтралізації негативного впливу зовнішньої теплової навантаги та фізіологічної (метаболічної) теплоти було запропоновано індивідуальні засоби протитеплого захисту з активним відбором тепла [1, 2]. Сутність такого підходу до охолодження тіла рятувальника полягає в тому що від пожежного рукава за допомогою спеціальної вставки відбирають невелику частину води, яку використовують для охолодження людини, а також зовнішньої поверхні оболонки теплозахисного костюму. До тіла людини холодоагент подають крізь систему трубок.

В осінньо – весняний період, коли температура води становить близько 0 °С, а повітря – нижче цього показника, можлива суперечлива ситуація, коли висока теплова навантага від пожежі вимагає використання потужних засобів протитеплого захисту, але їх використання призводить до переохолодження рятувальників та обмерзання амуніції [10]. Це відбувається внаслідок того, що потік тепла від джерела горіння обумовлений переважно дією прямих та відбитих променів, які характеризуються векторною спрямованістю, і нагрівають вище допустимої норми лише один бік рятувальника. Інший бік – підданий дії негативних температур – промерзає. Складаються нездорові і некомфортні умови роботи рятувальників, обумовлені контрастом температур, нижче 15 °С з одного боку та вище 35 °С – з іншого. Для попередження переохолодження запропоновано виконувати підогрів води, яка поступає з пожежного рукава до трубок на тілі рятувальника. Ідея полягає в тому, щоб інфрачервоні промені що надходять від джерела горіння використати для нагрівання води до температури 18...25 °С. В якості нагрівального пристрою доцільно використовувати променевий колектор, подібний таким що використовують для геліосистем. Колектор-



підігрівач розташовують в місці подавання води в охолоджуючу систему протитеплогового костюму. Таким чином, поступаючи по пожежному рукаву, вода, яка має температуру нижчу за 15°C, проходячи по трубкам колектора нагрівається до комфортного рівня 18...25°C, и після цього рухається по каналам системи охолодження тіла рятувальника. При цьому виключається небезпека дії контрастних температур і загроза захворювання людини.

Однак, додатковий агрегат може обмежувати свободу переміщень рятувальника, погіршуючи його тактичні можливості. Позбавитись такої незручності можна застосувавши колектор-підігрівач гнучкої конструкції. Він являє собою пластину з теплопровідного еластичного матеріалу в середині котрої виконані лабіринти каналів для руху холодоносія. З однієї сторони канали підключені до пожежного рукава за допомогою шланга водоживлення, з протилежної – до трубок системи охолодження рятувальника. Теплові промені від пожежі нагрівають пластину і воду, яка рухається в ній. Пластина розміщується в районі погруддя рятувальника, за допомогою підвісної системи з ременів, і виконує подвійну функцію (рис. 1). По-перше, це нагрів холодоагенту, а по-друге – колектор-підігрівач виступає в ролі екрана, який перешкоджає прямої дії теплових променів та конвекційних газових потоків на зовнішню оболонку протитеплогового костюму.



**Рисунок 1** – Рятувальник в протитепловому оснащенні з нагрівним колектором:

- 1 – пожежний рукав;
- 2 – шланг водоживлення;
- 3 – теплозахисний костюм;
- 4 – колектор-підігрівач;
- 5 – шланг подавання нагрітої води;
- 6 – підвісна система

Таким чином, досягається мета роботи з забезпечення безпечних і комфортних умов роботи рятувальників в холодну пору року при гасінні пожеж.

### **Література:**

1. Костенко В.К., Завьялова О.Л., Костенко Т.В. Теплозахисний костюм з системою водяного охолодження. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, 2016. №2 (2). С.38 – 43.
2. Костенко Т.В. Охолодження теплозахисного костюму рятувальника за допомогою пінного пристрою. Геотехнічна механіка: міжвід. зб. наук. праць. Дніпро, 2017. Вип. 137. С. 42-48.

УДК 628.5:621

**ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ***Котюжинський І.Р.***Неменуца С.М., Штепа Є.П.****Одеська національна академія харчових технологій**

Промислова безпека – це стан захищеності життя і здоров'я людей від небезпечних виробничих факторів під час використання небезпечних об'єктів, що забезпечується системою правових, соціально-економічних та організаційно-технічних заходів [1].

Серед технічних заходів, які сприяють підвищенню рівня промислової безпеки на підприємствах, виділяються заходи підвищення надійності функціонування електротехнічних систем, а саме електродвигунів. Промисловість випускає різні електродвигуни, але більше 80% з них асинхронні. Вони є найбільш поширеними на підприємствах. Асинхронні двигуни використовуються в приводах насосів і вентиляторів, верстатах і транспортерах, підійомно-транспортних машинах і пристроях автоматики, тощо. Широке розповсюдження асинхронних двигунів пояснюється простотою їх конструкції, надійністю в роботі, добрими експлуатаційними властивостями, невеликою вартістю і простотою в обслуговуванні.

Асинхронний двигун - це асинхронна машина, призначена для перетворення електричної енергії змінного струму в механічну енергію. Він складається з двох основних вузлів. Нерухому частину називають статором, а рухому – ротором. Частота обертання магнітного поля статора завжди більше частоти обертання ротора. Працюють асинхронні двигуни від мережі змінного струму з частотою 50 Гц. При порушенні цілісності корпусу електродвигуна у людей виникають електротравми.

На сучасному етапі в Україні виготовляються та працює велика кількість типів асинхронних двигунів. Але є ряд недоліків у таких електродвигунів: кількість обертів двигуна обмежено частотою мережі (в трифазній мережі, при частоті 50 Гц, він розвиває до 3000 об/хвилину); складно відрегулювати швидкість обертання робочого вала; крутий момент залежний від напруги в мережі; великий пусковий струм; слабе зусилля при включенні.

За цих умов особливого значення набувають дослідження з модернізації та оптимізації асинхронних двигунів з метою підвищення надійності функціонування електротехнічних систем. Тому важливим елементом при проектуванні асинхронного двигуна є створення комп'ютерної моделі та оцінка її роботи. Такі моделі допомагають досліджувати у часі процеси безпечної роботи електродвигуна з різним рівнем адекватності отриманих даних. Нами [2] проводилися дослідження модернізації та оптимізації роботи асинхронного трьохфазного електродвигуна з короткозамкнутим ротором АИР180S4. За основу побудови моделі взяті наступні параметри (табл. 1):

Таблиця 1.

Параметри розрахунку модернізації електродвигуна АИР180S4

| Тип дви-<br>гуна | $P_{ном}$ ,<br>кВт | $n_{ном}$ ,<br>об/хв | ККД, % | $\cos\phi$ | $\frac{I_n}{I_{ном}}$ | $\frac{M_n}{M_{ном}}$ | $\frac{M_{max}}{M_{ном}}$ | $\frac{M_{min}}{M_{ном}}$ |
|------------------|--------------------|----------------------|--------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
|                  |                    |                      |        |            |                       |                       |                           |                           |
| АИР180S<br>4     | 22,0               | 1450                 | 91     | 0,86       | 6,8                   | 2,4                   | 2,5                       | 1,6                       |

В результаті дослідження за допомогою рівнянь з електродинаміки розраховали: потужність двигуна; розмір магнітопровода статора; розмір магнітного ланцюга; довжину магнітопривода; геометричні розміри пазів та зубців статора та ротора; параметри обмотки статора та ротора. Проведені математичні та експериментальні розрахунки визначили параметри модернізації та оптимізації конструкції асинхронного трьохфазного електродвигуна з коротко замкнутим ротором АИР180S4. Результати моделювання представлені на рис.1. На рис. 2 представлені робочі характеристики зміни сили струму при моделюванні за допомогою програми MATLAB SIMULINK.

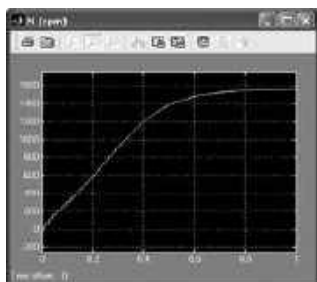


Рисунок – 1. Графік залежності  $n_{ном} = \cos\phi$

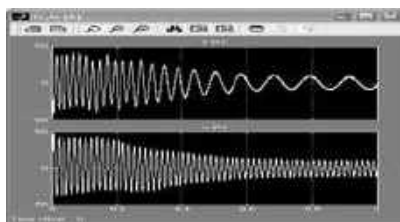


Рисунок. – 2. Робочі характеристики зміни сили струму

В результаті дослідження пропонується модернізована модель асинхронного трьохфазного електродвигуна з коротко замкнутим ротором АИР180S4 за рахунок структурно-параметричної оптимізації. В запропонованій моделі покращені експлуатаційні показники, підвищені надійність функціонування системи та рівень промислової безпеки.

### Література:

1. Інтерактивний словник спеціаліста з охорони праці, промислової та пожежної безпеки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://prombezpeka.com>
2. Котюжинський І.Р. Курсова робота з дисципліни «Електричні машини» на тему «Визначення параметрів асинхронного двигуна для дослідження на електронній моделі». –ОНАХТ. – 2018. – 16 с.
3. Гаврилюк В.В. Моделювання компенсованого асинхронного двигуна в програмному середовищі MATLAB SIMULINK/ Вісник КНУТД. – 2013. – №6. – С. 21-30.
- 4.Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://tehnukrwiki.ru/pobutova-tehnika/3852-stator-asinhronnogo-dviguna.html>

УДК 613.71

**БЕЗПЕЧНИЙ ВІДПОЧИНОК НА ВОДОЙМАХ***Кривицька Ю.О.**Ясчник Р.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Добре відомо, що вода – це життя! Вода має багато унікальних цілющих властивостей, виконуючих такі функції як: поживну, транспортну, видільну, газообмінну, енергетичну, інформативну. Впливаючи на організм відбувається оздоровлення, лікування, загартовування й профілактика захворювань.

Однак порушення правил поведінки біля водоймища можуть призвести до негативних наслідків, навіть до смерті. Наприклад, за даними відомства, станом на період у 2017 році в Україні на річках і водоймах потонуло 322 особи, з них 31 дитина.

Щодо нещасних випадків за участю дітей, то нещасні випадки стаються саме тому, що дорослі залишають маленьких дітей без нагляду. Дитина може просто спіткнутися і впасти у воду навіть на не глибокому місці.

Багато людей тонуть через те, що погано плавають, а на глибині панікують. Навчитися плавати потрібно кожному. Людина, яка добре плаває, почуває себе на воді спокійно, упевнено, у випадку необхідності може надати допомогу товаришу, який потрапив у біду.

Щоб не потрапити в подібну ситуацію треба додержуватися таких правил поведінки на воді:

1. Ніколи не стрибати у воду в неперевірених водоймах;
2. Комфортною температурою для купання у морі вважають 24-26 °С;
3. Допускати у воді грубі ігри, які пов'язані з обмеженням руху рук і ніг у воді;
4. Забруднювати воду і берег;
5. Діти повинні плавати тільки під наглядом дорослих;
6. Не можна запливати за обмежувальні знаки, буї, бакени;
7. Купатися не більше 15-20 хв.;
8. Не подавати без потреби сигналів про допомогу;
9. Ніколи не купайтесь на одинці. З берега за вами має хтось спостерігати;
10. Небезпечно також пірнати на значну глибину без акваланга;
11. Не переоцінюйте свої сили і не запливайте далеко;
12. Ніколи не плавайте при недугах, навіть найлегших;
13. Категорично забороняється входити у воду на підпитку. Це може робити лише через 2 год. А після прийняття їжі купатися можна через 1.5-2 год.
14. Заходити у воду треба повільно, щоб тіло змогло адаптуватися до зміни температури та води;

15. Стрибати з дамб, дерев, човнів, катерів, споруджень, не призначених для цього;
16. Після купання не рекомендується приймати сонячні ванни, краще відпочивати у тині;
17. Під час купання не робіть зайвих рухів, не тримайте свої м'язи в постійному напруженні, не женіться за швидкістю просування на воді, не порушуйте ритм дихання, не перевтомлюйте себе.

Також причиною загибелі людей на воді є вири, що затягують навіть досвідчених плавців; водорості, що сковують рух плавця; судоми, що зводять руки і ноги.

З водою не жартуйте. Ваша безпека – у ваших руках!

#### **Література:**

1. Закон України «Про охорону праці» (3428)- ДНАОП.
2. <http://www.kagarlyk-rda.gov.ua/index.php/vazhливо-derzhavna-komisija-z-pitan-tekhnogенно-ekologichnoji-bezpeki-ta-ns/3716-bezpeka-na-vodi>
3. <http://nmc-chernihiv.net.ua/pamyatky/dlyanaselelnnya/127-bezpekanavodi>
4. <https://ecology.kpi.ua/wpcontent/uploads/2017/03/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97-1.pdf>

**УДК 32.019.5**

## **РОЛЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ГРНИЧО-ВИДОБУВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Кулик Т.А.*

*Горностаї О.Б.*

### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Якщо врахувати всі нещасні випадки, що стаються у світі, то число людей, які щорічно страждають від них, становить понад 10 млн., причому близько півмільйона з них гине. Як свідчать статистичні дані, на підприємствах, в установах, організаціях України всіх форм власності щоденно травмується в середньому понад 200 працівників, з них близько 30 стають інвалідами і 5—6 осіб одержують травми зі смертельним наслідком. Ризик стати жертвою нещасного випадку на виробництві або постраждати від профзахворювання в Україні у 5—8 разів вищий, ніж у розвинутих країнах, а незадовільний стан охорони праці важким тягарем лягає на економіку держави

Серед причин нещасних випадків протягом багатьох років переважають організаційні (табл. 1).

**Причини смертельних нещасних випадків на виробництві [1].**

| Роки            | Причини смертельних нещасних випадків, % |          |                   |
|-----------------|--|----------|-------------------|
|                 | Організаційні                            | Технічні | Психофізіологічні |
| 2008            | 66                                       | 18       | 16                |
| 2009            | 66                                       | 22       | 12                |
| 2012            | 70                                       | 22       | 8                 |
| 2013            | 64                                       | 24       | 12                |
| 2014            | 63,7                                     | 25,2     | 11,1              |
| 2015            | 65                                       | 11,4     | 23,6              |
| 2016            | 65,1                                     | 12       | 22,9              |
| 2017            | 65,5                                     | 12,2     | 22,3              |
| 2018 (9 місяці) | 66,7                                     | 12,2     | 21,1              |

Статистичні дані Фонду соціального страхування вказують, що за 9 місяців 2018 року зареєстровано 3 549 (з них 260 - смертельно) потерпілих від нещасних випадків на виробництві. У тому числі складено 3 041 (в т.ч. смертельно – 158) актів за формою Н-1 на випадки, що сталися і розслідування яких закінчилось у звітному періоді, та 508 (в т.ч. смертельно – 102) актів на випадки, що сталися у минулих роках, а акти на них складені у звітному періоді. Порівнюючи, дані за 9 місяців 2017 року, кількість страхових нещасних випадків зменшилась на 2,3 % (з 3 631 до 3 549), кількість смертельно травмованих осіб збільшилась на 6,1 % (з 245 до 260).

Найбільш ризикованою в Україні залишається вугільна промисловість. Якщо в 1976 р. на кожний видобутий мільйон тонн вугілля було травмовано 105 шахтарів, з них 2 смертельно, а в 1996 р. травмовано 458 чоловік, у тому числі 5 загинули, тобто рівень травматизму зріс: зі смертельними наслідками — в 2,5 рази. Статистичні дані за 9 місяців 2018 р показують, що лише у видобувній промисловості кількість травмованих складає 18,1 % (643 особи в т.ч. 29 - смертельно). Найбільше травмувалися робітники таких професій: водій автотранспортних засобів, гірник очисного забою, прохідник.

Найбільше фактів травмування із смертельними наслідками можна визначити наступним чином: обвалення порід та вугілля; під час пожежі; на поверхні; від серцево-судинної недостатності; експлуатація рейкового транспорту; експлуатація машин та механізмів; загинуло внаслідок раптового викиду вугілля; загинуло під час вибуху газу; ураження електрострумом; падіння з висоти; падіння у ствол; експлуатація конвеєрного транспорту.

Первинним оперативним підрозділом загону, що здатний виконувати повний комплекс аварійно-рятувальних робіт на підприємствах вугільної галузі в районі дислокації, є гірничорятувальний взвод. Відповідно до покладених на нього завдань здійснює аварійно-рятувальні, технічні (рятування людей, гасіння пожеж, виконання інших гірничорятувальних робіт, що потребують спеціальної кваліфікації), виробничо-профілактичні (депресійні, газові та теплові зйомки в шахтах, роботи, пов'язані з виявленням осередків самонагрівання вугілля та запобіганням пожежам від його самозаймання, тощо) та інші роботи, виконання яких є його основною діяльністю (постійне підтримання кваліфікаційних навиків і відповідного фізичного стану працівників воєнізованого складу, навчання посадових осіб обслуговуваних об'єктів правил та засобів проведення робіт із ліквідації аварій, технічне обслуговування ізолюючих дихальних апаратів та ін.).

У більшості випадків встановлення причини, що може привести до надзвичайної ситуації чи виробничого травматизму, може оцінюватись життям людини. Отже, від знання та дотримання елементарних правил безпеки праці може залежати не лише здоров'я працівників, а й оточуюче середовище.

#### **Література:**

1. <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/951811> – Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 9 місяців 2018 року.

УДК 331.45

**ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ  
НА ВИРОБНИЦТВІ***Ліхачов В.В.**Євтушенко Г.О., Яцух. О.В.***Таврійський державний агротехнологічний університет**

На будь-якому підприємстві обов'язково повинна бути організована служба охорони праці. Служба охорони праці гарантує керівникам дотримання всіх правил і норм з охорони праці та техніки безпеки. Постійний контроль за відповідністю умов праці вимогам, обумовленим у законодавстві, проведення інструктажів та бесід з керівниками підприємства і співробітникам - вся ця робота входить в коло обов'язків працівників служби охорони праці.

Організація й координація робіт у галузі охорони праці повинні передбачати формування органів управління охороною праці, встановлення обов'язків і порядку взаємодії осіб, які беруть участь в управлінні, а також у прийнятті та реалізації управлінських рішень. Управління охороною праці на підприємстві здійснює власник підприємства (роботодавець), а у структурних підрозділах - відповідні керівники підрозділів.

Визначення необхідності створення на виробництві організаційної структури управління охороною праці.

Поняття «охорона праці» визначено статтею 1 закону України «Про охорону праці». Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і заходів вкладених у збереження життя, здоров'я та перемоги працездатності людини під час праці.

Головна мета охорони праці є створення кожному робоче місце безпечних умов праці, безпечної експлуатації устаткування, зменшення чи повної нейтралізації дій шкідливих і безпечних виробничих чинників на організм чоловіки й, як наслідок, зменшення виробничого травматизму, й професійних захворювань.

Об'єктом управління охороною праці є діяльність функціональних служб та структурних підрозділів підприємства щодо забезпечення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках, у цехах та підприємстві в цілому.

Згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. З цією метою він забезпечує функціонування системи управління охороною праці, для чого:



- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують функціонування системи охорони праці;
- розробляє за участю сторін колективного договору й реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні досягнення з охорони праці;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, і виконання профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства;
- здійснює постійний контроль за додержанням працівниками технологічних процесів, правил та вимог щодо охорони праці.

Роботодавець зобов'язаний надавати інформацію й звітність про стан охорони праці, повідомляти працівникам про стан охорони праці, причини аварій, нещасних випадків і професійних захворювань та про заходи, яких вжито для їх усунення й для забезпечення на підприємстві умов і безпеки праці на рівні нормативних вимог.

На виробництві має бути організована служба охорони праці. Згідно з Типовим положенням про службу охорони праці служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям у процесі праці.

Служба охорони праці контролює:

- дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці;
- виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій і подань уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці;
- своєчасне проведення навчання й інструктажу працюючих, атестації та переатестації з питань безпеки праці посадових осіб і осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання вимог безпеки при виконанні цих робіт;
- забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, а також миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; надання працівникам передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних з важкими й шкідливими умовами праці.

З метою залучення широких кіл працівників до здійснення громадського контролю за дотриманням законодавства про охорону праці на виробництві, створення дієвих систем управління охороною праці відповідно до Закону України «Про охорону праці» на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності й видів їх діяльності створюється інститут уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.

Метою управління охороною праці є керування і координація роботи підрозділів та відділів в галузі охорони праці, планомірний і цілеспрямований вплив на фактори та умови, що визначають безпеку, нешкідливість, ступінь важкості та напруженості праці на всіх етапах формування виробничого процесу. Управління охороною праці організовується на основі: щоденного контролю умов праці на робочих місцях; щомісячної оцінки рівня безпеки праці на підприємстві, цеху; щомісячної оцінки рівня безпеки праці в структурних підрозділах галузі. Велике значення у забезпеченні високого рівня охорони праці має пропаганда знань, передового досвіду, новітніх досягнень науки і техніки в цій галузі.

#### **Література:**

1. Закон України «Про охорону праці»: Зб. нормативних документів. — У 3-х т. — Т. 1. — К., 1995. — С. 11—12; Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці» // Урядовий кур'єр. — 2002. — 18 груд.
2. Типове положення про службу охорони праці: Законодавство України про охорону праці: Зб. нормативних документів. — У 3-х т. — Т. 1. — К., 1995. — С. 48—57.

УДК 331.4

## **ВПЛИВ СТРЕСУ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ, РІВЕНЬ ТРАВМАТИЗМУ ТА АВАРІЙНІСТЬ**

*Марціян В.С.*

*Шкіль С.О.*

**Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного  
технічного університету імені Юрія Кондратюка**

Професійна діяльність людини в сучасному суспільстві має досить напружений характер. Потреба людини щоденно вирішувати велику кількість питань призводить до ситуації в якій людина почувається «загнаною», не бачачи нічого, що робиться навколо. Кожному підприємству притаманний власний набір факторів виробничого середовища, який зумовлений специфікою діяльності підприємства та особливостями виробничого процесу.

При аналізі психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів велике значення приділяється стресу, що виникає внаслідок тривалого впливу на працюючого комбінованої дії психоемоційних перевантажень та небезпечних виробничих чинників. Під стресом (англ. stress – тиснення, натискання, напруження) прийнято розуміти стан психічної напруженості, викликаний небезпеками, що виникають у людини при вирішенні важливої для неї задачі. [1, с. 118-119]

Людина може припускатися помилок у своїх діях внаслідок фізичного, статичного або динамічного перевантаження, розумового перенапруження, перенапруження аналізаторів (зорового, слухового, тактильного), монотонності праці, стресових ситуацій, хворобливого стану. Травму може викликати незадовільність анатомо-фізіологічних і психічних особливостей організму людини залежно від характеру виконуваної роботи. Незадовільна організація праці зумовлює надмірні фізичні і нервові перевантаження, що прискорює стомлюваність робітників. У такому стані знижується чутливість до різних подразників виробничого середовища, притуплюється увага, пильність. Це призводить до того, що ближче до кінця робочої зміни різко підвищується кількість нещасних випадків, причинами яких є помилкові дії потерпілих.

Стрес характеризується як захисне явище, він проявляється як необхідна реакція організму на стрімке зростання загального зовнішнього навантаження. Особливо небезпечним є стрес в трудовій діяльності.

В умовах стресового стану знижується увага, зростає напруження м'язів, рухи стають різкими, неточними, погано скоординованими, погіршується пам'ять. Працівник забуває послідовність дій, неправильно оцінює ситуацію та може припускатись грубих помилок. Звичним явищем для людини в такому стані на виробництві є зниження точності рухів, що можуть призвести до поломки інструменту, зіткненням і ударам з обладнанням, тощо. Наслідком є ймовірність виникнення небезпечних ситуацій, аварій, нещасних випадків. В подібних випадках перш за все страждає орієнтація – робітником можуть не-

правильно оцінюватись сигнали, не помічаються важливі показники роботи обладнання, порушується контроль за процесом праці. [2, с. 171-172].

Стресові впливи можуть стати також причиною виникнення фізіологічних та психологічних змін, що призводять до небезпечних ситуацій та нещасних випадків. Фізіологічні порушення можуть супроводжуватися розладами нервової, серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту, тощо. До психологічних розладів належать агресивність, роздратування, тривога, швидкий розвиток втоми, тощо. Згубна дія стресу також проявляється у зростанні алкоголізму та наркоманії, і як наслідок підвищенні рівня травматизму. Стан підвищеного стресового напруження стає джерелом і каталізатором виникнення конфліктів у трудовому колективі, так виникає «ланцюгова реакція» стресів.

Робочий стрес – хворобливий психоемоційний стан, що утворюється в процесі праці.

Поняття охоплює великий набір розладів, включаючи психічні захворювання (депресію, тривогу) та інші типи емоційних розладів (незадоволеність, стомлення, стрес, і так далі), неадекватна поведінка (агресія, наркоманія), порушення пам'яті або концентрації. Ці порушення можуть призвести до незадовільного виконання працівником своїх обов'язків і завдати шкоди його здоров'ю. [3, с. 211]

До найпоширеніших причин виробничого стресу належать такі:

- конфлікти з колегами або керівництвом, нездоровий «психологічний клімат» в колективі;
- невизначеність, висока ймовірність скорочень, нечіткий розподіл професійних обов'язків;
- низька заробітна плата, необхідність тимчасово або постійно виконувати додаткову роботу без додаткової оплати праці;
- незадовільні умови праці, наявність шкідливих виробничих факторів.

Внаслідок тривалого стресу вичерпуються ресурси організму людини, що призводить до виснаження, яке характеризується різким зниженням працездатності та можливим загостренням хронічних хвороб. Уникнути стресів у професійній діяльності практично неможливо, але можна звести до мінімуму їх негативний вплив на здоров'я та працездатність людини. Отже ефективна профілактика стресу шляхом оцінки та управління виробничими ризиками, в тому числі й психофізіологічними, наслідком яких є стрес, дозволить знизити рівень виробничого травматизму та аварійності на підприємстві.

### **Література:**

1. Гандзюк М. П. Основи охорони праці / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. – Київ: Каравела, 2013. – 408 с.
2. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П., Чорна О. Г. Основи охорони праці / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, О. Г. Чорна. – Київ: Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
3. Зеркалов Д. В. Наукові основи охорони праці. Монографія/ Д. В. Зеркалов.- Київ: Основа, 2015. – 934 с.

УДК 331.45

## **БЕЗПЕКА НА РОБОЧОМУ МІСЦІ**

*Мельник О.Р., Федіна Є.О.*

**Яремко З.М.**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

В Україні щорічно травмується близько 30 тис. людей, з яких приблизно 1,3 тис. – гине, близько 10 тис. з них отримують інвалідність, а більш 7 тис. людей одержують профзахворювання. [2]

Більшість нещасних випадків сталися не через недосконалість техніки, а через недостатню увагу до прописних правил безпеки. Стан безпеки праці багато в чому пояснюється тим, що більша частина основних виробничих фондів фізично зношена, морально застаріла, а нові машини вітчизняного виробництва в абсолютній більшості (близько 90%) не відповідають вимогам безпеки. [2] У процесі трудової діяльності на людину впливає, як правило, комплекс несприятливих факторів виробничого середовища, в результаті чого можливі виробничі травми і професійні захворювання. В процесі трудової діяльності на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- машини, що рухаються, автотранспорт і механізми;
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищені запыленість й загазованість повітря;
- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини, що проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки та багато іншого.

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічних документаціях.

Матеріали конструкції виробничого обладнання не повинні зумовлювати утворення небезпечних чи шкідливих факторів щодо дії на організм працівників, а навантаження, що виникають під час роботи в окремих елементах обладнання, не повинні сягати небезпечних величин. Виробниче обладнання повинно бути пожежовибухобезпечним у передбачених умовах експлуатації та не накопичувати зарядів статичної електрики у небезпечних для працівників кількостях.

Усі працівники при прийнятті на роботу, а також в процесі роботи повинні проходити на підприємстві навчання і інструктаж з питань охорони праці. Навчання і перевірка знань працівників з питань охорони праці здійснюють контроль працівники служби охорони праці та інші компетентні органи. В журналі з праці інструктажів з охорони праці записується факт проведення інструктажу на робочому місці, повторного й позапланового інструктажу з обов'язковим підписом того, кого інструктують, і того хто інструктує. Інструктажі поділяються на вступний, **первинний**, повторний, позаплановий та цільовий. [4]

В березні 2018 р. опублікований ISO 45001 «Системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці. Вимоги з застосування». ISO 45001 перший у світі міжнародний стандарт, що стосується питань охорони здоров'я та безпеки праці на робочому місці. Стандарт побудований як основа для всіх організацій, що мають намір покращити стан охорони праці. Стандарт для різного рівня працівників і скерований для застосування першими розроблений керівниками підприємств. [3]

Серед основних вимог безпеки на робочому місці є:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, що можуть бути вірогідними чинниками небезпек;
- заміна технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами і операціями, за яких ці фактори відсутні або характеризуються меншою інтенсивністю;
- герметизація обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях (системи отримання цієї інформації слід виконувати за принципом пристроїв автоматичної дії з виводом на системи попереджувальної сигналізації);
- впровадження систем контролю та керування технологічним процесом, що забезпечують захист працівників та аварійне відключення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення і знешкодження відходів виробництва, що є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

Навчання питань охорони безпеки праці передбачається Законом України «Про охорону праці» та іншими нормативно-технічними документаціями.

Отже, для забезпечення безпечних умов праці необхідне, справне виробниче обладнання, безпечність технологічних процесів та точність виконання робіт.

**Література:**

1. Закон України «Про охорону праці».
2. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
3. Ліпкан В.А. Національна безпека України. Навчальний посібник. Київ: КНТ, 2009. – 576 с.
4. Ткачук К. Н., Третьякова Л. Д., Зеркалов Д. В. / Охорона праці та промислова безпека. Монографія – К.: «Основа». 2014. – 823 с.
5. Інтернет джерело: <http://old.menr.gov.ua>

УДК 517.912

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ  
ПРАЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ**

*Небелюк В.І.  
Трусевич О.М.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Збереження здоров'я і життя працівників підприємств та організацій є основним завданням служби охорони праці. Для забезпечення безпечного виконання робіт втілюється система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів. Визначення ефективності системи управління охороною праці та дієвості вживаних заходів можна здійснити за допомогою статистичного методу [1].

Статистичний метод базується на аналізі статистичних даних, нагромаджених за декілька років на підприємстві і у галузі. Це дає можливість кількісно оцінити рівень травматизму на підприємстві та у галузі загалом, порівняти дані в різних підприємствах та зробити висновки щодо дієвості вживаних заходів. Аналіз проводиться за допомогою таких показників: коефіцієнта частоти травматизму ( $K_{ч.т}$ ); коефіцієнта тяжкості травматизму ( $K_{т.т}$ ), загального коефіцієнта ( $K_{заг.}$ ).

Розрахунки проводяться на основі даних із звітів підприємств та організацій про нещасні випадки. Коефіцієнт частоти травматизму вказує на кількість нещасних випадків або профзахворювань, які сталися у певний період часу з розрахунку на 1000 працівників:

$$K_{ч.т.} = N \times 1000 / Ч, \quad (1)$$

де  $N$  – кількість врахованих нещасних випадків на виробництві за звітний період з утратою працездатності на один і більше днів;  $Ч$  – середньооблікова чисельність працівників за звітний період часу.

Коефіцієнт тяжкості травматизму характеризує у днях середню втрату працездатності, що припадають на одного потерпілого і обчислюється за формулою:

$$K_{т.т.} = D/N, \quad (2)$$

$D$  – сума днів непрацездатності по всіх нещасних випадках;  $N$  — загальна кількість нещасних випадків.

Загальний коефіцієнт визначається [2] за формулою:

$$K_{заг.} = K_{ч.т.} \times K_{т.т.} \quad (3)$$

Врахувавши (1), (2), маємо:

$$K_{заг.} = D \times 1000 / Ч. \quad (4)$$

Розглянемо приклад. На підприємстві, що займається обробкою металу у 2016 році чисельність персоналу становила 475 осіб, за рік сталося 16 нещасних випадків, унаслідок яких сума днів непрацездатності склала 159 робочих днів. 2017 року на даному підприємстві працювало 463 особи, було 12 нещасних випадків, сума днів непрацездатності становила 151 робочий день. 2018 року налічувалось 447 працівників, виникло 11 нещасних випадків, сума днів непрацездатності склала 149 робочих днів. Модернізація системи виробництва, оновлення та капітальний ремонт обладнання не проводилась. Необхідно визначити коефіцієнти частоти і тяжкості травматизму, а також загальний коефіцієнт за кожен з років та порівняти дані.

1. Визначимо коефіцієнти частоти травматизму у відповідні роки за формулою (1):

$$K_{ч.т.2016} = 16 \times 1000 / 475 = 33,74; \quad K_{ч.т.2017} = 12 \times 1000 / 463 = 25,9; \\ K_{ч.т.2018} = 11 \times 1000 / 447 = 24,6.$$

2. Визначимо коефіцієнти тяжкості травматизму за формулою (2):  
 $K_{т.т.2016} = 159 / 16 = 9,93; \quad K_{т.т.2017} = 151 / 12 = 12,6; \quad K_{т.т.2018} = 149 / 11 = 13,55.$

3. Знайдемо загальний коефіцієнт за формулою (4):

$$K_{заг.2016} = 159 \times 1000 / 475 = 334,7; \\ K_{заг.2017} = 151 \times 1000 / 463 = 326,1; \quad K_{заг.2018} = 149 \times 1000 / 447 = 333,3.$$

Отже, з проведених обчислень бачимо, що з кожним роком коефіцієнти частоти травматизму та загальний коефіцієнт поступово знижувались. Це свідчить про те, що проведені заходи з охорони праці діють та мають деякий позитивний вплив на працівників і виробництво. Але бачимо негативну зміну, виражену зростанням коефіцієнту тяжкості травматизму за досліджуваний період часу. Оскільки знаємо, що оновлення та капітальний ремонт обладнання не



проводились, можемо вважати, що причиною збільшення тяжкості травматизму могло стати спрацювання та несправності у роботі обладнання.

Можемо зробити висновок, що для ефективної роботи системи управління охороною праці доцільно та економічно вигідно вжити технічних заходів щодо здійснення ремонту обладнання, щоб зберегти здоров'я працівників та зменшити витрати підприємства на виплати по непрацездатності [3].

#### **Література:**

1. Л.П. Керб. Аналіз і профілактика профзахворювань та виробничого травматизму. [Електронний ресурс] - Доступний з <http://studentbooks.com.ua/content/view/541/76/1/1/>
2. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. - К.: Каравела, 2011. - 384 с.

**УДК 331.453**

## **АНАЛІЗ СТАНУ УМОВ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОБОРОННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

*Небелюк В.І.*

*Станіславчук О.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Бронетанкова галузь промисловості знаходиться у державній власності України, входить до складу ДК «Укроборонпром» і налічує підприємства у містах Львові, Житомирі, Харкові та Миколаєві. Підприємства здійснюють діагностику, ремонт, технічне обслуговування, переобладнання та модернізацію бронетехніки. На Львівському заводі ремонт бронетанкової техніки, виробництво нових типів бронетанкової техніки, ремонт та виготовлення запасних частин, модернізація бронетанкової техніки та запасних частин до неї здійснюються відповідно до одержаного сертифікату за Стандартом ISO 9001:2015. Підприємство оснащено сучасними станками з системою управління виробничих операцій, і переоснащення відбувається неперервно, оскільки якість готової продукції має для України стратегічне значення. На якість виготовленої продукції істотний вплив мають також умови праці та рівень безпеки виробничих процесів для працівників. На державному підприємстві «Львівський бронетанковий завод» виконується

велика кількість робіт підвищеної небезпеки, серед яких: технічний огляд, випробування, технічне діагностування машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки; їхній демонтаж, налагодження, ремонт та технічне обслуговування; застосування шкідливих небезпечних речовин 1, 2 і 3 класу небезпеки, а також аміаку, водню та продуктів розділення повітря; використання, зберігання та транспортування вибухових виробів; газонебезпечні роботи та роботи у вибухонебезпечних зонах; роботи з вироблення розплавів чорних і кольорових металів та сплавів на основі таких металів; роботи в діючих електроустановках понад 1000 В та в зонах дії струму високої частоти та багато інших.

За результатами проведеної атестації робочих місць встановлено, що велика кількість працівників працюють у шкідливих умовах праці, яким належать відповідні пільги та компенсації. Отже, на підприємствах ДК «Укроборонпром» актуальним залишається і потребує негайного вирішення покращення умов праці та рівня безпеки праці для багатьох професій.

#### **Література:**

1. НПАОП 0.00-4.12-2005. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. [Електронний ресурс] – Доступний з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05>

**УДК 32.019.5**

## **ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АБРАЗИВНИХ МАТЕРІАЛІВ**

*Пашкуцька Х.В.*

*Горностаї О.Б.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Абразивні матеріали незамінні практично для будь-якого виробництва, майже кожен виріб який виготовляється сьогодні, виготовлене з їх допомогою. Абразивні матеріали використовуються: шліфувальних кругах, наждачному папері, точильних каменях, поліровки, відрізних колах, сверлах, піскоструминній обробці, млині і ще безліч інших інструментів і продуктів. Абразивні матеріали не замінні при ремонті будинку, використовуючи абразивний круг з легкістю можна видалити фарбу або очистити поверхню для подальшого проведення фінішних робіт. Завдяки використанню абразивних матеріалів в промисловості виготовляють високоточні деталі і ультра гладкі поверхні необхідні у виробництві автомобілів, літаків і космічних апаратів.

Абразив, абразивний матеріал – дрібнозерниста або порошкоподібна тверда речовина, що використовується для різання, полірування, шліфування, іншої обробки (як робоча частина інструменту) твердих матеріалів штучного і природного походження (металів і їх сплавів, пластиків, кераміки,

мінералів, скла, дорогоцінних каменів, деревини, шкіри, гуми, мармуру, пластмас тощо), а також для буріння гірських порід.

Найбільшого поширення у промисловості набули штучні абразиви: електрокорунд, карборунд, карбід бору. Основний природний абразив – алмаз, велике значення мають корунд, наждак, гранат, кремениста галька, пемза, трепел; використовуються також кварцовий пісок, червоний пісковик. Основні характеристики абразивних матеріалів: твердість (до 50 ГПа), міцність на стиск і стійкість до зношення, форма абразивного зерна (найліпша – ізометрична), абразивна здатність, зернистість.

Оскільки при використанні та виготовленні абразивних матеріалів виникає ряд небезпечних та шкідливих виробничих чинників, то значення концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинна перевищувати допустимих значень [1], а також повинні враховуватися при проектуванні технологічних процесів і вентиляції в приміщеннях при оцінці гігієнічної ефективності санітарно-технічних пристроїв. Слід відзначити, що важливе значення мають і мікрокліматичні параметри у виробничих приміщеннях, які повинен відповідати вимогам Державним санітарним нормам [2].

При експлуатації цього виду інструменту впливають і хімічні шкідливі фактори. Наявність у повітрі робочої зони діоксиду кремнію ( $\text{SiO}_2$ ), який використовується в кругах, як матеріал для зв'язки абразивних зерен. На виробництві дрібнодисперсний абразивний пил практично не осідає, а постійно тримається в повітрі, що зумовлено інтенсивним рухом повітря, обертання інструменту, шпинделів верстатів, деталей, що обробляються. Саме цей пил осідає в легенях людини та порушує надходження кисню до крові, що спричиняє найпоширеніше профзахворювання, яке закінчується інвалідністю – силікоз.

Практика показала, що просте підключення порожнини захисного кожуху круга до повітропроводу всмоктуючої вентиляції, як правило, не забезпечує видалення абразивного пилу з робочої зони. Це пояснюється тим, що круг, швидкість обертання якого може досягати кілька тисяч обертів на хвилину, контактує з відірваними з круга частками пилу та зумовлює їх значний відцентровий ефект, тому пилові частки у переважній більшості не попадають у всмоктуючу вентиляцію.

Серед шкідливих факторів, які супроводжують роботу абразивних кругів, можна також зазначити – попадання в зону дихання робітника аерозолію змащувально-охолоджувальної рідини (що зумовлено, перш за все, теж неефективною роботою вентиляції). Біологічна дія такого аерозолію залежить, перш за все, від хімічного складу змащувально-охолоджувальної рідини. В залежності від хімічного складу цієї рідини можуть виникати не тільки порушення в роботі дихальної системи, а й захворювання шкіри рук (дерматити). Для попередження дерматитів обов'язкове використання робітниками захисних кремів для шкіри рук.

Промислова вібрація також є шкідливим фактором, який може супроводжувати роботу абразивних кругів, або недостатньої точності балансування кругів в зборі з планшайбою може перевищувати допустимі санітарні норми та визивати вібраційне захворювання. При аналізі замірів реального спектру середньоквадратичної віброшвидкості на робочому місці, в першу чергу, слід звернути увагу на виконання санітарних норм для резонансних частот організму людини, а саме: внутрішніх органів (6-9Гц), очей (60-80Гц), системи голова-шия-плечі (20-30Гц).

Основним небезпечним фактором при експлуатації абразивних кругів є розрив круга, який може привести до дуже важких наслідків (травми черепа, очей, обличчя, кровоносних судин на шії та ін.). Тому, при виготовленні абразивних матеріалів обов'язковою пільгою є використання таких засоби індивідуального захисту: черевики шкіряні з гладким верхом і металевим носком, окуляри захисні відкриті, окуляри захисні закриті, рукавиці універсальні, костюм зварювальника, распіратор пилозахисний, півмаска багаторазова, протишумові навушники, протишумові вкладеші, рукавички комбіновані, рукавички крага шкіряні, щиток захисний, пояси запобіжні безлямкові.

#### **Література:**

1. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздухурабочей зоны».
2. ДСН 3.3.6.042-99 – Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
3. НПАОП 28.0–1.30–12 - Правила охорони праці під час роботи з абразивним інструментом.

**УДК 005.8**

## **ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА РЯТУВАЛЬНИХ ПОСТІВ НА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ**

*Пекарська О.О.*

*Мартин Є.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Рятувальні пости є основними опорними пунктами на водоймах і створюються з метою охорони життя людей на воді [1]. Рятувальні пости включають закріплені за ними майданчики з необхідними спорудами, матеріально-технічними засобами та майном, прилегли зони рятування, профілактичної роботи і місця відпочинку людей, виходячи з особливостей місцезнаходження.

Башти рятувальників використовуються на пляжах або у громадських басейнах для спостереження та контролю плавців, щоб уникнути будь-яких загроз і небезпек [2]

На кожному пляжі і в місцях масового відпочинку людей з метою попередження нещасних випадків та надання допомоги тим, хто потребує допомоги на воді, керівники підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності, а також громадяни України, іноземці та особи без громадянства, які використовують водні об'єкти з виробничою, оздоровчою чи спортивною метою або для відпочинку людей, створюють рятувальні пости, організовують постійне чергування кваліфікованих спеціалістів, забезпечують їх рятувальними та медичними засобами.

Дія рятувальних постів може бути постійною, сезонною. Залежно від мети (будівництво на водному об'єкті, повинь, переправа тощо) рятувальні пости можуть бути тимчасовими [3].

Рятувальний пост розташовується у приміщенні літнього типу з вишкою та оглядовим майданчиком для спостережень. Тимчасовий рятувальний пост допускається розміщувати у наметі.

Склад рятувальних постів збільшується із розрахунку: один матрос-рятувальник або плавець-рятувальник на кожні додаткові 300 м пляжу.

Для пляжів першої категорії до штатного розпису включаються посади лікаря або фельдшера за напрямом підготовки «Медицина», спеціалізація «Медицина невідкладних станів».

Матроси-рятувальники повинні мати документ державного зразка про закінчення навчального закладу за відповідною професією.

Плавці-рятувальники рятувальних постів проходять підготовку за спеціальною програмою, розробленою ДСНС України, в аварійно-рятувальній або водолазно-рятувальній службі, яка пройшла атестацію в Центральній міжвідомчій атестаційній комісії [4].

Рятувальні пости можуть бути укомплектовані додатковими рятувальними засобами, спеціальним обладнанням і спорядженням за рішенням керівництва підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності, а також громадян України, іноземців та осіб без громадянства, які використовують водні об'єкти з виробничою, оздоровчою чи спортивною метою або для відпочинку людей.

Система рятувальних постів покликана забезпечити рятування людей на місцях масового відпочинку населення, підлідного лову риби та при проведенні культурно-масових заходів на воді. Вони є незамінними елементами забезпечення збереження людського життя.

### Література:

1. Наблюдательные вышки для пляжа. [Електронний ресурс] – Доступний з <http://крымпляж.рф/спасательные-вышки.html>
2. Lifeguard tower. [Електронний ресурс] – Доступний з [https://en.wikipedia.org/wiki/Lifeguard\\_tower](https://en.wikipedia.org/wiki/Lifeguard_tower)
3. Про затвердження Правил охорони життя людей на водних об'єктах України. [Електронний ресурс] – Доступний з <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-02>
4. Правила охорони життя людей на водних об'єктах України. [Електронний ресурс] – Доступний з <http://res.in.ua/pravila-ohoroni-jittya-lyudej-na-vodnih-obyektah-ukrayini.html?page=3>

УДК 162.039.53:539.337

## ВПЛИВ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЦІЛІСНІСТЬ ТЕПЛОВИДІЛЯЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

*Руй А. В.*

**Римар Т.І.**

**Національний університет «Львівська політехніка»**

На сьогоднішній день в Україні на чотирьох атомних електростанціях експлуатується 15 атомних реакторів типу ВВЕР, які виробляють майже 60 % електричної енергії. Основним і найбільш напруженим елементом ядерного реактора є тепловиділяючий елемент (ТВЕЛ), основу якого складає активний об'єм заповнений ядерним паливом. В реакторах ВВЕР використовують ТВЕЛі циліндричної форми, довжина яких становить декілька метрів, а діаметр – 9,1 мм [1].

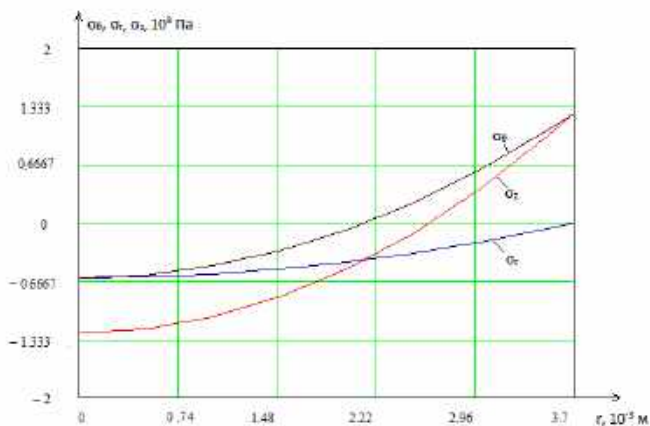
Робота ТВЕЛів характеризується дуже високими тепловими навантаженнями і значними температурними теплоперепадами по поперечному перерізі палива, які можуть складати декількох сотень градусів. В процесі експлуатації

здійснюється безперервний контроль за температурним станом ТВЕЛУ та його оболонки. Оскільки відхилення величини температури від умов експлуатації може призвести до виходу радіоактивних продуктів поділу в контур теплоносія.

В роботі, на основі математичного моделювання [2], одержані аналітичні вирази для визначення температурного поля в циліндричному ТВЕЛі. Аналіз одержаного аналітичного виразу показує, що температура вздовж радіуса  $r$  змінюється по параболічному закону і найбільше своє значення має в центрі ТВЕЛа. В ТВЕЛах з меншим коефіцієнтом теплопровідності абсолютна величина температури зростає в його центрі.

Використовуючи закон зміни температури вздовж радіуса, одержані аналітичні вирази для дослідження радіальних, тангенціальних та осьових температурних напружень [3, 4].

Проведені розрахунки температурних напружень в циліндричному ТВЕЛі вздовж радіуса  $r$ . Результати досліджень зображено графічно на рис. 1. Для розрахунків враховано, що  $R=3,7 \cdot 10^{-3}$  м,  $q_v=110 \cdot 10^6$  Вт/м<sup>3</sup>,  $\lambda=3$  Вт/(м·К),  $t_n=800$  °С. На циліндричній поверхні ( $r = R$ ) тангенціальні і осьові напруження по абсолютній величині рівні між собою та становлять 126 МПа.



**Рисунок 1** – Радіальні, тангенціальні та осьові температурні напруження в циліндричному ТВЕЛі вздовж його радіуса

Аналіз графічних залежностей (рис. 1) показує, що найбільші розтягуючі тангенціальні та осьові напруження виникають на циліндричній поверхні ( $r = R$ ). Радіальні напруження на поверхні  $r = R$  рівні нулю. В центрі ТВЕЛа всі температурні напруження є стискаючими. В міру заглиблення в напрямі до центру осьові напруження переходять від розтягуючих до стискаючих і в центрі ( $r = 0$ ) по абсолютній величині становлять 126 МПа. За змінних режимів роботи реакторів величина температурних напружень може досягати критичних значень.

Одержані результати дають можливість для конкретних розмірів ТВЕЛА ядерного реактора та його теплофізичних властивостей визначити критичну температуру, за якої досягаються критичні напруження.

#### **Література:**

1. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.
2. Ликов А. В. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967. – 600 с.
3. Мельников Н. П. Конструктивные формы и методы расчета ядерных реакторов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с.
4. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука». 1975. – 576 с.

#### **УДК 004.5**

### **АМБІВАЛЕНТНІ ГРАНІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПАТОФІЗІОЛОГІЧНОМУ АСПЕКТІ**

*Смик Д.Д.*

*Телегіна Г.В.*

#### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Тенденція розвитку суспільства на сьогодні полягає у широкому впровадженні в усі сфери життя нових інформаційно-комунікативних технологій. Зростає роль комп'ютерного та дистанційного навчання, активно використовуються комп'ютерні навчальні програми та сучасні телекомунікації.

Стрімке впровадження комп'ютерів в життя України, залучення до роботи з комп'ютером великої кількості осіб різного віку з неоднорідним рівнем нейропсихічної толерантності, в тому числі дітей, недосконало організації праці користувачів візуальних дисплейних терміналів породжує багато проблем, в т.ч. стосовно стану здоров'я користувачів.

Негативному впливу комп'ютера на здоров'я присвячено безліч досліджень. Найчастіше негативні наслідки комп'ютерних технологій у користувачів проявляються захворюваннями очей з порушеннями зору (астенопії, синдром Сікка з наступною сліпотою); перенапруженням окремих відділів опорно-рухового апарату (за рахунок однотипних навантажень, гіподинамії, нерациональної пози) і розвитком Repetitive Strain Injury; захворюваннями шкіри; виникненнями психічної втоми, неврозів; порушенням репродуктивної функції (1,2). Доведено, що існує пряма залежність проявів захворювання і стажу роботи з візуальними дисплейними терміналами (3).

За даними медичних досліджень ВООЗ, встановлені нові прояви комп'ютерної хвороби: «синдром комп'ютерного стресу оператора», тра-



вми повторних навантажень ( накопичення й акумулювання нездужання), «синдром відеоігрової епілепсії " (фото епілептичні приступи). Тривале занурення у віртуальну реальність може призвести до порушення координації і навіть до незворотніх зрушень у вестибулярному апараті.

Ще небезпечніший вплив віртуальної дійсності на психічне здоров'я людини: звичка до ілюзорної дійсності може порушити контакт із дійсністю справжньої, реальною; виникають глибокі зміни особистості: самоізоляція, втрата внутрішніх орієнтирів, зниження рівня емоційності, втрата ауто ідентичності, неврівноваженість психіки, байдуже ставлення до близьких. Сумнівно, що в світі жорстких «стрілялок» та «мочилок». людина (особливо дитина) може зберегти адекватну психіку.

Одночасно доведено на основі глобального дослідженн, проведеного Організацією економічного співробітництва та розвитку більше як у 70 країнах, що сподівання на високу ефективність впровадження нових технологій у навчальний процес не виправдалися. В жодній країні регулярне систематичне використання комп'ютерів, інтернету в школах не тільки не сприяло поліпшенню успішності учнів, а в певній мірі погіршило її рівень (4). Встановлено, що ті студенти, які постійно використовують планшети і комп'ютери, здебільшого демонструють гірші результати, порівняно з тими, хто користується ними помірно. Натомість учні, які використовують комп'ютери в школі один або два рази на тиждень, мають «дещо кращі результати в навчанні», ніж ті хто користуються комп'ютером лише епізодично.

У сучасному дискурсі пропагувати відмову від використання комп'ютерної техніки слід вважати безглуздим. Основну увагу необхідно скерувати на профілактику її негативного впливу: безпечність інформаційного обладнання, правильна організація праці, робочого місця, дозування часу проведеного за комп'ютером.

Враховучи особливо небезпечний вплив на дітей і підлітків, батьки повинні постійно контролювати комп'ютерні заняття дитини. Не менш важливо протиставляти комп'ютеру, безпосереднє спілкування дитини з рідним, друзями; виховувати інтерес дитини до природи, до прекрасного (живопис, музика, архітектура тощо); розвивати творчі здібності дитини.

Непересічне значення набуває своєчасне виявлення ранніх ознак вищезгаданих порушень, які можуть провіщувати формування патологічного розвитку дитини. Щодо дорослих користувачів сучасних технологій інформації та зв'язку, то основою запобігання шкідливого впливу комп'ютера є дотримання жорстких обмежень у його використанні з урахуванням індивідуального рівня витривалості зору, сприйняття інформаційного потоку тощо.

### **Література:**

1. Карпюк Р., Петрик О. Комп'ютерний синдром та його профілактика // Серія «Педагогічні науки». – 2016 - №1. – С. 99-105 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://esnuir.eunu.edu.ua/handle/123456789/9664>

2. Синдром комп'ютерного стресу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://biblio.royalwebhosting.net/sindrom-kompyuternogo-stressa.html>

3. Синдром комп'ютерного стресу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/2508487/page:12/>

4. Казімова Ю., Рудамьоткін Я. Виявлено новий тип захворювання – синдром комп'ютерного стресу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vikiy.com.ua/?s=view&id=564>

УДК 614.895.5

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНОЇ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ПРОТИТЕПЛОВИХ ЗАСОБАХ З АКТИВНИМ ВІДБОРОМ ТЕПЛА ПРИ НИЗЬКІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ДОВКІЛЛЯ

*Терехова Т.О.*

*Костенко В.К.*

**Донецький національний технічний університет**

Відсутність на оснащенні пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України протитеплового одягу з активним відбором тепла істотно впливає на безпеку особового складу і ефективність ведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж, призводить до перегрівання організму, втрати здоров'я, великих витрат на лікування і значним виплатам з професійного захворювання. Однією з ускладнюючих причин використання обладнання з активним відбором тепла є те, що в Україні терміном до половини року температура повітря і води нижча за 15°С, що призводить до переохолодження організмів рятувальників, а можливо до замерзання води в системах охолодження [1-4].

Мета роботи – розкриття закономірностей теплообмінних процесів в системі «навколишнє середовище – протитепловий костюм – організм рятувальника» для обґрунтування параметрів системи водяного охолодження проти теплового костюма рятувальника, при низьких температурах оточуючого середовища.

Для попередження дії низьких температур в холодну пору року запропоновано виконувати підогрів води, яка поступає з пожежного рукава до трубок на тілі рятувальника. Ідея полягає в тому, щоб інфрачервоні промені, що надходять від джерела горіння використати для нагрівання води до температури 18...25°С. В якості нагрівального пристрою доцільно використовувати променевий колектор, подібний таким, що використовують для геліосистем. Колектор-підігрівач доцільно розташовувати в місці подавання води в охолоджуючу систему протитеплового костюму. Однак, додатковий агрегат може обмежувати свободу переміщень рятувальника, погіршуючи його тактичні можливості. Позбавитись такої незручності можна застосувавши колектор-підігрівач гнучкої конструкції. Він являє собою пластину з теплопровідного

еластичного матеріалу в середині котрої виконані лабіринти каналів для руху холодоносія. З одної сторони канали підключені до пожежного рукава за допомогою шланга водоживлення, з протилежної – до трубок системи охолодження рятувальника. Теплові промені від пожежі нагрівають пластину і воду, яка рухається в неї. Пластина розміщується на грудях рятувальника, за допомогою підвісної системи з ременів, і виконує подвійну функцію. По-перше, це нагрів холодоагенту, а по-друге – колектор-підігрівач виступає в ролі екрана, який перешкоджає прямої дії теплових променів та конвекційних газових потоків на зовнішню оболонку протитеплого костюму [5-9].

Таким чином, досягається мета роботи з забезпечення безпечних і комфортних умов роботи рятувальників в холодну пору року при гасінні пожеж

### **Література:**

1. ГОСТ ISO 11612-2014 Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и пламени. Общие требования и эксплуатационные характеристики.
2. ДСТУ EN 340:2001 Одяг спеціальний захисний. Загальні вимоги (EN 340: 1993, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 12 с.
3. Боевая одежда и снаряжение пожарного/Д.В.Поповский, В.Ю. Охломенко /Метод. пособие под общей ред.. В.А. Грачева/ Академия ГПС МЧС России – М.: 2004. – 86 с.
4. Марійчук І.Ф. Індивідуальна противогазотеплова заштита / В. О. Положий, І. Ф. Марійчук // Уголь України. – 2008. – № 12. – С. 26–28.
5. Костенко В.К., Зав'ялов Г.В., Костенко Т.В., Покалюк В.М., Зав'ялова О.Л., Майборода А.О., Нестеренко А.А., Нуянзін О.М., Гаврилко О.А. Захист рятувальників від впливу тепла. Монографія під загальною редакцією д.т.н., проф. В.К. Костенка, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, Черкаси, 2017. 144с.
6. Костенко В.К., Зав'ялова О.Л., Костенко Т.В. Теплозахисний костюм з системою водяного охолодження. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, 2016. №2 (2). С.38 – 43.
7. Костенко Т.В. Розвиток наукових основ підвищення безпеки рятувальників під час ведення оперативних дій в умовах нагрівного мікроклімату. автореф. дис....д-ра. техн. наук: 05.26.01. Костенко Тетяна Вікторівна, ДонНТУ, – Покровськ: 2019. – 38 с.
8. Костенко Т.В. Охолодження пожежників рятувальників шляхом удосконалення терморегуляції. Пожежна безпека: збірник наукових праць. Львів: ЛДУБЖД, 2016. № 29. С.77-86.
9. Костенко Т.В. Охолодження теплозахисного костюму рятувальника за допомогою пінного пристрою. Геотехнічна механіка: міжвід. зб. наук. праць. Дніпро, 2017. Вип. 137. С. 42-48.

УДК 331.453

## АНАЛІЗ СТАНУ УМОВ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

*Тимофєєва І.М.*  
Станіславчук О.В.

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На сучасному етапі розвитку України залишається гострою проблема у галузі охорони праці, пов'язана з тим, що значна частина працівників працює у шкідливих або важких умовах. Збільшується застосування хімічних і біологічних речовин та нових, маловивчених видів енергії. Проте медичні нормативи розроблені лише для 1,2 тис. речовин (менш ніж як для 1% застосовуваних хімічних компонентів). Обслуговування складної техніки та об'єктів підвищеної небезпеки збільшує психофізіологічне напруження працівників, що виявляється у збільшенні серцево-судинних та психічних захворювань. Серед причин несприятливих умов праці в Україні також: невідповідність значної частини техніки санітарно-гігієнічним нормам, ергономічним або технічним вимогам безпеки; моральний і фізичний знос більшості функціонуючого обладнання; соціально-трудова відносина щодо умов праці не стимулюють роботодавців до покращання виробничого середовища.

Чорна металургія – одна з найрозвинутіших галузей промисловості в Україні, на яку припадає понад ¼ всього промислового виробництва. Проте на сучасному етапі розвитку металургійного виробництва надзвичайно повільно відбувається заміна старого технологічного обладнання та впровадження новітніх технологій. Це породжує ряд гострих гігієнічних проблем і, незважаючи на проведення санітарно-гігієнічних заходів на металургійних підприємствах, залишається суттєвим вплив професійно-шкідливих факторів виробничого середовища на здоров'я працюючих, яких сьогодні в цій галузі нараховується близько 0,5 млн. осіб. Умови праці в металургійних цехах визначаються як технологічним процесом, так і особливостями оснащення самих цехів. Зі збільшенням об'ємів сталеплавильних печей, гарячого агломерату, нагрітих металевих конструкцій, потужних джерел тепловиділень, збільшується і надходження тепла в приміщення цехів. параметри мікроклімату на основних робочих місцях металургійних цехів перевищують допустимі нормативи та відносяться до 3 класу 4 ступеня шкідливості згідно з ДСНтаП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».

Виконання роботи в умовах теплового випромінювання і високих температур викликає різко виражені фізіологічні зміни в організмі працюючих, що призводить до зниження працездатності на 50%. Заходами, які забезпечують створення оптимальних мікрокліматичних умов на металур-

гійному виробництві, є: механізація важких робіт у гарячих цехах; застосування дистанційного управління тепловипромінювальними процесами і апаратами; теплоізоляція гарячих поверхонь обладнання; застосування теплових повітряних завіс на вході до виробничих приміщень; вентиляція і кондиціювання повітря, регулювання вологості повітря.

Оздоровлення повітряного середовища можна досягти вдосконалюючи технологічні процеси, герметизацією обладнання і апаратури, ізоляцією дільниць і процесів з інтенсивним утворенням пилу і виділенням отруйних речовин, застосуванням агрегатів, що вловлюють і виводять шкідливі речовини, використанням дистанційного управління виробничими процесами, забезпеченням працівників засобами індивідуального захисту.

На різних етапах виплавки сталі робота технологічного обладнання супроводжується високим рівнем шуму. На майданчиках холодильника в прокатних цехах робітники піддаються впливу загальної вібрації, що перевищує норму удвічі.

Аналізуючи умови праці та трудового процесу в гарячих цехах металургійного підприємства ПрАТ **"Металургійний комбінат "Азовсталь"** встановили, що відбулась суттєва модернізація виробництва, автоматизовано систему керування доменними печами, механізовані основні технологічні процеси (заправка печі, завалювання шихти, заливання чавуну, додавання розкислювачів та легуючих добавок, безперервне лиття заготовок), що призвело до змін умов праці на робочих місцях. З підвищенням рівня механізації зросла питома вага операторських професій (більш виражено в прокатному виробництві), у представників яких (оператори постів керування) спостереження і керування процесом займає 48–79 % від загального об'єму виробничих операцій. Проте зберігається значний обсяг важкої фізичної праці при обслуговуванні доменних печей, конверторів, прокатних станів. Частка ручної праці у цих професій складає 28–54 %, а особливістю є застосування значних м'язових зусиль, часто в незручній, вимушеній позі зі статичним та динамічним навантаженням.

На підприємстві успішно запроваджуються європейські та світові стандарти щодо умов праці та управління ризиками, підвищення рівня безпеки праці та культури безпеки серед працівників.

#### **Література:**

1. Наказ 12.22.2008 № 289 «Про затвердження правил охорони праці в металургійній промисловості».

УДК 331.45

**ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ  
ЗАГЛИБНОГО ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ДЛЯ  
ПЕРЕРОБКИ ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРІАЛІВ****Тимофєєва О.О.****Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля**

Дані про настання нещасних випадків і те, як вони використовуються у статистичному аналізі, має життєво важливе значення для виявлення потенційних небезпек і розуміння причин їх виникнення на виробництві. Так, за даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2018 році на підприємствах, в організаціях та закладах сталося 1925 пожеж, у 1115 випадках основною причиною яких є порушення правил пожежної безпеки при налаштуванні та експлуатації електроустановок (аварійні режими роботи) [1]. У ДСНС зафіксовано зростання кількості виробничих пожеж у порівнянні з 2017 роком. Це свідчить про те, що питання пожежної безпеки підприємств і досі залишається актуальним і нагальним. Отже, дослідження пожежобезпеки заглибного електромеханічного перетворювача (ЕМП) для переробки легкоплавких матеріалів є важливим, задля уникнення умов, що сприяють виникненню пожежі та загрожують здоров'ю і життю робітників.

Технологічні процеси, що стосуються обробки чи переробки сировини зазвичай мають у своєму складі операції з розігріву, перемішування, транспортування тощо [2], які можуть призвести до аварійної ситуації чи нещасного випадку при виведенні з ладу обладнання, чи порушенні правил з техніки безпеки. Аналізуючи ймовірні небезпеки, що можуть виникнути при експлуатації заглибного ЕМП, можна виділити замикання струмопровідних елементів на корпус, міжфазове замикання, міжвиткове замикання, нагрів обмотки і теплорозсіюючих елементів до температури займання або спалаху розігрітого легкоплавкого матеріалу, відмова пристроїв захисного відключення (ПЗВ), порушення вибухозахисту тощо[3].

Нагрівання теплорозсіюючих поверхонь ЕМП до температур займання або матеріалу, що розплавляється і насичення його парами можуть мати небезпечний вплив та становити небезпеку для працюючих. Знизити ймовірність виникнення таких випадків можна шляхом встановлення засобів теплового захисту чи регулювання енергетичного режиму, а також за рахунок компонування активних частин ЕМП таким чином, щоб швидкість наростання температури обмоток і робочих поверхонь по відношенню до швидкості теплового потоку в масі матеріалу, що розігрівається була меншою, чи дорівнювала їй. Аби запобігти коротким замиканням необхідні заходи щодо забезпечення ізоляції елементів кріплення ЕМП від стінок резервуарів. Проте, більшість легкоплавких матеріалів, що потребують пере-

робки (парафін, озокерит, бітум тощо.) відносяться до діелектричних матеріалів, тому ймовірність ураження обслуговуючого персоналу струмом від корпусу ЕМП значно знижується.

Коротке замикання, перевантаження по струму і замикання через великий опір можуть призводити до пожеж навіть при наявності правильно обраного захисту, оскільки опір місця пошкодження обмежує струм до рівнів, непомітних захисту, проте виділеної енергії може виявитися достатньо для виникнення пожежі [6]. Ще однією причиною пожежі можуть стати струми витоку, спричинені природним порушенням ізоляції електричних провідників внаслідок теплового зносу, старіння, механічних пошкоджень тощо.

Одним із необхідних заходів щодо виключення виникнення пожежі чи вибуху може слугувати обмеження нагріву індукційних нагрівальних пристроїв, в яких є ймовірність утворення пожежо- і вибухонебезпечного середовища, до температури нижчої за температуру самозаймання середовища. Оскільки технологічні особливості експлуатації ЕМП вимагають підтримки певного рівня температури з невеликими відхиленнями, до температурного захисту (ТЗ) пред'являються підвищені вимоги щодо швидкодії та точності вимірювання температури, тобто до тих факторів, які залежать, в першу чергу, від процесу вимірювання температури. Наразі застосовуваний ТЗ двигунів передбачає лише відключення джерела живлення з перериванням технологічного процесу на період охолодження двигуна і виконання повторного включення.

Актуальність дослідження проблеми безпеки на виробництві у нашій країні на сьогодні набуває великого значення. Необхідно змінити ставлення керівників підприємств до правил пожежної безпеки та охорони праці в цілому, потрібно надати розуміння, що забезпечення безпеки полягає не у заповненні журналів і звітів, а в першу чергу у роботі з людьми, зміни їх сприйняття і відношення до безпеки праці і, як наслідок, формування стійкої культури безпеки на виробництві, що, у свою чергу, сприятиме підвищенню рівня випуску продукції.

### **Література:**

1 Статистичні дані Державної служби з надзвичайних ситуацій України [електронний ресурс]: [http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2018/AD\\_12\\_2018.pdf](http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2018/AD_12_2018.pdf)

2 Заблодский Н.Н. Эффективность и безопасность нагревательных устройств в процессах переработки и транспортировки нефтепродуктов и сыпучих веществ / Н.Н.Заблодский, В.Е.Плюгин, Т.П.Заблодская // Безопасность жизнедеятельности на пороге XXI века: Материалы междуна. конф. Алушта, 20-24 сентября 1999 г. – Алчевск: ДГМИ, 1999. – С. 151-152.

3 Заблодский Н. Н. Полифункциональные электромеханические преобразователи технологического назначения: Монография / Н. Н. Заблодский. – Алчевск : ДонГТУ, 2008. – 340 с.

УДК 621.181.6

**НОВІ ЕКОЛОГІЧНО-ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СПАЛЮВАННЯ  
ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В КОТЕЛЬНИХ АГРЕГАТАХ***Тимощук О.І.**Кравець Т.Ю.***Національний університет "Львівська політехніка"**

Аналіз теплоенергетичного сектора України вказує на те, що проблема екологічно-ефективного спалювання органічних палив є надзвичайно актуальною [1, 2, 3]. Таким чином, відкривається широка перспектива використання енергогенеруючих установок, що працюють на органічному паливі, які повинні бути побудовані з застосуванням сучасних екологічно чистих технологій спалювання палива і очистки продуктів згоряння.

Під час спалювання органічних палив значна частина викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище припадає на теплогенеруючі підприємства, зокрема котельні, ТЕЦ та ТЕС. Основними шкідливими речовинами, що утворюються після спалювання органічного палива, є оксиди азоту, вуглецю, сірки, а також частинки золи (при спалюванні твердих палив) [4, 5]. Екологічні проблеми енергогенеруючих об'єктів теплової енергетики України можуть бути вирішені не лише шляхом використання вартісного пило- та газоочисного устаткування, а й шляхом підвищення ефективності процесів спалювання органічного палива в котельних установках.

В даній роботі розглядається спалювання твердого розмеленого вугілля із повітрям, в якому підвищено вміст кисню в порівнянні із атмосферним повітрям ( $21\%O_2 / 79\%N_2$ ) аж до спалювання в чистому кисні ( $100\% O_2$ ). В результаті організації такого процесу спалювання зростає температура в зоні горіння і відповідно кількість тепла, яка передається робочому тілу (водяній парі, відхідним газам чи парогазовій суміші). Це відбувається за рахунок зменшення або повного виключення із процесу горіння баластної складової – азоту, що міститься в атмосферному повітрі. В результаті такого спалювання спостерігається підвищення ефективності вигорання твердого палива (зменшення частки втрат із хімічним і механічним недопалом), а отже збільшення ККД котельного агрегату.

Варто зазначити, що спалювання в повітрі із підвищеним вмістом кисню, приведе до відповідного зменшення масової витрати такого повітря і, як наслідок, до зменшення масової витрати відхідних димових газів (зменшення частки втрат із відхідними газами), тобто до зростання ККД котельного агрегату.

Скорочення масової витрати димових газів (у 2-3 рази) з дотриманням стехіометричних співвідношень щодо основного окислювача, приводить також до зниження необхідної потужності пилогазоочисних



систем, а отже до зниження витрати енергії на власні потреби підприємства.

Збагачення атмосферного повітря киснем пропонується здійснювати шляхом видобування на самому підприємстві або закуповуванням у зовнішнього постачальника. На основі аналізу доступних на сьогодні методів отримання кисню у значних кількостях доречно виділити використання мембранних технологій. Такі технології виділення кисню із повітря забезпечують формування суміші із вмістом кисню у повітрі 28-50 % об. і навіть дещо вище.

Також, на потужних енергетичних підприємствах для отримання водню із води з метою його подальшого використання в системах охолодження електрогенераторів використовують процес електролізу. Під час цього процесу одержується кисень, який скидають в атмосферу. Отриманий таким способом кисень також можна використовувати під час спалювання палива у котельних агрегатах.

На сьогодні розглянуті методи отримання кисню з наступним використанням його для спалювання органічного палива є достатньо дорого, однак, у майбутньому із загостренням екологічних проблем, зокрема, коли плата за викиди шкідливих речовин в атмосферу буде зростати, такий варіант буде ставати все більш економічно доцільним.

#### **Література:**

1. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://energetika.in.ua/ua/>.
2. Теплова енергетика – нові виклики часу / За заг. редакцією П. Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ "Українські технології", 2009. – 660 с.
3. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття // Під загальною ред. Шидловського А.К., Ковалка ІУІТІ. -Київ: Українські енциклопедичні знання. 2001. – 400 с.
4. Варламов Г.Б. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії Г.Б. Варламов, Г.М. Любчик. В.А. Маляренко. – К.: ІВЦ Видавництво "Політехніка", 2003. – 232 с.
5. Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности М.: Энергоатомиздат, 1989.

УДК 334.72

**НЕОБХІДНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ІНСТРУКТАЖІВ  
З ОХОРОНИ ПРАЦІ***Ткаченко Ю. Г.**Безсонний В.Л.***Харківський національний університет ім. С. Кузнеця**

Організація охорони праці на підприємстві – це систематичне проведення заходів, спрямованих на зниження травматизму, зниження і усунення можливих ризиків виникнення нещасних випадків. Однією з важливих складових організації охорони праці є інструктажі з охорони праці. Найчастіше основна проблема в галузі охорони праці – це небажання або невміння персоналу берегти своє здоров'я і навіть життя. Якби технічні заходи безпеки не впроваджувало підприємство, вони не будуть ефективні до тих пір, поки кожен працівник не усвідомлює: у більшості випадків саме від нього залежить його власне благополуччя [1, с.5].

Відповідно до статистичних даних Фонду соціального страхування України протягом 2017 року зареєстровано 4965 постраждалих на виробництві, з них 332 випадки виявилися смертельними. Про це повідомили в прес-службі Фонду. Працівниками Державтоінспекції зафіксовано зменшення кількості смертельно травмованих в порівнянні з 2016 роком на 8,8% (32 випадки). У той же час, загальна кількість нещасних випадків на виробництві зростає на 4,2% (199 випадків). До переліку найризикованіших професій за рівнем виробничого травматизму потрапили гірник очисного забою, водій автотранспорту і прохідник. У січні-червні 2018 року кількість нещасних випадків на виробництві знизилась на 4,2%, повідомила прес-служба Міністерства соціальної політики. Згідно з інформацією Фонду соціального страхування України, протягом 1 півріччя 2018 року зафіксовано 2385 нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, з яких 173 – смертельні. У порівнянні з тим же періодом минулого року кількість нещасних випадків зменшилася на 4,2%. За аналітичними даними найбільша кількість нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, сталася в Дніпропетровській області – 14%, в Донецькій області – 12,5% і в Києві – 8,9%, а кількість травмованих в цих областях складає 35,4% від загальної кількості по Україні. Найбільше в звітному періоді травмувалися робочі таких професій: водій автотранспортних засобів (129), гірник очисного забою (65) і прохідник (58). За гендерним принципом рівень травматизму розподіляється нерівномірно: 74% постраждалих на виробництві становлять чоловіки (3674 людини) і 26% – жінки (тисячі двісті дев'яносто одна людина). За віковим розподілом найбільш уразливими виявилися працівники у віці від 50 до 59 років (25,6% від загальної кількості).

Серед причин нещасних випадків на виробництві переважають організаційні (64,8% всіх зафіксованих). Зокрема, мова йде про невиконання вимог інструкцій з охорони праці, невиконання посадових обов'язків, порушення правил безпеки руху і технологічного процесу. Інструктаж з охорони праці всебічно розглядає питання безпеки на підприємстві в цілому і на кожному робочому місці окремо. Слід зауважити, що за характером і часом проведення інструктажі з охорони праці на підприємстві розрізняють: вступний інструктаж; первинний інструктаж на робочому місці; повторний інструктаж; позаплановий інструктаж; цільовий інструктаж [2,3,4]. Проведення всіх видів інструктажів має бути зафіксовано у відповідних журналах (журнал реєстрації вступного інструктажу, журнал реєстрації інструктажу на робочому місці) з обов'язковим підписом інструктували.

Отже, основною причиною нещасних випадків під час виконання робочих обов'язків є невиконання вимог інструкцій з охорони праці, невиконання посадових обов'язків, порушення правил безпеки руху і технологічного процесу [4]. Регулярне проведення інструктажів з охорони праці – невід'ємна складова робочого процесу, що дозволить знизити кількість нещасних випадків на підприємствах.

#### **Література:**

1. Дуброва Н.Й. Методичні рекомендації щодо організації і проведення інструктажів з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників навчально-виховного процесу: Журнал “Безпека життєдіяльності” №11-12, 2012.
2. Інструктивно-методичні матеріали “Безпечне проведення занять у кабінетах природничо-математичного напрямку загальноосвітніх навчальних закладів”. Лист Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.02.2012 №1/9-72.
3. “Положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці в закладах, установах, організаціях, підприємствах підпорядкованих Міністерству освіти і науки України”. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 18.04.2006 №304. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 07.07.2006 за №806/12680.
4. “Положення про організацію роботи з охорони праці учасників навчально-виховного процесу в установах і закладах освіти”. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 01.08.2001 №563. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 20.11.2011 за №969/6160.

УДК 658.7.011.1:001.2

**ОСНОВНІ ВИДИ УКРИТТЯ НАСЕЛЕННЯ***Філіппова В.В.**Мартин Є. В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На сьогоднішній час зростання кількості атомних електростанцій, хімічно небезпечних і вибухонебезпечних підприємств та інших об'єктів, які порушують екологію зовнішнього середовища, а також зброї масового ураження вимагають від органів влади створювати умови для захисту населення у надзвичайних ситуаціях. В цих умовах терміни проведення захисних заходів можуть бути обмеженими. На першому місці має бути переховування населення у захисних спорудах у місці постійного його перебування – на роботі чи навчанні та в місцях постійного проживання. Для цього використовують захисні споруди [1, 2].

Захисні споруди цивільного захисту є засобами колективного захисту людей під час надзвичайних ситуацій. За захисними властивостями їх поділяють на протирадіаційні укриття (ПРУ). Укриття найпростішого типу і сховища.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) – це споруди, які забезпечують захист людей від дії іонізуючих випромінювань при радіоактивному зараженні місцевості за неперервного перебування в них розрахункової кількості людей протягом 1-2 діб. До них належать спеціально збудовані щілини, а також підвали та інші заглиблені приміщення, які пристосовані для захисту людей.

Укриття найпростішого типу – це споруди, які забезпечують захист людей від світлового випромінювання й уламків зруйнованих будинків, а також понижують дію ударної хвилі вибуху, проникної радіації і радіоактивних випромінювань на зараженій місцевості. До укриттів найпростішого типу належать спеціально збудовані щілини (відкриті й перекриті), а також підвали та інші заглиблені приміщення, які пристосовані для захисту людей.

Сховище – це спеціальна споруда, призначена для захисту людей від зброї масового ураження. Воно повинне забезпечувати можливість безперервного перебування в ньому укритих людей протягом двох діб. За ступенем захисту від дії хвилі удару ядерного вибуху сховища поділяються на класи. За умовами зведення сховища можуть бути такі, які завчасно зводяться або швидко будуються з введенням повної готовності ЦЗ. Підземні та наземні будівлі і споруди, підвальні та інші приміщення, що відповідають вимогам захисту населення, можуть бути пристосовані під укриття після дообладнання. У містах для цього використовують транспортні та пішохідні тунелі, заглиблені частини будівель. У замській зоні під протирадіаційні укриття пристосовують підпілля і підвали житлових будинків, овочесховища, приміщення будинків, природні печери, гірські виробки. Підходи до сховища

повинні постійно бути розчищені. Порядок заповнення сховища населенням і його розміщення визначаються завчасно.

Потреба в захисних спорудах визначається, виходячи з необхідності укриття всіх робітників та службовців за місцем їх роботи і за місцем проживання, усього непрацюючого населення – за місцем проживання, а також забезпечення укриття населення категорійованих міст у місцях можливого скупчення людей при евакуації і захисті формувань ЦЗ під час ведення рятувальних робіт.

Захисні споруди мають завжди бути підготовлені для прийому людей і мати належні захисні властивості та санітарно-технічний стан.

Саме утримання захисних споруд у справному стані дасть можливість зберегти життя і здоров'я працівників підприємств та організацій на потенційно небезпечних об'єктах і об'єктах підвищеної небезпеки, а також проживаючого поблизу населення.

#### **Література:**

1. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту [<http://legalexpert.in.ua/komkodeks/kgzu/9415-32.html>]

2. Захисні споруди [<http://zhytomyr.dsns.gov.ua/ua/Zahisni-sporudi.html?PRINT>]

**УДК: 005.8+62-78+004.89**

### **МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ І ЗАСОБАМИ У ПРОЕКТАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСКОРДОННИХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ**

**Пйотр Хмель**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Теоретичні дослідження із залученням моделювання надають можливість встановити як взаємозв'язки і структуру ланок транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, так їх поєднання в управлінні часом у проектах ліквідації надзвичайних ситуацій на засадах [1]. Розроблені методи і моделі мають практичні застосування при виявленні особливостей діяльності таких транскордонних формувань з урахуванням тих чи інших допущень відповідно до аналізу конкретної ситуації щодо виявлення особливостей використання транскордонного оперативного (пожежно)-рятувального підрозділу в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій.

Проведений інформаційно – аналітичний огляд і аналіз розроблених моделей надав змогу встановити логічну послідовність їх використання у практиці ініціалізації та реалізації проектів щодо можливостей і доцільності залучати транскордонні оперативні (пожежно)-рятувальні підрозділи до

розв'язування конкретної практичної задачі ліквідації надзвичайної ситуації (пожежі) у прикордонній зоні. Розроблені моделі для розмаїтих випадків їх застосування можуть бути включені в процес управління часом ліквідації надзвичайної ситуації у прикордонній зоні за наступним алгоритмом.

1. Аналітичний огляд подібних і аналіз існуючої проблеми пожежогасіння у прикордонній зоні [2].

2. Математичне встановлення і формулювання логічних взаємозв'язків між окремими ланками системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)» [3, 4].

3. Виявлення основних функціональних змінних і постійних параметрів, які характеризують або безпосередньо визначають перебіг процесу управління часом ліквідації надзвичайної ситуації [5, 6].

4. Встановлення допустимої кількості допущень.

5. Статистичний та динамічний аналіз результативних параметрів [2].

6. Предметний і цільовий аналіз науково-методичних засад для обґрунтування взаємозв'язків параметрів об'єкта дослідження «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ» або дуальної системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)».

7. Обґрунтування цільового вибору моделі та розроблення методики проведення процесу геометричного моделювання.

8. Перевірка діючої робочої гіпотези щодо адекватності вибору моделі та розкриття суті частинного предмету дослідження.

9. Обґрунтування висновків і рекомендацій на підставі аналізу взаємозв'язків параметрів геометричної моделі.

Моделі можуть бути використані як в процесі дослідження проектного управління часом дуальної системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)», так і при виявленні частинних особливостей будови чи функціонування її окремих елементів. При виборі моделі слід, на нашу думку, виходити як з дуальності системи [6], так і потреби визначення впливу певних її елементів на перебіг процесу ліквідації надзвичайної ситуації (пожежі). В процесі створення моделей використані методи багатовимірної прикладної геометрії евклідового і комплексного простору [3]. Очевидно, що вплив параметрів на функціонування одного елемента можна проводити з використанням геометричних образів багатовимірного евклідового простору. Зокрема, дослідження особливостей пересування транспортних засобів залученого додаткового пожежного підрозділу сусідньої держави, аналіз сил і засобів для ліквідації надзвичайної ситуації (пожежі) тощо потребує використання евклідового простору, вимірність якого визначається числом прийнятих допущень [4]. При дослідженні взаємного впливу двох елементів дуальної системи: двох держав, дуальної системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація» тощо раціонально

використати методи і моделі комплексного простору із двома комплексними змінними параметрами [3,5]. Оскільки з геометричної точки зору однаково, який параметр слугує за аргумент, а який – за функцію, то приймати дійсні та уявні значення складових функції комплексної змінної можна довільно, виходячи із зручності проведення аналізу результатів досліджень. Вплив параметрів дуальної системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)» на час перебігу процесу її ліквідації доречно проводити шляхом аналізу системи диференціальних рівнянь [6]. При потребі враховувати закон зміни швидкості, наприклад, числа задіяних засобів для ліквідації надзвичайної ситуації використовується узагальнена модель дуальної системи «транскордонний оперативно (пожежно)-рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)».

Якщо постійні та змінні параметри досліджуваної системи не повністю задані, то для визначення їх числових значень результативно використовувати умови Коші-Рімана для випадку аналітичності функції комплексної змінної, яка описує процес ліквідації надзвичайної ситуації дуальною системою «транскордонний оперативно (пожежно) – рятувальний підрозділ – надзвичайна ситуація (пожежа)» [2].

Моделі дослідження впливу взаємозв'язків функціональних параметрів на процеси взаємодії елементів транскордонних оперативно – рятувальних підрозділів адаптовані для випадків мінімізації часу ліквідації надзвичайних ситуацій на прикордонних територіях. Побудовані моделі для обчислення значень таких параметрів відображають основні види діяльності рятувальних формувань. Перевагою моделей є можливість досліджувати вплив взаємозв'язків параметрів на час ліквідації надзвичайної ситуації. Використання комплексу моделей дає можливість залучати інформаційні технології до процесів розв'язування практичних задач та ілюстрації розв'язків геометричними засобами. Розроблені моделі мають безпосереднє практичне використання в частині забезпечення цивільного захисту на прикордонних територіях.

#### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту України. - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
2. Chmiel P. Metody reprezentacji modeli w zarzadzaniu zorientowanym projektowo transgranicznych jednostek operacyjno – ratowniczych / P. Chmiel, J. Olenjuk, Ja. Pidgorodeckiy, E.V.Martyn // Technika, Informatyka, Inzynieria bezpieczenstwa.- Czestochowa 2014.- P.31 – 48.
3. Хмель П. Геометричні засоби багатовимірною простору в проектно-орієнтованому управлінні транскордонними оперативно-рятувальними підрозділами / П. Хмель, Є.В. Мартин // Математика. Геометрія. Інформатика.-Мелітополь: МДПУ, 2014. – С. 221-239.

4. Хмель П. Об'єктно–орієнтоване управління проектами маршрутних перевезень засобами GPS- моніторингу / П. Хмель, Я. І. Підгородецький, Ю. Р. Оленюк, С. В. Мартин // Вісник ЛДУБЖД.- Л.: ЛДУБЖД,2013.- №8.- С.101-106.

5. Хмель П. Моделювання процесів проектно–орієнтованого управління пожежно-рятувальними підрозділами транскордонних територій / П. Хмель, С.В. Мартин // Вісник ЛДУБЖД.-Л.: ЛДУБЖД,2014.-№ 9.-С.123-129.

6. Хмель П. Геометричне моделювання процесів взаємодії елементів системи«транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації» / П. Хмель, Я. О. Тодоров, С.В.Мартин // Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності. Зб. тез доп. Міжн. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів і студентів.-Л.:ЛДУБЖД, 2017.- С. 75-79.

УДК 331:451

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИМ ХАРЧУВАННЯМ ЯК ОДНА З ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

*Черненко С.О.*

*Лисюк В.М.*

**Одеська національна академія харчових технологій**

Лікувально-профілактичне харчування – це спеціально підібрані раціони харчування, спрямовані на попередження порушень в організмі, обумовлених впливом шкідливих та небезпечних професійних факторів. Метою його застосування є зміцнення здоров'я, попередження професійних отруєнь і захворювань. За допомогою раціонально побудованих дієт забезпечується підвищення загальної стійкості організму, використання антидотних властивостей компонентів їжі, їх захисного впливу на структуру і функцію органів, які найбільше вражаються в процесі трудової діяльності людини.

Ст.7 Закону України «Про охорону праці», а також ст.166 Кодексу законів про працю України передбачають, що працівники, які працюють у важких і шкідливих умовах, забезпечуються безоплатно лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або іншими рівноцінними харчовими продуктами [1,2].

Протягом тривалого часу норми і умови безкоштовної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів працівникам, зайнятим на роботах із шкідливими умовами праці, визначались постановою Держкомпраці Ради Міністрів СРСР і Президії ВЦРПС від 07.01.77 № 4/П-1 «Правила без-



платної видачі лікувально-профілактичного харчування» (діючі далі як НПАОП 0.00-1.55-77) та «Порядком безкоштовної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів робітникам і службовцям, зайнятим на роботах зі шкідливими умовами праці», який затверджено постановою Держкомітету СРСР з праці та соціальних питань і Президії ВЦРПС від 16.12.87 № 731/П-13. Але згідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.12.2017 № 1022-р з 1 березня 2018 р. вищезазначені постанови втрачають свою дію на території України.

Таким чином на сьогодні ще не прийнято нових нормативно-правових документів, які б регулювали порядок видачі молока, лікувально-профілактичного харчування та інших рівноцінних харчових продуктів, тому роботодавець повинен спиратись на вимоги Закону «Про охорону праці» та Кодексу законів про працю. При цьому роботодавець самостійно вирішує це питання в колективному договорі або угоді за результатами атестації робочих місць за умовами праці. До речі, під час проведення атестації до уваги беруться списки та переліки виробництв, робіт, професій, посад і показників на роботах з особливо шкідливими і особливо важкими умовами праці, затверджені постановами КМУ: № 461 від 24.06.2016 р.; № 1290 від 17.11.97 р. та № 163 від 21.02.2001 р [3]. На ці категорії працівників першим чином звертається увага при визначенні тих, кому буде призначено лікувально-профілактичне харчування.

Для працюючих з деякими видами хімічних речовин безкоштовна видача молока або рівноцінних харчових продуктів регулюються діючим дотепер «Переліком хімічних речовин, при роботі з якими у профілактичних цілях рекомендується вживання молока або інших рівноцінних харчових продуктів», затвердженим МОЗ СРСР від 04.11.87 за 4430-87.

Залежно від професії лікувально-профілактичне харчування видається у вигляді лікувально-профілактичних раціонів або продуктів. Видача лікувально-профілактичного харчування проводиться на базі закладу громадського харчування (їдальні, кафе), який обслуговує промислове підприємство або установу. У цих закладах виділяються спеціальні столи для лікувально-профілактичного харчування. Готувати лікувально-профілактичне харчування можуть лише кваліфіковані кухарі, які знають технології приготування саме цього виду харчування. Відповідальність за правильність приготування страв, а також за складання меню лікувально-профілактичних раціонів несе керівник підприємства громадського харчування й це положення відображається у колективному договорі або угоді.

Питання фінансування витрат по забезпеченню лікувально-профілактичним харчуванням визначаються у колективному договорі чи угоді у відповідності до постанови КМУ від 27.06.2003 № 994 «Про затвердження переліку заходів та засобів з охорони праці».

**Література:**

1. Про охорону праці: Закон України, 1992. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>.
2. Кодекс законів про працю: Закон України. К., 1971. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>.
3. Про затвердження Списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/461-2016-%D0%BF>.

**УДК 331.45:628.51:681.586****МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ШКІДЛИВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ  
ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я РОБІТНИКІВ  
ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА***Черняк О.М., Денисенко А.М.**Трищ Р.М.***Українська інженерно-педагогічна академія**

Сучасні тенденції ефективних промислових підприємств передових економік світу не дотримання установлених нормативних вимог, а їх мінімізація. Тобто необхідно постійно оцінювати кількісні показники шкідливих та небезпечних чинників для їх прогнозування на деякий період часу та управління з метою їх мінімізації. Для цього необхідно провести ряд наукових досліджень, пов'язаних з отриманням результатів оцінювання в єдиних одиницях вимірювання, що дозволить отримати узагальнений показник.

Визначення узагальненого показника шкідливого чинника на робочому місці пов'язано з отриманням єдиної оцінки, яка кількісно виражає безпечність через його окремі показники. Одним із способів вирішення такого завдання є приведення різнорозмірних показників шкідливих чинників у безрозмірну шкалу, що дозволяє звести усі показники до однієї розмірності, і у свою чергу, дасть можливість кількісно оцінити узагальнений показник шкідливого чинника. Пропонуються групи показників шкідливих чинників:

- група показників шкідливих чинників, у яких оптимальне (найкраще) значення прямує до нижньої межі допустимих значень згідно нормативним вимогам. Наприклад, шкідливі речовини, вібрація, швидкість руху повітря тощо;

– група показників шкідливих чинників, у яких оптимальне (найкраще) значення прямує до середини межі допустимих значень згідно нормативним вимогам. Наприклад, температура.

Враховуючи, що різні групи показників шкідливих чинників мають різні оптимальні значення, пропонуємо побудувати для кожної групи свої залежності, що дозволить уніфікувати систему залежностей для визначення оцінювання будь-якого показника. Такий вид залежностей вперше був застосований для оптимізації технологічних процесів Дірінгером [1], а для оцінки систем управління якістю автором наукової роботи [2], але, на наш погляд, в даних роботах не досконалим є їх застосування в частині визначення коефіцієнта форми, що є найважливішим фактором у оптимальності їх застосування на практиці.

Залежність, яку пропонується застосувати для одержання оцінки показників шкідливих чинників на безрозмірній шкалі (від 0 до 1) має вигляд [1]:

$$F_x = \begin{cases} 0 & (k) \quad X_i \leq X_{i\min} \\ \left[ \frac{X_i - X_{i\min}}{X_{i\max} - X_{i\min}} \right] & X_{i\min} < X_i < X_{i\max} \\ 1 & X_i \geq X_{i\max} \end{cases} \quad (1)$$

де  $x_i$  – вимірне значення показника шкідливого чинника;  $X_{i\min}$  – мінімальне значення показника шкідливого чинника;  $X_{i\max}$  – максимальне значення показника шкідливого чинника;  $k$  – параметр форми.

Якщо оптимальний (найкращий) показник шкідливого чинника направляється до середини межі допустимих значень, то залежність буде мати вигляд:

$$F_x = \begin{cases} \left[ \frac{X_i - X_{i\min}}{t_i - X_{i\min}} \right]^{(k)} & X_{i\min} \leq X_i \leq t_i \\ \left[ \frac{X_i - X_{i\max}}{t_i - X_{i\max}} \right]^{(k)} & t_i < X_i \leq X_{i\max} \\ 0 & X_{i\min} > X_i > X_{i\max} \end{cases} \quad (2)$$

де,  $t_i$  – середина межі допустимих значень.

Розглянемо позитивні сторони системи залежностей. По перше, дані залежності мають параметр форми, що дозволяє змінювати її форму і для кожного показника вибрати найбільш відповідний варіант. По-друге, запропоновані залежності враховують максимальне, мінімальне та оптимальне значення показника шкідливого чинника, що не вимагає вручну налаштовувати шкали оцінювання. По-третє – це простота моделей, що дозволяє застосовувати їх на практиці без спеціальних знань, що особливо цінно при оцінці показників шкідливих чинників на виробництві. Але є також недолік,

невідомо яким чином вибирати параметр форми, адже від нього залежить оцінка показника на безрозмірній шкалі.

Тому пропонується застосувати метод аналізу ієрархій (МАІ) для визначення параметра форми  $k$  у залежностях (1) та (2). Перевагою застосування МАІ для вибору параметра форми є мала кількість експертів, достатньо трьох, що дає можливість його застосування на виробництві при оцінюванні показників шкідливих чинників [3].

### **Література:**

1. Derringer G. Simultaneous Optimization of Several Response Variables / G. Derringer, R. Suich // Journal of Quality technology. - 1980. - Vol. 12, No 4. - P. 83-89.
2. Горбенко Н. А. Розробка методології оцінювання процесів систем управління якістю підприємств з урахуванням вимог міжнародних стандартів : дис. канд. техн. наук : 05.01.02 / Горбенко Н.А. – Харків, 2014. – 165 с.
3. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Керне. – Москва: Радио и связь, 1991. – 224 с.

**УДК 331.453**

## **ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ПРИ УСТАНОВЦІ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ**

*Чорний В.С.*

*Цимбал Б.М.*

**Національний університет цивільного захисту України**

Найбільш серйозні та часті аварії під час встановлення або обслуговування сонячних панелей це падіння з висоти, а також електричних опіків. Але ці роботи також піддають ці операції багатьом іншим ризикам: активність завжди здійснюється назовні, тому, робітники піддаються дії ультрафіолетових променів, вимагає підйому часто важкі навантаження з обмеженими робочими порами, використовують інструменти, які можуть спричинити травми, використовують токсичні хімікати (рідини для теплопередачі і т.п.).

Професійні ризики присутні під час встановлення сонячного обладнання, а також під час проведення ремонтних та ремонтних робіт. Падіння з висоти є наслідком серйозних травм. Очевидно, що ризик падіння з висоти притаманний електромонтерам, розрізняють: падіння з будівлі, з дахів або робочих майданчиків, сходів, підлог на риштуванні або на консолях, або при розриві кріплень; падіння всередині будівлі, наприклад під час роботи

на хребті або пересування на слизькій покрівлі, або на прозорих елементах дахів, таких як мансардні вікна.

Причини падіння з висоти численні: похилий доступ; сходи, які погано обслуговуються, неправильно, що спричиняє їх ковзання або перекидання; застарілі ліси, непридатні або погано стабілізовані та стрибок на землю, щоб спуститися. Порушення, викликані цими падіннями, зазвичай є серйозними наприклад травми голови, переломи таза або кінцівок, що вимагають тривалого періоду лікування та одужання, з наслідками, які можуть бути суттєвими, і в багатьох випадках це фатальні випадки на робочому місці.

Примусові позиції роботи (пересування на колінках або тривалі роботи в нестабільному балансі), важкі навантаження залишаються на цілий день, тому повторювані жести, гіпер-стрес і порушення опорно-рухового апарату дуже часто стають причиною багатьох нещасних випадків на роботі. Крім того, вібрація, передана рукам від портативних інструментів, посилює вплив цих ризиків. Управління допоміжними засобами недоступне або недостатнє, ручне поводження з ними не вдається уникнути за допомогою відповідних організаційних заходів, багато в чому сприяє фізичним труднощам і виникненню суглобових травм і болю в спині.

Зовнішня робота призводить до того, що фотоелектричні елементи піддаються дії ультрафіолету, погоди, холоду або тепла та вологості повітря. Ці змінні кліматичні умови посилюють ризики, пов'язані з обмеженням положенням роботи, і не дозволяють працювати безпечно. Частий вплив ультрафіолетових променів, може бути причиною раку шкіри, офтальмії особливо на висоті, і в будь-якому випадку, сонячних опіків. Проблеми зі здоров'ям внаслідок нагрівання створюють ризик загального нездужання, судомів м'язів, втрати свідомості, які можуть бути важливими в екстремальних умовах роботи.

Вовняні волокна ізоляції покрівлі шкідливі під час вдихання, можуть ушкодити дихальні шляхи значна кількість подразнюючих частинок пилу може викликати алергічний риніт або запалення слизової оболонки носа. Деякі дуже дрібні частинки проникають в носові порожнини і викликають запалення слизової оболонки трахеї або бронхів. Постійне вдихання в легені може викликати хронічне захворювання легенів та астму. Пов'язаний з тимчасовими устаткуванням з пошкодженими кабелями, портативними інструментами, або порушення контактної межі при роботі поблизу повітряних ліній електропередач а також ризик удару електричним струмом при не ефективному заземленні.

Зменшення ризику падіння з висоти електромонтерів можливо уникнути, забезпечивши їх запобіжними поясами та страхувальними канатами, а для безпечного підймання на висоту драбинами та кігтями. Під час хімічного ризику потрібно використовувати гумові напальчники, а для захисту від порізів і забруднень – шкіряні напальчники. Електричний ризик зменшується шляхом надання електромонтерам колективних та індивідуальних засобів захисту. До них відносять діелектричні рукавички, боти, чоботи,

калоші, виготовлені зі спеціальної діелектричної гуми. Особливу увагу слід звертати на справність засобів, перед використанням оглядати їх.

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов, охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання цих планів.

#### **Література:**

1. Цимбал Б.М. Підвищення рівня безпеки виробничих процесів на борошномельних підприємствах / Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Мелітополь-Кирилівка: ТДАТУ, 2018. – С. 86. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7146>.

2. Цимбал Б.М., Артем'єв С.Р., Малько О.Д., Войтов В.А., Антощенко Р.В. Запобігання ризикам промислової роботизації. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. «Механізація сільського господарства». Харків, 2018. Випуск 190. С. 304-310. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6843>.

### **УДК 331.45**

## **ОЦІНКА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ Й ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЇЇ ПОЛІПШЕННЯ**

*Янель Ю.В.*

**Євтушенко Г.О., Зоря М.В.**

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

Людина та її здоров'я – найбільша цінність держави. Держава повинна докладати багато зусиль, створюючи умови безпечної життєдіяльності людини як в навколишньому середовищі, так і в середовищі праці. Проблема захищеності працюючого населення, удосконалення методів організації охорони праці на підприємстві, в установі, організації виступають потужним стимулом для проведення оцінки стану охорони праці.

Оцінка стану охорони праці й ефективності заходів для її поліпшення є однією з основних задач керування охороною праці. Усі види господарської діяльності так чи інакше впливають на рівень забезпечення охорони праці, підвищуючи чи знижуючи його.

Належний рівень охорони праці забезпечується шляхом:

– доведення параметрів виробничого середовища до нормативних значень;

– захисту працівників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Визначення нових удосконалених методів і засобів створення безпечних умов праці з урахуванням специфічних особливостей виробництв за профілем спеціальностей; професійне орієнтування в питаннях організації виробничого процесу, що відповідає всім нормам і правилам безпеки.

Важливим елементом діяльності в області охорони праці є її ефективність. Оцінка ефективності планованих і здійснюваних заходів щодо охорони праці передбачає сполучення соціальних, соціально-економічних, інженерних (технічних) і економічних показників, що характеризують виробниче середовище до і після здійснення заходів. Ці показники мають відносну самостійність і тому тільки в комплексі дозволяють установити ефективність зробленої чи планованої роботи.

Оцінка соціальної ефективності від реалізованих чи планових заходів щодо поліпшення охорони праці передбачає використання наступних показників:

1. Відсоток скорочення числа робочих місць, що не відповідають вимогам нормативних актів по безпеці виробництва:

$$\Delta K_p = \frac{K_1 - K_2}{K} \cdot 100 \quad (1.1)$$

де  $K_1, K_2$  – число робочих місць, що не відповідають вимогам санітарних норм відповідно до і після реалізації заходу, шт.;

$K$  — загальна кількість робочих місць, шт.

2. Відсоток скорочення чисельності працівників, що працюють в умовах, які не відповідають вимогам санітарних норм:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{Ч} \cdot 100 \quad (1.2)$$

де  $Ч_1, Ч_2$  – чисельність працівників, що працюють в умовах, які не відповідають санітарним нормам, відповідно до і після реалізації заходу, чол.;

$Ч$  — середньсписочна чисельність працівників за рік, чол.

3. Зменшення коефіцієнта частоти виробничого травматизму:

$$\Delta K_{\text{ч}} = \frac{N_1 - N_2}{\text{ч}} \cdot 1000 \quad (1.3)$$

де  $N_1, N_2$  – число випадків виробничого травматизму до і після реалізації заходу.

Фінансування заходів щодо поліпшення охорони праці може здійснюється на багатоцільовій і одноцільовій основі. При багатоцільовому фінансуванні, коли заходу щодо поліпшення умов праці і підвищення рівня безпеки виробничих процесів, технологій, устаткування, машин і механізмів є складовою частиною реконструкції, модернізації, упровадження нових способів виробництва, кошти входять у капітальні інвестиції на відновлення виробництва й окремо на охорону праці не виділяються.

У загальному вигляді короткочасні (до одного року) витрати на проведення заходів (одноцільове фінансування) визначаються як сума капітальних інвестицій і поточних річних витрат:

$$Z = Z_{o,t} + D_{o,t} \quad (1.4)$$

де  $Z_{o,t}$  – поточні (експлуатаційні) витрати на охорону праці зарік, грн.;

$D_{o,t}$  – капітальні інвестиції на реалізацію заходів щодо охорони праці, грн.

Розрахунок економічної ефективності впровадження ходів щодо поліпшення охорони праці на підприємстві робиться з цілями:

- визнання фактичної економічної ефективності здійснених заходів;
- економічного обґрунтування планованих заходів, у тому числі вибору оптимального варіанта проектних рішень;
- розрахунку нормативів витрат на приведення умов праці на робочих місцях у відповідність до законодавчих вимог.

Показник ефективності витрат підприємства на заходи щодо охорони праці:

$$T_{n,k} = T_{n,k-1} + \frac{\lambda(T_{n,k-1})}{C(T_{n,k-1})\rho} \frac{\Delta\tau}{(\Delta x)^2} (T_{n-1,k-1} - T_{n,k-1}) - \frac{\alpha_2}{C(T_{h,k-1})} \frac{\Delta\tau}{\Delta x} (T_{n,k-1} - T_0)$$

$$E = \frac{E_p}{Z_{o,p}} \quad (1.5)$$

де  $E_p$  – річна економія поточних витрат від поліпшення охорони праці на підприємстві (прибуток чи зменшення збитків), грн.;

$Z_{o,p}$  – загальні витрати підприємства на охорону праці, грн.

Визначення ефективності поточних витрат підприємства на охорону праці передбачає облік двох альтернативних видів економії від поліпшення охорони праці що можуть бути розраховані за:

- економічними показниками, обов'язковими для обліку і статистичної звітності;
- показниками, що отримані в результаті поточного обліку основних соціально-економічних результатів за визначений час (зниження рівня виробничого травматизму і захворюваності, суми пільг і компенсацій за роботу в несприятливих умовах, скороченні плінності кадрів та ін).

Для постійної підтримки високого рівня безпеки робіт, забезпечення їхньої нешкідливості і сприятливості умов праці необхідно здійснювати заходи, що дозволяють оцінювати стан охорони праці у всіх галузях народного господарства і на всіх рівнях виробничої діяльності, корегувати їх у



необхідних випадках. Виконання цих функцій покладається на органи нагляду і контролю в області охорони праці.

Органи державного нагляду за охороною праці не залежать у своїй діяльності від будь-яких господарських органів, суб'єктів підприємництва, об'єднань громадян, політичних формувань, місцевих державних адміністрацій і органів місцевого самоврядування, їм не підзвітні і не підконтрольні. У своїй діяльності органи державного нагляду керуються положеннями про відповідні служби.

#### **Література:**

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу / МОЗ України. – К., 1998. – 34 с.

2. Загальна документація, що регулює організаційні функції з охорони праці при створенні підприємства та в процесі його діяльності // Охорона праці. – 2006.– № 1.– С. 4–18.

---

**Секція 8**

---

**ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

УДК 331.45

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОРУШЕННЯ ПРИДАТНОСТІ ҐРУНТІВ  
ДО ВИРОЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У  
ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ***Абрамчук В.Я.**Бардін О.І.***Львівський національний університет імені Івана Франка**

Львівська область характеризується добре розвиненим сільським господарством. Землеробством і тваринництвом на її території людина займається упродовж багатьох століть. Це зумовлено сприятливими кліматичними і ґрунтовими умовами регіону, зокрема, наявністю високопродуктивних чорноземів типових і опідзолених, темно-сірих опідзолених, сірих лісових, дерново-карбонатних, лучно-чорноземних ґрунтів [1].

На території Львівщини, по суті, не залишилось ґрунтів, які б не зазнали антропогенного впливу. Неадекватні та науково необґрунтовані дії, споживацьке ставлення до ґрунтів зумовлює погіршення їхніх властивостей і розвиток деградаційних процесів. Тому дослідження агроекологічного стану ґрунтів Львівської області та їхньої охорони є актуальним [2].

Як засвідчують численні наукові публікації, в ґрунтовому покриві Львівської області за останні десятиліття простежується активізація ерозійних процесів, дегуміфікація, погіршення фізичних властивостей, підкислення, пересушення, пірогенна деградація тощо. Якщо ці негативні явища не зупинити, їхні наслідки для суспільства і довкілля можуть бути важкими і непередбаченими – деградація ґрунтів може стати національним лихом.

Територія Львівської області належить до зони надмірного зволоження. Середня річна кількість опадів в регіоні складає 650 мм в рівнинній частині та 750–1000 мм в передгірських його частинах.[3].

Чорноземні ґрунти на твердих карбонатних породах поширені на південний схід від Львова (район Опілля). Займають вони широкі рівнинні ділянки, куполоподібні підняття і подовгуваті рівнини. Чорноземно-лучні ґрунти зустрічаються дуже рідко, залягають на високих заплавах річок і формуються під трав'яною рослинністю на террасах Дністра і Західного Бугу.

Буроземи опідзолені формуються в умовах гірського рельєфу Карпат та вологого, відносно теплого клімату і в основному зайняті лісами.

Дерново-буроземні опідзолені ґрунти залягають переважно на гірських схилах Карпат. Формуються під розрідженими лісами і на великих галявинах.

Гірськопідзолисті ґрунти, найбільше поширені на північно-східних схилах Карпат, формуються на висотах 1200–1400 м. Процес їх утворення відбувається в умовах більш вологого і холодного клімату під ялиновими лісами. [3].

Щільність будови ґрунту є динамічним показником, який змінюється у часі та просторі, особливо у верхніх горизонтах ґрунтів, які найбільше піддаються впливам як природного, так і антропогенного характеру, тому в однакових типах ґрунтів можуть бути суттєві відмінності в щільності будови, але загалом залишається важливим фізичним показником для характеристики ґрунтів.

Львівська область характеризується значним ступенем сільськогосподарського освоєння. За даними державної статистичної звітності з кількісного обліку земель, станом на 1 січня 2012 р., площа сільськогосподарських угідь становить 57,9 % від площі області. Під ріллею зайнято 36,5 % від загальної площі області та 62,9 % від площі сільськогосподарських угідь. Згідно аналізу структури земельних ресурсів Львівської області виявлено високі антропогенні зміни на ґрунтовий покрив.

За результатами дослідження площа непридатних орних ґрунтів для вирощування районованих сільськогосподарських культур (озимі пшениця і жито, ячмінь, овес, картопля, льон, цукрові буряки, кукурудза) становить від 32 632 до 136 778 га, залежно від культури, що становить 4,52–19,21 % від площі ріллі області [4].

Площі ґрунтів, придатних для вирощування просапних і технічних культур, коливається від 77 105 до 212 164 га, що становить 10,87–29,66 % від площі ріллі. Зернові культури рекомендують вирощувати на площі 511 873–568 453 га, залежно від виду культур, що коливається в межах 71,55–79,46 % від загальної площі ріллі [2].

Отже, посилений антропогенний негативний вплив та неправильне використання ґрунтового покриву Львівської області призвели до активізації деградаційних процесів. Підсумувавши усі вище наведені цифри ми бачимо, те, що на Львівщині, так само, як і в усій Україні, простежується тенденція до погіршення якості ґрунтів та спаду обсягів робіт з підвищення родючості та охорони ґрунтів. Найнебезпечнішим з деградаційних процесів є водна і вітрова ерозія, яка продовжує тенденцію до активізації.

Сільськогосподарські культури потрібно вирощувати на лише призначених для них ділянках ріллі, а ґрунти низької придатності і непридатні варто вилучати з інтенсивного обробітку, запроваджувати консервацію шляхом реабілітації або трансформації в екологічно стабільніші угіддя (сіножаті, пасовища, лісові насадження). Продовження використання не придатних ґрунтів під ріллею зумовить розвиток негативних процесів і погіршення агроєкологічного стану ґрунтів та екологічної ситуації довкілля загалом.

**Література:**

1. Проблеми використання та охорони ґрунтів львівської області С. Позняк, В. Гаськевич, М. Пшевлочський, О. Телегуз ЛНУ ім. Івана Франка, наукова стаття.
2. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Випуск 46. С. 292–303 Visnyk of the Lviv University. Series Geography. 2013. Issue 46. P. 292–303.
3. Екологічний атлас Львівщини – ґрунтовий покрив, клімат, гідрологія.
4. Телегуз О. В. Агроекологічна оцінка ґрунтів Львівської області: дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : 11.00.05 / О. В. Телегуз. – Львів, 2012. – 247 с.

**УДК 664.9****МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ  
МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ***Бородін І.В.**Гембара Т.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Серед різноманітних способів розрахунку стерилізації можна виділити два загальноприйняті методи. У першому береться до уваги концентрація мікробних клітин, температура та тривалість її підтримування в елементарному об'ємі, який найповільніше нагрівається [1]. При цьому вважається, якщо мікроорганізми в цьому об'ємі загинуть, то будуть знищені і в будь-якій частині продукту. У другому – методі Дейндорфера -Хемфрі, Річардса та ін. [2] – інтегрується дія нагрівання на мікроорганізми в усьому об'ємі продукту. Доведено, що з точки зору фізико-хімічних закономірностей процеси, в яких гинуть мікробні клітини, є мономолекулярними реакціями. Отже, швидкість їх знищення піддається математичному аналізу, справедливому для реакцій першого порядку. Швидкість відмирання мікроорганізмів залежить від їх концентрації та описується диференціальним рівнянням [1]:

$$\frac{dB}{dt} = -kB, \quad (1)$$

де  $B$  – концентрація мікроорганізмів у момент часу  $t$ ;  $k$  – коефіцієнт швидкості знищення мікроорганізмів.

Відокремлюючи змінні в рівнянні (1) та інтегруючи його, позначивши через  $B_0$  початкову концентрацію мікроорганізмів (при  $t = 0$ ), знайдемо сталу інтегрування  $C = \ln B_0$ . Тоді отримаємо

$$\ln B = -k t + \ln B_0, \quad (2)$$

Рівняння (2), перейшовши до десяткових логарифмів, прийнято записувати у вигляді

$$t = D \lg \frac{B_0}{B}, \quad (3)$$

де

$$D = \frac{1}{k \lg e}$$

Стала величина  $D$  дорівнює проміжку часу, який припадає на один логарифмічний цикл зміни концентрації, тобто це проміжок часу, потрібний для зменшення концентрації у 10 разів. Користуючись рівнянням (3), можна визначити час, необхідний для зниження концентрації до будь-якого заданого рівня, але тільки при фіксованій температурі. У міжнародній практиці за нормативну температуру приймають  $T_n = 121,1^\circ\text{C}$ . Отриманий за формулою (3) ( $D = D_T$ ) час при температурі  $T_n$  називають нормованим стерилізаційним ефектом і позначають  $F_H$ .

Оскільки під час технологічного процесу температура в продукті фактично постійно змінюється, потрібно мати залежність між температурою стерилізації і часом відмирання мікроорганізмів. У цьому випадку використовують наближену залежність

$$\lg \frac{t}{t_n} = \frac{T_n - T}{Z_c}, \quad (4)$$

де  $t_n$  – відомий час відмирання мікроорганізмів при заданій температурі  $T_n$ , який є еталоном для відмирання мікроорганізмів при будь-якій температурі стерилізації;  $T$  – температура в досліджуваному об'ємі;  $t$  – час відмирання мікроорганізмів при температурі  $T$ ;  $Z_c$  – характеристика залежності відмирання мікроорганізмів від температури, яка дорівнює різниці температур, необхідної для зміни  $D$  у 10 разів (у світовій практиці має назву  $Z$ -фактор). З рівняння (4) визначається час відмирання мікроорганізмів за будь-якої температури  $T$ :

$$t = t_n \cdot 10^{\frac{T_n - T}{Z_c}}, \quad (5)$$

Летальність процесу (стерилізаційний ефект) оцінюють порівняно з етальонним  $F_H$ -ефектом, який дорівнює  $t_n$ , тобто обчислюючи реальний  $F$ -ефект за формулою

$$F = t k_F, \quad (6)$$

де  $k_F = 10^{\frac{T - T_n}{Z_c}}$ , за умови, що в технологічному режимі температура  $T$  за час  $t$  підтримувалась сталою. Якщо в досліджуваному елементарному об'ємі температура змінювалась з моменту часу  $t_1$  до моменту часу  $t_2$ , то стерилізаційний ефект пропонується оцінити за допомогою інтеграла, сумую-

чи стерилізаційні ефекти "кожної" температури, яка підтримувалась певний час, а результати обчислень дозволять оптимізувати теплові витрати.

### **Література:**

1. Hendricks M., Weng Z., Maesmans G., Tobback P. Validation of a time-temperature integrator for thermal processing of foods under pasteurization conditions // *Int. J. Food Sci. & Technol.* – 1992.– Vol. 27, №1. – P.21-31.

2. Zee Jun Ho, Singh Raresh K., Larkin John W. Determination of lethality and processing time in a continuous sterilization system containing particulates // *J. Food Eng.* – 1990. – Vol. 11, №1. – P. 67-92.

**УДК 373:53(07); 519.178**

## **МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Воляк В.І.*

*Зінов'єва О.Г.*

### **Таврійський державний агротехнологічний університет**

При вивченні дисциплін «Математичні методи дослідження операцій» студентами 4-го курсу факультету Інженерії та комп'ютерних технологій Таврійського державного агротехнологічного університету виконується завдання щодо знаходження максимального потоку в сіті. Виходячи з цього, актуальним є визначення найбільш раціонального (оптимального) маршруту руху аварійно-рятувальної техніки від місця постійної дислокації до місця ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

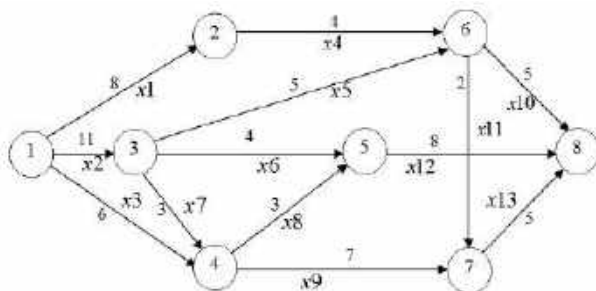
Існуючі алгоритми для вирішення поставленого завдання вимагають велику кількість перерахунків і графічних побудов, що суттєво ускладнює отримання результату. Але, при використанні програмних засобів, багато задач оптимізації, в тому числі і задача про оптимальний потік, розв'язуються набагато швидше. Задачу про знаходження оптимального потоку можна розв'язати за допомогою табличного процесу Microsoft Excel, однак, при цьому, не отримується достатньо наочний результат. Тому для розв'язання цієї задачі пропонується використання пакету символічної математики програмного продукту Maple, який, на теперішній час, є кращим для виконання математичних розрахунків на комп'ютері та який має велику кількість вбудованих функцій, бібліотек та багаті графічні можливості.

Задача про максимальний (оптимальний) потік полягає в пошуку максимального значення функції потоку, що задана на дугах графу з відомими пропускними спроможностями.

Розглянемо наступну задачу щодо ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

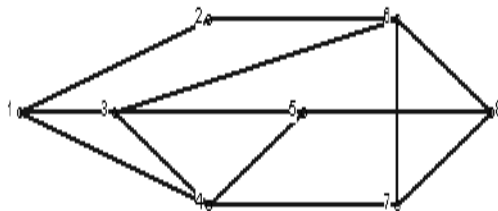
База дислокації аварійно-рятувальної техніки перебуває в пункті 1, а місце подій – у пункті 8. пропускна здатність кожної дуги відома і позначена на транспортній сіті (рисунок 1).

Необхідно визначити оптимальний маршрут руху техніки, який можна пропустити через дану транспортну сіть від місця дислокації техніки до місця події. Задачу пропонується розв'язати за допомогою пакету Maple. Загальні методи розв'язання задач лінійного програмування є досить об'ємними і громіздкими. Застосування пакету Maple дозволяє отримати компактні і наочні результати розв'язків цих задач.



**Рисунок 1** – Транспортна сіть

Результат розрахунків наведено на рисунку 2.



**Рисунок 2** – Схема оптимального маршруту переміщення аварійно-рятувальної техніки

Запропонована методика розв'язання задачі про максимальний потік є ефективним способом отримання оптимального розв'язку, який не потребує громіздких обчислень.

### Література:

1. Экономика-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. В. Федосеева. — М.: ЮНИТИ, 2000.
2. Дубров А. М. Многомерные статистические методы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.

УДК 539.12

## СВІТ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК

*Горжієвська О.О.**Балицька В.О.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

По мірі проникнення в глибину мікросвіту змінювалося саме поняття елементарності і сьогодні ми вже не можемо відповісти на питання чи взагалі існують елементарні частинки в тому змісті, який ототожнюється з неподільністю. Після відкриття елементарного електричного заряду (електрона) стало зрозуміло, що атоми взагалі не виправдовують своєї назви (адже грецькою «атом – неподільний») і мають складну структуру. Блискучі досліді Резерфорда щодо розсіювання  $\alpha$ -частинок призвели до планетарної будови атома, згідно якої вся маса атома і весь його позитивний заряд зосереджений в крихітному ядрі, яке складається з протонів і нейтронів. Протони виявилися стабільними частинками тоді як вільні нейтрони майже стабільні: вони живуть неймовірно довго порівняно з ядерними масштабами – 30 хвилин, але врешті розпадаються на протон, нейтрон і антинейтрино. В процесі дослідження космічних променів був відкритий антиелектрон-позитрон. Пізніше елементарними частинками стали називати всі частинки, які живуть довго порівняно з характерним ядерним життям ( $10^{-23}$ ÷ $10^{-24}$  с). З цієї точки зору до елементарних частинок слід віднести: протон, нейтрон, електрон, фотон,  $\pi$ -мезон, позитивний і негативний  $\mu$ -мезони – мюони (які живуть біля мільйонної долі секунди і розпадаються на електрон і позитрон), нейтрино трьох типів, «дивні частинки» ( $K$ -мезони, гіперони), «зачаровані частинки», ілон-частинки, «красиві» частинки – всього понад 350 частинок, які в основному нестабільні. Їх число продовжує рости і, найбільш ймовірно, необмежене. У більшості елементарних частинок маси не перевищують  $\approx 1,6 \cdot 10^{-24}$  г, а розміри - порядку  $10^{-13}$  см. Мікроскопічні розміри і маси елементарних частинок зумовлюють квантову специфіку їх поведінки. Найбільш важлива квантова властивість всіх елементарних частинок – народжуватися і знищуватися при взаємодії з іншими частинками. Всі процеси з елементарними частинками відбуваються через послідовність активів їх поглинання і випромінювання. Різноманітні процеси з елементарними частинками відрізняються по інтенсивності протікання і, в зв'язку з цим, взаємодію елементарних частинок ділять на класи: сильна, електромагнітна і слабка. Сильна взаємодія викликає процеси з високою інтенсивністю, в основі електромагнітної взаємодії лежить зв'язок елементарних частинок з електромагнітним полем, це порівняно менш інтенсивні процеси. Слабка взаємодія викликає повільно протікаючі процеси, в тому числі розпади квазістабільних елементарних частинок, час життя яких становить  $10^{-6}$ ÷ $10^{-14}$  с.



В залежності від участі в тих чи інших видах взаємодій елементарні частинки (за винятком фотона) поділяються на адрони і лептони. Адрони характеризуються наявністю сильної взаємодії, не виключаючи з електромагнітну і слабку, а лептони беруть участь тільки в електромагнітних і слабких взаємодіях.

Елементарні частинки це основні «дослідники» таємниць будови матерії. В молекулярній і атомній фізиці для цього достатньо частинок з енергією порядку декількох еВ), тоді як для структури атомних ядер потрібні частинки з енергіями в мільйони еВ. Щоб дістати елементарні частинки високих енергій використовують прискорювачі, які власне і прискорюють ту чи іншу елементарну частинку до високої енергії. Всі методи прискорення частинок основані на існуванні у них електричного заряду, електронейтральні частинки прискорити неможливо. Практично у всіх прискорювачах застосовуються електрони і протони, так як вони стабільні і, на протигагу позитрона чи антипротона, в необмеженій кількості наявні в оточуючій нас матерії.

Електромагнітна взаємодія елементарних частинок вивчена краще інших. Ефекти обумовлені саме такими взаємодіями широко використовуються і нікого не дивують. На них заснована робота багатьох побутових приладів починаючи від звичайної праски до телевізора. Що стосується слабкої взаємодії, то відома тільки одна частинка, яка взаємодіє з усіма останніми дуже слабо – нейтрино. Очевидно для вивчення слабких взаємодій потрібен пучок нейтрино, але на відміну від протонів і електронів, нейтрино немає у складі речовини, тому нейтринний пучок може бути тільки вторинним, тобто виникати в результаті якихось первинних реакцій між частинками речовини, і в цьому полягає трудність вивчення слабких взаємодій.

Якось великий фізик Альберт Ейнштейн сказав, що на його думку, одного факту існування електрона достатньо для побудови теорії елементарних частинок. А поки, підсумовуючи все викладене, приходимо до висновку, що перед сучасною фізикою елементарних частинок стоїть непочатий край проблем, багато з яких навіть ясно не сформульовані, адже дотепер не вдається чітко сформулювати саме поняття елементарної частинки і з єдиної точки зору описати їх взаємодію.

УДК 550. 385

## СОНЯЧНА АКТИВНІСТЬ І ЛЮДИНА

*Колодій М.***Балицька В.О.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Ще в далеку давнину люди стали помічати зв'язок між процесами на Сонці і різними явищами на Землі, зокрема відмічали взаємозв'язок самих різноманітних стихійних явищ (епідемій, землетрусів, засух, повеней, неврожаїв) з небесними «знаменами» – дивним кольором неба, полярним сяянням, кругами навколо Сонця та плямами на ньому, які було видно неозброєним оком. З появою телескопа було встановлено, що поява плям, має період приблизно 11,3 роки. В якості міри сонячної активності навіть було введено, так звану, формулу Вольфа:

$$W = k(f + 10g),$$

де  $f$  – загальне число плям,  $g$  – число груп плям,  $k$  – коефіцієнт пропорційності, що залежить від конкретного приладу, що використовується для спостереження.

На даний час вже ні в кого не виникає сумніву, що величезна кількість різноманітних процесів і явищ на Землі та й саме життя зумовлені енергією Сонця, яка вивільняється в його надрах за рахунок термоядерних реакцій. В результаті конвекції, ця енергія потрапляє в нижній шар сонячної атмосфери – фотосферу, яка випромінює практичну всю енергія Сонця. Крім фотосфери, сонячна атмосфера містить ще два шари, розташовані вище: хромосферу і корону. З верхнього шару сонячної атмосфери – корони – неперервно випромінюється корпускулярний потік, в основному протонів і електронів, який дістав назву сонячного вітру. Крім того, час від часу в атмосфері Сонця виникають так звані активні області – сонячні бурі, які насамперед характеризуються збуренням магнітного поля, зростання напруженості якого призводить до більшої яскравості, тому таку зону називають ще факелом.

На даний час з великою вірогідністю встановлено вплив сонячної активності на атмосферу (погоду і клімат) на гідросферу і літосферу (водну і тверду оболонки Землі), на різноманітні біологічні об'єкти (флору, фауну, в тому числі і на людину).

Величезну роль для розуміння природи сонячно-земних зв'язків відіграли дослідження, проведені за допомогою ракет і супутників, а також експерименти на орбітальних станціях. Були виміряні потоки електромагнітного і корпускулярного випромінювань, що йдуть від Сонця до Землі, їх варіації, виявлена структура біляземного магнітного поля, вивчено процеси, що відбуваються у верхній атмосфері Землі. Виявилося, що в результаті сильних збурень на Сонці та різкого збільшення корпускулярних потоків,

виникають пертурбації магнітного поля в біляземному космічному просторі, внаслідок чого відбувається значна інтенсифікація процесів у її верхній атмосфері. На Землі в цей час можуть спостерігатися зміни напруженості магнітного поля, а також геомагнітні бурі, так як в залежності від величини магнітного потоку відбуваються збурення магнітосфери Землі, її нормальне життя порушується, магнітосфера починає деформуватися, виникає магнітна буря. Всі активні утворення у сонячній атмосфері є нестационарними, вони «народжуються», «живуть» і «умирають».

Зараз вже немає сумнівів, що визначальна роль в утворенні циклічної активності належить магнітному полю. Сонячна активність суттєво впливає і на людей. Життя людини - складний, багатофакторний процес, і хоча в значній мірі автономне, проте вплив сонячної активності можна розглядати як один із факторів оточуючого середовища. Наприклад, в дні сильних геомагнітних збурень особам з серцево-судинними захворюваннями сонячна активність може виявитися додатковим фактором ризику. При сильних геомагнітних збуреннях спостерігається збільшення числа автомобільних аварій, катастроф на міському транспорті, нещасних випадків на виробництві, відмічається сповільнення людської реакції. Виявилось навіть, що частота народження видатних людей має чітко виражені піки в роки підвищеної сонячної активності. Статистика найбільш яскравих наукових досягнень теж говорить в користь сонячної активності (спеціальна теорія відносності, квантова механіка і т.д.).

В цілому вивчення проблем сонячно-земних зв'язків ще потребує багатосторонніх і комплексних досліджень в таких галузях науки, як фізика Сонця, фізика космічного простору і атмосфери, геомагнетизм, сейсмологія, біофізика, біохімія, мікробіологія, екологія і медицина.

#### **Література:**

1. Л.І. Гудзенко. Про природу сонячних плям. М. «Знання», Серія фізика, 1976.
2. А.Л. Чижевський. Земне віддлуння сонячних бур. М. Думка, 1976.

УДК 608.1.608.3.371.616.9

**КІР. ВАКЦИНАЦІЯ НА СТРАЖІ  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ***Компанієць П.Е., Лісіна Д.В.**Ащеулова Т.В., Компанієць К.М.***Харківський національний медичний університет**

В Україні ще у 2014 р. відновила роботу Комісія з біобезпеки та біологічного захисту при Раді національної безпеки і оборони (РНБО), та не дивлячись на наявність затвердженої Стратегії біологічної безпеки та біологічного захисту на період до 2020 року, ми маємо дуже тривожні цифри по епідемічній обстановці з захворюваністю на кір. За оперативними даними Центру громадського здоров'я МОЗ України, за 52 тижднів 2018 року на кір захворіли ще 2 154 людей — 865 дорослих і 1 289 дітей. Загалом у 2018 році на кір захворіли 54 481 людей (20 204 дорослих та 34 277 дітей). Так що ж нам треба знати та робити для запобігання розповсюдженості захворювання на території України, яким чином ми маємо забезпечувати біологічну безпеку населення від кору? Специфічного лікування від кору немає. Щеплення – єдиний надійний спосіб захисту від кору, навіть якщо у вашому регіоні зафіксовано спалах захворюваності.

Кір є вкрай заразною важкою хворобою вірусного походження (вірус сімейства параміксовірусів). До введення вакцини проти кору в 1963 році і широкого поширення вакцинації, великі епідемії кору відбувалися кожні 2-3 роки, щорічно налічувалося 2,6 мільйона випадків смерті від кору. Але ж захворювання є надзвичайно контагіозним антропонозом, що передається від хворої людини до здорової повітряно-крапельним шляхом. Вірус кору може жити в повітрі та на поверхнях — до двох годин після того, як хвора людина залишила приміщення. 9 з 10 невакцинованих людей, що контактують із хворим, будуть заражені. Ще років 10 тому студентів вчили, що головне в боротьбі з інфекційними хворобами дітей і дорослих - це забезпечення органів охорони здоров'я і населення високоефективними антибіотиками і ефективними вакцинами. Зараз, коли весь світ зіткнувся з повсюдним поширенням патогенних бактерій, стійких до більшості з відомих антибіотиків, а надійних засобів проти патогенних вірусів надзвичайно мало, імунопрофілактика стала самим надійним засобом в боротьбі з багатьма інфекціями. Єдиним способом запобігання ускладнень і смерті від кору є вакцинація.

Після вакцинації за рахунок штучної активації певних імунних механізмів утворюються клітини імунологічної пам'яті. Вони протягом свого життєвого циклу завжди готові до швидкого відповіді на повторний контакт з чужорідними антигенами, в тому числі в складі (на поверхні) живого патогена. Іншими словами, будь-який наступний контакт одного разу щепленого

людини з чужорідними антигенами викликає вторинну імунну відповідь. Він характеризується більш високою швидкістю синтезу специфічних антитіл клітинами імунологічної пам'яті і великою кількістю цих антитіл в порівнянні з цими показниками людини, яка отримала імунізацію лише один раз.

Переважає більшість європейців мають усі щеплення КПК (для профілактики кору, епідемічного паротиту, краснухи) за календарем, тож у 42 з 53 країн Європи вдалося зупинити поширення кору. Проблемними залишаються ті країни, де рівень охоплення щепленнями недостатній. На жаль, серед цих країн й Україна. Тож вакцинуються – і будьте здорові!

#### **Література:**

1. Оперативні дані щодо захворюваність на кір. МОЗ України. (Електронний ресурс)

<http://moz.gov.ua/article/news/statistika-schodo-zahvorjivanosti-na-kir-moz-zaklikae-vakcinuvasis>

2. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2 (часть 3) – С. 401-402

3. De Serres, G. Farrington C.P. Epidemiology of transmissible diseases after elimination / G.De Serres, Gay N.J. // American Journal of Epidemiology.- 2000.- 151.- P.1039-1048

4. Головкин, М. Г. Корь в практике терапевта поликлиники / Головкин М. Г., Порядина Г. И., Ларина В. Н. // Лечебное дело. - 2014. - № 4. - С. 10-16

УДК 519.632.4

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛЕВІНА  
В ГРАНИЧНИХ ЗАДАЧАХ ІЗ ТОЧКОВИМИ ДЖЕРЕЛАМИМаксимук Г.Є.  
Тулученко Г.Я.

Херсонський національний технічний університет

При розв'язанні граничних задачах еліптичного виду із точковими джерелами несітковими методами виникає потреба в обчисленні інтегралів виду:

$$\int_a^b f(x) \cdot e^{i\omega g(x)} dx, \quad (1)$$

де  $f(x)$  та  $g(x)$  – відомі функції, які не мають осциляцій;  $\omega \in R$ .

Функція  $f(x)$  описує потужність точкового джерела. Вона утворюється після застосування припущення про можливість подання більш загальної функції точкового джерела в якості добутку двох функцій, кожна з яких залежить від однієї просторової змінної. Найчастіше використовують два наближені способи опису потужності точкового джерела, які для плоских задач мають вигляд:

$$f_{Source}(x; y) \approx q_s \cdot e^{-k_s \cdot ((x-x_s)^2 + (y-y_s)^2)} \approx q_s \cdot e^{-k_s \cdot (x-x_s)^2} \cdot e^{-k_s \cdot (y-y_s)^2} \quad (2)$$

$$f_{Source}(x; y) \approx q_s \cdot \frac{1}{1+k_s \cdot ((x-x_s)^2 + (y-y_s)^2)} \approx q_s \cdot \frac{1}{1+k_s \cdot (x-x_s)^2} \cdot \frac{1}{1+k_s \cdot (y-y_s)^2} \quad (3)$$

де  $f_{Source}$  – наближена модель функції точкового джерела;  $q_s \in R$ ,  $k_s \gg 1$ ,  $(x_s; y_s)$  – координати точкового джерела.

Особливістю інтегралів виду (1) із функцією  $f(x)$  виду (2) або (3) є те, що вони не можуть бути обчислені точно, оскільки зводяться до обчислення інтегралів, що не беруться в елементарних функціях: інтеграла ймовірностей або інтегрального синуса та косинуса.

В системах комп'ютерної математики (наприклад, Maple) інтеграли виду (1) від осцилюючих функцій обчислюються за допомогою квадратурної формули О.С. Кронрода з 61 вузлом. Враховуючи структуру підінтегральної функції, існує можливість побудувати квадратурну формулу тієї ж точності, але з використанням меншої кількості вузлів.

Для виконання наближеного інтегрування в цьому випадку застосовують метод Левіна [2]. Цей метод полягає в переході до системи звичайних диференціальних рівнянь для знаходження виразу первісної для підін-

тегральної функції в інтегралі (1). Для цього шукають допоміжну функцію  $p(x)$  у вигляді поліному, яка є розв'язком рівняння:

$$p'(x) + i\omega g'(x)p(x) = f(x) \quad (4)$$

У роботі [1] показано, що при розвиненні допоміжної функції  $p(x)$  в ряд за поліномами П.Л. Чебишова першого роду та використанні вузлів інтерполяції, які співпадають із коренями відповідних поліномів А. Лежандра, обчислення інтеграла виду (1) для великих значень параметра  $\omega$  за формулою Д. Левіна [2]:

$$\int_a^b f(x) \cdot e^{i\omega g(x)} dx = \int_a^b \frac{d}{dx} (p(x) \cdot e^{i\omega g(x)}) dx = p(b) \cdot e^{i\omega g(b)} - p(a) \cdot e^{i\omega g(a)} \quad (5)$$

відбувається з задовільною точністю. Використання вузлів інтерполяції, які співпадають із коренями відповідних поліномів А. Лежандра, авторами [1] обґрунтовується за рахунок властивостей квадратурних формул Гаусса-Лобатто.

Таким чином, існує потреба відстеження значення параметра  $\omega$ , починаючи з якого описані вище методи мають задовільну точність.

Звернемо увагу на те, що в формулі (5) визначений інтеграл обчислюється аналітично, а не за допомогою квадратурної формули. Отже, його точність залежить від точності інтерполяції функції  $p(x)$ . Тому доцільним є використання вузлів інтерполяції у точках, які є коренями поліномів П.Л. Чебишова першого роду.

Показано, що при використанні в якості базисних функцій поліномів А. Лежандра або П.Л. Чебишова першого роду з вузами інтерполяції в точках, які є коренями таких же поліномів П.Л. Чебишова першого роду, формула (5) має задовільну точність для інтегралів виду (1) для довільного значення параметра  $\omega$ . Вибір вказаних базисних функцій обумовлюється тим, що вони утворюють систему ортогональних поліномів (без вагового множника та з ним відповідно) на відрізьку  $[a; b]$ .

### Література:

1. Ловецкий К.П., Петров В.В. (2011) Интегрирование быстро осциллирующих функций. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Математика. Информатика. Физика.* 2, 92-97.
2. Levin D. (1982) Procedures for computing one-and-two dimensional integrals of functions with rapid irregular oscillations. *Math. Comput.* 38, 531-538

УДК 614.861

**ВИКИД НАФТОПРОДУКТУ. ГОМОТЕРМІЧНИЙ ШАР,  
ЙОГО ПРИРОДА ТА ПАРАМЕТРИ***Михайлишин М.Р.**Семерак М.М.***Національний університет «Львівська політехніка»**

Викид це явище яке супроводжує горіння рідких вуглеводнів у резервуарах. В наслідок цього явища стовп горючої рідини виривається з резервуара, утворюючи при цьому "вогняну кулю" (див. рис. 1). Найчастіше викид відбувається при пожежах у резервуарних парка, при горінні вертикальних резервуарів зі стаціонарною покрівлею. Наслідки які несе за собою викид горючої рідини є катастрофічними. "Вогняна куля" накриває полум'ям велику площу, при цьому забираючи людські життя та наносячи великі матеріальні та екологічні збитки.



*Рисунок 1 – Вогняна куля на нафтобазі  
БРСМ Нафта (Україна, Київська обл.)*

Для того щоб знайти шляхи вирішення цієї проблеми, потрібно досконало вивчити явище викиду, умови його виникнення та процес його формування. У попередніх працях [1-5] досліджено вплив теплових факторів пожежі на стінки резервуарів та нафтопродукти які зберігаються всередині РВС. Використовуючи рівняння теплопровідності було встановлено температурний розподіл по глибині нафтопродукту в початковий момент пожежі, а також порівняно швидкість вигорання наф-

топродуктів за умов полум'яного горіння та випаровування.

Завдяки працям вчених-попередників, сьогодні у науковців вже сформульовано певне уявлення про викид та умови його виникнення. Аксіомою стало твердження, що передумовою виникнення викиду є формування гарячої зони, так званого "гомотермічного шару", в горючій рідині. Більшість вчених сходяться в думці, що викид виникає в наслідок опускання гомотермічного шару до рівня придонної води, яка практично завжди присутня у резервуарах з паливом. При контакті гомотермічного шару, температура якого перевищує температуру кипіння води, з придонною водою відбувається різке закипання придонної води. Варто відзначити, що закипання придонної води має вибуховий характер, оскільки відбувається миттєво.



При випаровуванні вода збільшує свій об'єм у 1770 разів, що призводить до різкого збільшення тиску. Під дією парового тиску стовп горючої рідини виштовхує з резервуару.

Отже для того щоб знайти способи запобігання та попередження викиду необхідно розібратися в природі походження гомотермічного шару, механізмі утворення та його термодинамічних параметрах.

Що ж являє собою гомотермічний шар? Це шар рідини, який утворюється на поверхні багатьох горючих рідин в наслідок горіння. Глибина цього шару збільшується з плином часу і залежить від тривалості горіння, фізико-хімічних характеристик рідини, геометричних розмірів резервуара і термодинамічних параметрів середовища. Температура по глибині гомотермічного шару однакова і рівна температурі кипіння рідини [5]. Відсутність градієнта температур в гомотермічному шарі спричинене конвекційними потоками рідини в середині прогрітого шару.

В роботі розглянуто теорії утворення гомотермічного шару запропоновані сучасними вченими та вченими попередніх поколінь. Також представлені результати розрахунків температурного розподілу по глибині нафтопродукту, що зберігається у вертикальному сталевому резервуарі, під час пожежі.

#### **Література:**

1. Семерак М.М., Чернецький В.В., Михайлишин М.Р. Математичне моделювання та дослідження теплових процесів у вертикальних коаксіальних резервуарах за умов пожежі. *Пожежна безпека: Збірник наукових праць. ЛДУ БЖД. Львів, 2015. №26. С. 133–137.*

2. Чернецький В.В., Семерак М.М., Михайлишин М.Р. Математичне моделювання та дослідження теплових процесів у вертикальних сталевих резервуарах за умов пожежі. *Пожежна безпека: Збірник наукових праць. ЛДУ БЖД. Львів, 2015. №27. С. 151–156.*

3. Семерак М.М., Чернецький В.В., Михайлишин М.Р. Термодинамічні процеси в замкнутому просторі вертикальних сталевих резервуарів за умов пожежі. *Пожежна безпека: Збірник наукових праць. ЛДУ БЖД. Львів, 2016. №29. С. 142–148.*

4. Семерак М.М., Михайлишин М.Р. Вплив швидкості вітру на процеси теплообміну між вертикальними сталевими резервуарами (на прикладі пожежі на нафтобазі «БРСМ Нафта»). *Пожежна безпека: Збірник наукових праць. ЛДУ БЖД. Львів, 2017. №30. С. 137-147.*

5. Семерак М. М., Михайлишин М. Р. Визначення інтенсивності теплових потоків, обумовлених пожежею в резервуарному парку за умов розливу нафтопродуктів. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека №1(5), 2018. С. 86–98.*

6. Блинов В.И., Худяков Г.Н. Диффузионное горение жидкостей. М.: АН СССР, 1961.

УДК 006.91

**КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ  
ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА****Михайлишин П.Я.  
Чигінь В.І.****Національна академія сухопутних військ ім. Петра Сагайдачного**

У роботі розглядається створення пасивної радіолокаційної системи з використанням тільки приймальних блоків і радіомаяка у складі безпілотного літального апарата (БПЛА). У ролі наземної приймальної радіосистеми використали скеровані антени, рознесені на певні віддалі, залежні від необхідної точності вимірювання при заданій дальності польоту об'єкту-радіозонда. Дослідження проводили в реальних умовах: на відкритій місцевості, при швидкості вітру в межах 1-8 м/с. Виміряні різниці фаз порівнювали з обчисленими. Безпілотний літальний апарат типу Фантом 3 має 4 мотори, які дозволяють вертикально підняти масу до 2 кг, при цьому загальна маса акумулятора і генератора, що використовується в експерименті, не перевищує 600 грам. Політ БПЛА з генератором відбувався строго вертикально до висоти порядку 150 м над одною із антен, вздовж її осі.

Початкові різкі зміни різниці фаз, що переходить від "плюсових" значень до "мінусових" і навпаки, відбувалися при невеликих віддальх генератора до антени, що підтверджує теорію. Після цього часу різниця фаз постійно підтримується на рівні близькому до нульового значення. Це може свідчити про відсутність зовнішніх впливів (чужих генераторів) і про достатню скерованість антен типу 5-елементний квадрат. Отримані вперше за допомогою АЦП і спеціальної програми експериментальні залежності різниці фаз від часу польоту БПЛА задовільно якісно і кількісно описують теоретичну криву залежності різниці фаз радіохвилі з частотою 433 МГц. Це свідчить про можливість використання запропонованої методики для вимірювання координат невідомих БПЛА при далеких віддальх і завчасного їх виявлення та знешкодження.

Запропоновано і досліджено експериментально алгоритм вимірювання координат, напрямку і швидкості руху безпілотних літальних апаратів за результатами комп'ютерного аналізу акустичних сигналів. Однією із складових виявлення акустичного сигналу від апарата з випроміненням періодичного сигналу є вимірювання характеристик його гармонік, створення і дослідження алгоритму пошуку гармонік. Працездатність запропонованого алгоритму перевіряли за допомогою оригінального макета звукової системи в реальних умовах. Звукоприймачі включають спеціальну технологію звукоізоляції від стороннього акустичного фону і оригінальні концентратори; звукову карту типу Alesis-4; автоматизоване робоче місце з ПК

і програмно-математичним забезпеченням. Акустичні дослідження проводили в реальних умовах: на відкритій місцевості, при швидкості вітру в межах 1-8 м/с. Використали безпілотні апарати при польотах на віддаль порядку одного-двох кілометрів.

Під час польоту апаратів на різних висотах і дальностях записувався акустичний сигнал і проводився його спектральний аналіз. При вимірюваннях обирали межі, що відповідають частотам порядку 200 – 700 Гц. Це включало можливість спрацювання алгоритму за фоновими об'єктами. Аналіз спектру показав наявність дискретних періодичних гармонік. Основні характеристики спектра звуку майже не залежали від висоти польоту. В результаті експериментальних досліджень показано, що створений алгоритм дозволяє виявляти невеликі літальні апарати на основі аналізу сигналів їх акустичного випромінювання на віддаль більше одного кілометра.

Задачу відстеження рухомих об'єктів у потоці відеоданих розв'язували наступним чином. При вивленні певного об'єкта з відеокамери оператор вказує на цю область монітора і програма виділяє певним чином прямокутний сегмент на першому кадрі, захоплюючи зображення об'єкта, який коліром відрізняється від коліру навколишнього фону, наприклад, неба. Далі програма в автоматичному режимі знаходить положення об'єкта на кожному з наступних кадрів. За допомогою методу оптичного потоку розглядаємо переміщення зображення між двома кадрами, яке зв'язуємо з кожною позицією *вокселя* (впорядковану трійкою значень  $(x, y, t)$ , де  $x$  і  $y$  – координати пікселя, що розглядається;  $t$  – час). Це - диференційний метод, який оснований на локальних оцінках ряду Тейлора для сигналу зображення. Запропоновано алгоритм вимірювання координат об'єктів у польоті за результатами вимірювання і комплексного опрацювання сигналів від цифрової фотоприймальної системи, цифрового теодоліта і GPS-приймача. Віддаль до об'єкта обчислюємо з врахуванням параметрів цифрового фотоапарата. Отримавши в автоматичному режимі з цифрового теодоліта кути підвищення і азимута об'єкта, отримуємо його висоту і дві координати  $x, y$  в площині горизонту. Географічні координати об'єкта (довготу та широту в градусах), отримуємо на основі координат наземної станції з GPS-приймача, а також попередньо обчислених висоти  $H$  і координат  $x, y$  після перетворення формули гаверсинуса.

Для проведення експерименту використали цифровий апарат типу Кенон-7Д, цифровий теодоліт і безпілотні літальні апарати типу гексакоптер Tarot-680 і квадрокоптер Phantom-3 при польотах на віддаль порядку одного-двох кілометрів.

УДК 664.9

ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗА  
ЗАКОНОМ АРРЕНІУСА

Моренюк Р.Я.

Гембара Т.В.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У результаті біохімічних та мікробіологічних досліджень з'ясовано, що у диференціальному рівнянні швидкості відмирання мікроорганізмів при змінній у часі температурі коефіцієнт  $k$  з достатньою точністю можна описати рівнянням Арреніуса [1]:

$$k = A e^{-\frac{E}{RT}}, \quad (1)$$

де  $A$  – стеричний фактор, 1/с;  $E$  – енергія активації, потрібна для руйнування мікроорганізмів, Дж/моль;  $R$  – універсальна газова стала, Дж/(моль·К);  $T$  – температура, К.

Розв'язавши це диференціальне рівняння

$$\frac{dB}{dt} = -kB, \quad (2)$$

де  $B$  – концентрація мікроорганізмів у момент часу  $t$ ;  $B_0$  – початкова концентрація мікроорганізмів;  $k$  – коефіцієнт швидкості знищення мікроорганізмів та з урахуванням співвідношення (1), отримаємо точну формулу для обчислення летального числа  $L$ , яке означає зниження мікрофлори в  $10^L$  разів:

$$L = \lg \frac{B_0}{B} = A \lg e \int_{t_1}^{t_2} e^{-\frac{E}{RT}} d\tau, \quad (3)$$

де  $\tau$  – змінна інтегрування в часі;  $t_1$  – час, починаючи від якого температура у продукті підтримувалась (протягом періоду часу  $t_2 - t_1$ ) вищою від мінімальної, потрібної для помітного знищення мікрофлори. Характеристики  $L$  цілком достатньо для оцінки мікробіологічної безпеки продукту. Величина  $L$  на противагу  $F$ -ефекту (відносній величині) унаочнена [1-2]. Стерилізаційний ефект буде оцінювати летальним числом  $L$  в елементарному об'ємі консервованого продукту, який найповільніше нагрівається, тобто в його центрі.

Нехай початкова температура продукту дорівнює  $T_0$ . Температура середовища стерилізуючого середовища дорівнює  $T_c$ . Позначимо через  $t_1$  час, за який з моменту початку стерилізації, температура в центрі піднімається до межі  $T_n$ , необхідної для початку процесу знищення мікроорганізмів;  $t_2$  – тривалість зростання температури від  $T_0$  до  $T_c$ ;  $t_3$  – тривалість витримки температури  $T_c$  у центрі. Запишемо формулу (3), ввівши деякі позначення:

$$L = A_s \int_{t_1}^{t_2-t_3} \exp\left(\frac{b}{T_c + p \exp(\tau s)}\right) d\tau, \quad (4)$$

де  $b = -\frac{E}{R}$ ;  $A_s = A \lg e$ ; відносні температури обчислюються залежно від геометричної форми продукту, які узагальнюються величинами  $p$  і  $s$ , у співвідношенні набувають з достатньою точністю, доволі громіздких, конкретних значень (враховуючи, що у центрі продукту координати дорівнюють нулю) для необмеженої пластини, необмеженого циліндра, обмеженого циліндра, тіла прямокутної форми – з відповідних розв'язків задач теорії теплопровідності. Інтеграл (4) в елементарних функціях не обчислюється, але, використавши методи інтегрування, його можна виразити через спеціальні функції. В результаті отримаємо розрахункову формулу для обчислення летального числа  $L$ , в якій  $T_n$  – порогове значення температури  $T$  при  $t = t_1$ , після досягнення якої розпочинається знищення мікрофлори:

$$L = \frac{A_b}{s} \left( e^{\frac{b}{T}} \left[ E_i\left(\frac{b}{T_k} - \frac{b}{T_c}\right) - E_i\left(\frac{b}{T_n} - \frac{b}{T_c}\right) \right] + E_i\left(\frac{b}{T_n}\right) - E_i\left(\frac{b}{T_k}\right) \right) + A_b e^{\frac{b}{T}} t_3, \quad (5)$$

де  $E_i(x)$  – інтегральна показникова (спеціальна) функція;  $T_k$  – температура в центрі продукту, за якої досягається необхідне для стерилізаційного ефекту число  $L$ : при  $T_k < T_c$  треба прийняти у цій формулі  $t_3 = 0$ ; якщо ні, то треба підставляти  $T_k = T_c$ . За необхідності, враховуючи співвідношення (4),  $F$ -ефект обчислюється за формулою

$$F = D_{T_n} L. \quad (6)$$

Інтегральну показникову функцію з заданою точністю  $\varepsilon$  обчислювали за апроксимаційною формулою

$$E_i(x) = P_n(x), \quad (7)$$

де  $P_n(x)$  – алгебраїчний многочлен  $n$ -го степеня. Результати розрахунків показали можливість застосування такої оцінки мікробіологічної безпеки продуктів.

### **Література:**

1. Бурдо О.Г., Феदिшин Т.Я., Гембара Т.В., Демків Т.М. Використання закону Арреніуса для теплофізичного розрахунку процесу стерилізації м'ясних консервів // Наукові праці Одеської держ. акад. харч. технол. – 2001. – Вип.22. – С.152-159.
2. Hendricks M., Weng Z., Maesmans G., Tobback P. Validation of a time-temperature integrator for thermal processing of foods under pasteurization conditions // Int. J. Food Sci. & Technol. – 1992.– Vol. 27. №1. – P.21-31.

УДК 519.852

**ПРО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ  
ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТУ MAPLE***Семьонова М.**Чмир О.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний розвиток комп'ютерної техніки і технологій призводить до значних змін у розумінні широкого використання їх в навчальному процесі із загальноосвітніх дисциплін. Традиційна освіта зберігає за собою основний фундамент здобуття знань, необхідних у подальшому використанні, але потреби суспільства вимагають знань, які є актуальними для сьогодення. Інформаційні технології роблять революційний переворот у сфері життєдіяльності людини, зокрема у сфері освіти.

Математична освіта в сучасних умовах відіграє важливу роль у підготовці майбутніх фахівців у галузі математики, інформатики, техніки, економіки, виробництва, управління. Саме математична освіта формує певний рівень математичної культури, інтелектуального розвитку, дає можливість оволодіння методами математичного моделювання та програмних засобів для створення та впровадження нових технологій. Існує достатньо багато ефективних програмних засобів, які допомагають розв'язувати різноманітні математичні задачі, уникати одноманітності та громіздких обчислень. Програмний пакет аналітичних обчислень Maple є потужним інструментом вирішення математичних завдань. У програмі Maple вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування simplex, який базується на симплекс-методі.

Одним із типів задач лінійного програмування є лінійна транспортна задача. Під назвою "транспортна задача" розуміється досить широке коло завдань з єдиною математичною моделлю, яка розв'язується за допомогою симплекс-методу. Матриця системи обмежень транспортної задачі настільки своєрідна, що для її рішення розроблені спеціальні методи (методи північно-західного кута, мінімальних вартостей, потенціалів). Ці методи, як і симплексний метод, дозволяють знайти початковий допустимий розв'язок, а потім, покращуючи його, отримати оптимальний розв'язок. Розглянемо транспортну задачу.

*Задача.* Обсяги реалізації товару в 5 торгових точках складають відповідно 100, 90, 130, 70, 110 кг. Постачання товару можливо від 4 складів, для кожного з яких відомі запаси цих товарів згідно з їх місткістю 110, 190, 140, 90 кг відповідно. У роздрібну ціну товару входять вартості зберігання на складах та транспортування від складів до торгових точок, які

зведені до матриці (у. од. за 1 кг): 
$$\begin{pmatrix} 5 & 9 & 8 & 6 & 3 \\ 5 & 4 & 6 & 5 & 7 \\ 8 & 7 & 3 & 6 & 9 \\ 4 & 9 & 7 & 8 & 8 \end{pmatrix}$$
. Знайти план постачання

товару, при якому передбачений продаж товару за дешевими цінами.

Зауважимо, що в цій задачі кількість товару у пунктах відправлення (530 кг) є більшою за кількість товару у пунктах призначення (500 кг). В такому випадку буде введено фіктивний пункт призначення, в якому залишиться цей залишок товару (30 кг), при цьому вартість перевезення з будь-якого пункту відправлення до фіктивного пункту дорівнюватиме 0. Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [1].

```
> restart: with(simplex):
> a := 
$$\begin{bmatrix} 100 \\ 90 \\ 130 \\ 70 \\ 110 \\ 30 \end{bmatrix}$$
 : b := 
$$\begin{bmatrix} 110 \\ 190 \\ 140 \\ 90 \end{bmatrix}$$
 : P := 
$$\begin{bmatrix} 5 & 9 & 8 & 6 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 6 & 5 & 7 & 0 \\ 8 & 7 & 3 & 6 & 9 & 0 \\ 4 & 9 & 7 & 8 & 8 & 0 \end{bmatrix}$$
 : x := 
$$\begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} & m_{1,5} & m_{1,6} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} & m_{2,5} & m_{2,6} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} & m_{3,5} & m_{3,6} \\ m_{4,1} & m_{4,2} & m_{4,3} & m_{4,4} & m_{4,5} & m_{4,6} \end{bmatrix}$$
 : 
$$\sum_{i=1}^6 a_i = \sum_{j=1}^6 b_j$$
 :
> F := 
$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^6 c_{ij} x^i[j] \cdot x^j[i,j]$$
 :
> obmez := 
$$\left( \left[ \sum_{i=1}^6 x^i[i,1] - a[1], \sum_{i=1}^6 x^i[i,2] - a[2], \sum_{i=1}^6 x^i[i,3] - a[3], \sum_{i=1}^6 x^i[i,4] - a[4], \sum_{i=1}^6 x^i[i,5] - a[5], \sum_{i=1}^6 x^i[i,6] - a[6], \sum_{i=1}^6 x^i[4,j] - b[1], \sum_{i=1}^6 x^i[2,j] - b[2], \sum_{i=1}^6 x^i[3,j] - b[3], \sum_{i=1}^6 x^i[4,j] - b[4] \right] \right)$$
 :
> minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)
> assign(minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)); x:=a; F:=P;

$$x = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 110 & 0 \\ 10 & 90 & 0 & 70 & 0 & 20 \\ 0 & 0 & 130 & 0 & 0 & 10 \\ 90 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

F = 1840
```

Розв'язання цієї задачі привело до висновку, що вартість перевезення становить  $F=1840$  (у. од.). При цьому план постачання товару, при якому передбачений продаж товару за дешевими цінами буде таким: з 1-го складу потрібно перевести 110 кг до 5-ої торгової точки; з 2-го складу – 10 кг до 1-ої торгової точки, 90 кг до 2-ої торгової точки, 70 кг до 4-ої торгової точки, 20 кг перевозиться до фіктивного пункту призначення; з 3-го складу – 130 кг до 3-ої торгової точки, 10 кг перевозиться до фіктивного пункту призначення; з 4-го складу – 90 кг до 1-ої торгової точки.

### Література:

1. Прохоров Г. В., Леденев М. А., Колбеев В. В. Пакет символьных вычислений Maple V / Г. В. Прохоров, М. А. Леденев, В. В. Колбеев – М: Компания Петит, 1998. – 198 с.

УДК: 615. 07. 073

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ РЕЧОВИН ЗА ЇХНИМИ СПЕКТРАЛЬНИМИ  
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ****Сидорко І. В.  
Щербина О.М.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Оптичні методи аналізу засновані на взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами досліджуваних речовин в певному діапазоні довжин хвиль. Найбільш доступний для вимірювання поглинання оптичний діапазон включає ультрафіолетову (200-350 нм), видиму (350-760 нм) та інфрачервону (780-20000 нм) ділянки спектра. Найпоширенішим оптичним методом є молекулярний абсорбційно-спектроскопічний аналіз [1]. Цей метод заснований на вибірковому поглинанні (абсорбції) світла молекулами речовини. Вибірковий характер поглинання пов'язаний з природою речовини, що дозволяє проводити їх ідентифікацію. Існує також залежність між величиною поглинання випромінювання та концентрацією речовини. Цю залежність використовують для кількісного аналізу [2].

Ціллю даної роботи була розробка методики виявлення анестезину в розчинах і в таблетках методом абсорбційної молекулярної спектроскопії в УФ-ділянці.

Анестезин – етиловий естер п-амінобензойної кислоти або п-амінобензоат, малорозчинний у воді, легко в спирті, ефірі, хлороформі, важко в розведеній хлоридній кислоті. Широко застосовується для місцевої анестезії у вигляді 5-10% мазі при сверблячках, зв'язаних з кропив'янкою і захворюванням шкіри, а також для знеболювання ран і виразок і у вигляді 5-20 % олійних розчинів для анестезії слизових оболонок, а також при морській і повітряній хворобах. При передозуванні проявляє токсичні властивості і може бути причиною отруєнь (список Б). Тому необхідно мати чутливі, надійні і експрес методи його аналізу. Таким є метод спектрофотометрії в УФ-ділянці спектра [3,4].

*Аналіз анестезину в розчинах.* Опрацьована нами методика виявлення анестезину в розчинах полягає в наступному: для приготування стандартного розчину анестезину наважку цього препарату 0,0500 г розчиняють у 10 мл етилового спирту і об'єм доводять водою до 100 мл (розчин А). У мірну колбу ємністю 50 мл вносять 0,7 мл розчину А і добавляють воду до позначки (розчин Б). Вимірюють оптичну густину розчину Б з допомогою спектрофотометра СФ-26, кювета 10 мм в інтервалі довжин хвиль 220-350 нм через у кожні 10 нм, а в ділянці максимуму поглинання – через кожні 2 нм. Розчином порівняння є вода.



На основі отриманих даних будують спектр поглинання, відкладаючи на осі абсцис довжину хвилі ( $\lambda$ , нм), а на осі ординат – величину оптичної густини ( $A$ ), і визначають максимуми світлопоглинання ( $\lambda$ , макс.). Отримані дані дозволили зробити висновок, що водний розчин анестезину має дві смуги поглинання, максимуми яких знаходяться в ділянці довжин хвиль 222-228 нм і 267-310 нм. Для ідентифікації досліджуваної речовини записували її спектр поглинання і порівнювали отриманий спектр і його максимуми з таким же спектром відомої речовини (стандартний розчин анестезину). Якщо вони збігаються, то роблять висновок про їх ідентичність.

Для розрахунку питомого і молярного показників поглинання готують стандартний розчин анестезину ( в 1 мл –1 мг речовини) в етанолі. Із стандартного розчину розведенням його водою у мірних колбах готують розчини з концентрацією 5, 10, 20 , 50 і 100 мкг в 1 мл розчину. Потім вимірюють оптичну густину кожного розчину при довжині хвилі максимуму поглинання ( 226 нм). Отримані дані використовують для розрахунків питомого і молярного показників поглинання. Користуючись розрахованими показниками поглинання, визначають концентрацію анестезину у розчинах за відповідними формулами.

*Аналіз анестезину в таблетках.* Таблетку білого кольору масою 3 г розтирали, розчиняли в 10 мл етилового спирту і об'єм доводили до 100 мл водою (розчин А). Далі 0,7 мл розчину А переносили в колбу ємністю 50 мл і об'єм доводили водою до мітки. Розчин фільтрували і знімали спектр в УФ-ділянці. При цьому одержали дві смуги поглинання. Положення максимумів повністю співпадали з максимумами, які були одержані при спектрофотометрії розчинів стандартного взірця, що свідчить про їх ідентичність.

Таким чином, опрацьована методика спектрофотометричного виявлення анестезину придатна для його ідентифікації в розчинах і в таблетках.

#### **Література:**

1. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. М.: *Эдиториал УРСС*, 2001. 896 с.
2. Бахшиев Н.Г. Введение в молекулярную спектроскопию. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 216 с.
3. Браун Д., Флорид А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ. М.: Мир, 1992. 300 с.
4. Бушув Е.С., Бабаханян Р.В, Соловьева Т.Л. Применение спектрофотометрии в химико-токсикологическом анализе. СПб.: ВВМ, 2006. 320 с.

УДК: 614.841.34

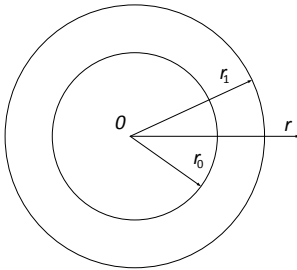
ПЕРША КРАЙОВА ЗАДАЧА ДЛЯ РІВНЯННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ  
У СИСТЕМІ ДВОХ СФЕРИЧНИХ ТІЛ

Шипот Л.С., Молчан О.А.

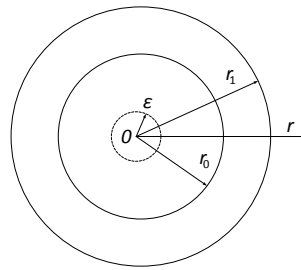
Пазен О.Ю.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

**Постановка вихідної задачі.** В початковий момент часу  $\tau = 0$ , куля радіусом  $r = r_0$  вкладається в іншу кулю радіусом  $r = r_1$  з однаковою початковою температурою  $T = T_0$ , яка співпадає з температурою навколишнього середовища. Між кулями існує ідеальний тепловий контакт. На зовнішній поверхні порожнистої кулі задано закон зміни температури  $\psi(\tau)$ . Необхідно знайти розподіл нестационарного температурного поля  $T(r, \tau)$  у будь який момент часу  $\tau$  в системі цих двох сферичних тіл (рис.1. а).



**Рисунок 1. а)** Схема системи двох сферичних тіл (діаметральний переріз)



**Рисунок 1. б)** Схема двошарової порожнистої сферичної конструкції

Вважається, що закон зміни температури  $\psi(\tau)$  рівномірно розподілений по поверхні кулі, так, що ізотерми всередині цієї конструкції являють собою концентричні сфери. Це значить, що температура  $T(r, \tau)$  залежить лише від радіуса  $r$  та часу  $\tau$  і задача є симетричною. Така постановка задачі зводиться до розв'язування диференціального рівняння теплопровідності [1]

$$\rho c \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \lambda \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial r} \right), \quad r \in (0, r_1), \quad \tau > 0, \quad (1)$$

з крайовою умовою, умовою симетрії та початковою умовою

$$T(r_1, \tau) = \psi(\tau), \quad (2) \quad \lambda \frac{\partial T}{\partial r}(0, \tau) = 0, \quad (3) \quad T(r, 0) = T_0. \quad (4)$$

**Допоміжна задача.** У системі двох сферичних тіл «вилучимо» кулю радіусом  $r = \varepsilon$ ,  $0 < \varepsilon < r_0$  та розглянемо мішану задачу теплопровідності для двошарової сферичної конструкції зображеної на рис. 2. б). Для знаходження розподілу нестационарного температурного поля у цій двошаровій порожнистій сферичній конструкції необхідно знайти розв'язок диференціального рівняння теплопровідності [1, 2]

$$c\rho \frac{\partial t(r, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \lambda \frac{\partial t(r, \tau)}{\partial r} \right), \quad r \in (\varepsilon, r_1), \quad \tau > 0, \quad (5)$$

з крайовими та початковою умовами

$$\begin{cases} \lambda r^2 \frac{\partial t}{\partial r}(\varepsilon, \tau) = 0, \\ t(r_1, \tau) = \psi(\tau), \end{cases} \quad (6) \quad t(r, 0) = t_0. \quad (7)$$

Схема побудови розв'язку задачі (5)-(7) описана в роботі [2]. Цей розв'язок зображується у наступному вигляді:

$$t(r, \tau) = \psi(\tau) + \sum_{i=0}^1 \sum_{k=1}^{\infty} \left[ f_k \cdot e^{-\omega_k \tau} - \int_0^{\tau} e^{-\omega_k(\tau-s)} u_k(s) ds \right] \cdot R_{ki}(r, \omega_k) \cdot \theta_i, \quad (8)$$

де  $f_k$  та  $u_k$  відповідні коефіцієнти розвинення в ряди Фур'є за системою власних функцій  $R_k(r, \omega_k)$ .

**Граничний перехід при  $\varepsilon \rightarrow 0$  та зображення розв'язку вихідної задачі (1)-(4).** На основі методу редукції розв'язок вихідної задачі зображується у вигляді

$$\begin{aligned} T(r, \tau) &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} (u(r, \tau) + v(r, \tau)) = \\ &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left( \psi(\tau) + \sum_{i=0}^1 \sum_{k=1}^{\infty} \left[ f_{ki} \cdot e^{-\omega_k \tau} - \int_0^{\tau} e^{-\omega_k(\tau-s)} u_{ki}(s) ds \right] \cdot R_{ki}(r, \omega_k) \Theta_i \right). \end{aligned} \quad (9)$$

Розглянуто модельну задачу про поширення нестационарного температурного поля у системі двох сферичних тіл з різними теплофізичними характеристиками матеріалів.

### Література:

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности/ А.В. Лыков –М.: Высшая школа, 1967. – 600с.
2. Таций Р.М. Прямой метод расчета температурного поля в многослойной полой сферической конструкции / Р.М. Таций, М.Ф. Стасюк, О.Ю. Пазен // Вестник Кокшетауского технического института: Кокшетау: КТИКЧСМВД Республики Казахстан, 2018. - № 1(29). – С.9-20.

УДК 621.312.20

**ВПРОВАДЖЕННЯ СІРКООЧИСНОЇ УСТАНОВКИ НА КОТЛІ ТП-109***Шульга Д.*  
*Заяць М.Ф.***Національний університет «Львівська політехніка»**

До основних забруднювачів повітря відносяться теплові електростанції (ТЕС) України. Щорічно вони викидають у атмосферу тисячі тонн твердих частинок золи, оксидів сірки, азоту та вуглецю, які є продуктами спалювання вугілля. За статистикою на сьогодні річний валовий викид діоксиду сірки на ТЕС України перевищує один мільйон тонн. Існуючий стан газоочищення на теплових електростанціях не відповідає сучасним європейським нормам по викидах.

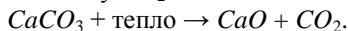
Під час спалювання твердого палива утворюється діоксид сірки в результаті окислення органічної та піритної сірки палива у паливні. При пиловугільному спалюванні приблизно 10 % діоксиду сірки зв'язується золою безпосередньо у паливні [1], інша частина утвореного газоподібного сірчистого ангідриду виходить через димову трубу. Зростання вмісту сірки у вугіллі на 1 % призводить до збільшення концентрації діоксиду сірки у димових газах на 2300-2500 мг/м<sup>3</sup>, що більше ніж у 10 разів перевищує значення граничного вмісту сірчистого ангідриду у димових газах. Для модернізованих котлоагрегатів перспективний технологічний норматив допустимого викиду SO<sub>2</sub> становить 400 мг/м<sup>3</sup>. Такі значення можна досягти лише у разі спорудження сучасної високоефективної установки сіркоочищення димових газів або заміни існуючого пиловугільного котла на котлоагрегат циркуляючого киплячого шару, у якому безпосередньо у топці відбувається зв'язування діоксиду сірки сорбентом (вапняком чи доломітом), що подається в котел разом з твердим паливом [2].

Мета даного дослідження це проведення реконструкції котла ТП-109, шляхом впровадження сіркоочисної установки (СОУ).

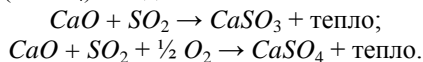
Нова технологічна схема сіркоочисної установки для котла ТП-109 складається з майданчика для розвантаження та зберігання запасу вапняку на три доби, бункера завантаження вапняку, двох стрічкових конвейерів, двох валкових млинів, двох пневмоекторів, двох сепараторів, двох різнотипних циклонів, силоса готового сорбенту, вібратора, компресора, пневмовинтової помпи, системи трубопроводів для транспортування сорбенту, системи трубопроводів для транспортування стислого повітря та системи автоматики. Отже, система СОУ складається з двох підсистем: підсистеми підготовки сорбенту і підсистеми подавання сорбенту.

В даній установці застосований метод десульфуризації димових газів за технологією введення сухого сорбенту в верхню частину паливної котла в

зону з температурою газів  $900 \div 1100$  °С. В результаті введення сорбенту в паливні котла відбувається реакція кальцинації (утворення хімічно активних частинок негашеного вапна  $CaO$ ) з поглинанням тепла і виділенням газоподібного вуглекислого газу  $CO_2$ :



На поверхні частинок вапна відбувається реакція з діоксидом сірки  $SO_2$ , яка є складовою димових газів, з утворенням сульфїту кальцію ( $CaSO_3$ ) і сульфату кальцію ( $CaSO_4$ ) з виділенням тепла:



Введення сорбенту в паливню забезпечує додатково повне видалення всього триоксиду сірки  $SO_3$ , який утворився при спалюванні вугілля:



Ці продукти реакції (головним чином, сульфат кальцію) разом з легкою золою повинні пройти конвективну шахту і повітропідігрівник. Об'ємний вміст  $CO$  у відхідних газах не перевищує 0,005 %.

Ефективність зв'язування діоксиду сірки визначалась за формулою:

$$(C'_{SO_2} - C''_{SO_2}) / C'_{SO_2} \times 100, [\%],$$

де  $C'_{SO_2}$  – вміст діоксиду сірки в димових газах без подавання сорбенту;

$C''_{SO_2}$  – вміст діоксиду сірки в димових газах з подаванням сорбенту.

В результаті виконаних пусконаладжувальних робіт технологічної частини сіркоочисної установки було досягнуто наступне:

- забезпечені: рівномірна подача вапняку на стрічкові конвеєри з завантажувального бункера; плавне регулювання і зміна подачі вапняку в млини для розмелювання і, як наслідок, забезпечена стійка робота самих млинів; надійний і стабільний пневмотранспорт розмеленого сорбенту з млинів в силос готового сорбенту;
- досягнуто сепарування (відділення) окремих, більших фракцій, розмеленого сорбенту і попереджено потрапляння їх в силос готового сорбенту і далі в котел;
- попереджено потрапляння металевих предметів в млини і виключена необхідність аварійної зупинки млинів для чищення та вилучення металевих предметів;
- степінь зв'язування діоксидів сірки при використанні вапна як сорбенту перевищує 60% при подаванні вапна на рівні 8 т/год.

### **Література:**

1. Омеляновський П., Мисак Й.С. Теплова енергетика. Нові виклики часу. Львів. НВФ «Українські технології». 2009р.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Львів, Афіша, 2005.
3. Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейна. М., Энергоиздат, 1981.

---

**Секція 9**

---

---

**СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ  
ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

---

УДК 738.016:1599

**ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МАКІАВЕЛЛІЗМУ***Годій Л.В.**Сірко Р.І.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Різноманітні засоби та технології інформаційно-психологічного впливу та регулярне міжособистісне маніпулювання все більше стають поширеним явищем у сучасному суспільстві. Нівелювання моральних цінностей, нестабільні ринкові відносини, незадовільний стан політичної ситуації, висока конкурентоспроможність неабияк сприяють розвитку маніпулятивної поведінки серед оточення. Уміння маніпулювати передбачає розуміння цілей, намірів, вчинків, особливість соціально-психологічних характеристик особистості. З огляду на це дослідження різних аспектів психологічного впливу є актуальним, а особливо виявлення особистісних якостей, пов'язаних із використанням маніпуляцій. Однією із характеристик особистості найбільш пов'язаною із маніпулюванням є макіавеллізм. У психології специфіка даного явища почала досліджуватись не так і давно. Спершу поняття «макіавеллізм» використовували в політології для визначення виду державної політики, заснованої на насильстві й різноманітних тактиках маніпулювання людьми. Термін походить від імені італійського мислителя, дипломата і письменника епохи Відродження Нікколо Макіавеллі, який виклав свої думки в трактаті «Державець», опублікованого в 1532 році. Пізніше даний феномен почали вивчати в психології для опису певних особливостей характеристики особистості. Слід зазначити, що з останніми роками увага науковців до проблематики макіавеллізму значно зросла, так як з кожним роком збільшується кількість наукових праць на дану й суміжні теми. У психології макіавеллізм вивчали такі зарубіжні й вітчизняні дослідники, як С.А. Богомаз, С.В. Биков, С.Л. Братченко, Н.В. Волинець, Ф. Гейз, С.Л. Грабовська, Н.В. Гребінь, Є.Л. Доценко, О.О. Жданова, В.В. Знаков, О.В. Каракулова, Р. Крісті, А.Д. Ларіна, А.О. Русліна, Л.І. Рюмшина, О.В. Сидоренко, В.О. Татенко, Р. Чалдіні, Е.А. Щеглова, В.П. Шейнов.

У 70-х роках минулого століття у психологічній науці поняття стали вперше використовувати американські психологи Р. Крісті та Ф. Гейз [1]. Проаналізувавши трактат Н. Макіавеллі, вони описали найважливіші погляди та принципи автора та створили психологічну методіку для визначення рівня макіавеллізму. Дослідники визначили, що макіавеллізм - це психологічний синдром, який передбачає поєднання мотиваційних, поведінкових, а також когнітивних аспектів [1]. Проблема даного синдрому полягає в тому, що маніпулятор не бачить нічого поганого в своєму бажанні керувати людьми в особистих цілях та використовувати їх за допомогою різноманітних хитрощів і різних психологічних прийомів. Власне поняття “макіавеллізм” включає такі три фактори:

1) поведінка – передбачає використання маніпуляції у процесі міжособистісного спілкування. Важливо зазначити, що макіавелліст діє завжди свідомо з метою досягнення для себе вигоди, використовуючи різноманітні техніки обману;

2) ставлення – розкриває цинічне сприймання людей як слабких і залежних. Макіавеллісти ставляться до інших людей з підозрою, емоційно відчужено, важливим вважаючи лише власну вигоду, яку можуть отримати в перспективі. Отже, партнер виступає для макіавелліста як допоміжний інструмент, завдяки якому можна досягти задуманих результатів;

3) нехтування – недотримання норм суспільної моралі, коли вона перешкоджає отримати бажаний результат [1].

На думку В.В. Знакова, макіавелліст – це суб’єкт, який маніпулює іншими на основі свого кредо, певних життєвих принципів, які є виправданням його маніпулятивної поведінки [3, с.17]. А.Д. Ларіна розглядає макіавеллізм, як механізм психологічного захисту, що сприяє як адаптаційний фактор і активізується при стресових ситуаціях [4]. Науковці К. Вільямс та Д. Паулос віднесли макіавеллізм, субклінічний нарцисизм та субклінічну психопатію до так званої «темної тріади», що сприяє розвитку психічних розладів та проявів асоціальної поведінки [2]. В.П. Шейнов схилився до того, що особистісні характеристики макіавелліста можуть бути корисними задля досягання своїх цілей, адже макіавеллісти більше орієнтуються на результат, а не на інших. Відповідно ті, у кого низький рівень макіавеллізму вразливі до методів прихованого впливу інших [5, с.75].

Отже, нами було проведено теоретичний аналіз проблеми макіавеллізму, який в психології розглядається з точки зору різних підходів. Звідси, макіавеллізм як схильність до маніпулятивної поведінки, є динамічною особистісною рисою, яка полягає у використанні іншої людини задля досягнення бажаного результату будь-якими методами.

### **Література:**

1. Geis F.L. Machiavellianism / F.L. Geis // Dimensions of personality. – N.Y. : A Wiley-Interscience Publication, 1978. – P.305–364.
2. Paulhus D. The Dark Triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy / D. Paulhus, K. Williams // Journal of research of personality. – 2002. – Vol. 36. – P. 556–563.
3. Знаков В.В. Макиавеллизм: психологическое свойство личности и методика его исследования / В.В. Знаков // Психологический журнал. – 2000. – № 5. – С.16–22.
4. Ларина А.Д. Подходы, установки и перспективы в исследовании макиавеллизма / А.Д. Ларина // Вопросы психологии. – 2010. – №3. – С. 75
5. Шейнов В.П. Большая книга убеждения и манипулирования: приемы воздействия – скрытого и явного»: АСТ; Москва; 2016

### **УДК 613.9**

## **ЗАНЯТТЯ СПОРТОМ ОДИН З ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ПОКРАЩЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я**

*Льків Х.В., Дзюбак А.В.  
Задорожний І.І.*

### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Фізичне виховання – невід’ємна складова людського життя. Систематичні заняття з фізичного виховання добре впливають на весь організм, в тому числі і на психіку: під час фізичних навантажень людина відчуває «м'язову радість» через виділення в кров відповідних гормонів. Фізичне виховання і здоров'я людини з давніх часів приковують до себе багато уваги. Людством створено чимало способів для підтримки людини у формі.

Спорт відіграє велику роль у житті людей і впливає на організм людини:

1. Зміцнює опорно-руховий апарат, а кістки стають більш стійкими до навантажень. Окрім того, покращується кисневе харчування організму і утворюються нові кровоносні капіляри.

2. Покращує роботу серця і кровоносних судин, роблячи їх більш витривалими. Це покращує кровообіг, що перешкоджає розвитку захворювань судин і серця.

3. Такі спортивні заняття, як біг, плавання, катання на велосипеді та кардіотренування поліпшують роботу органів дихання.

4. При фізичних навантаженнях покращується обмін речовин, він стає краще реагувати на кількість цукру та інших речовин у крові.



5. У результаті регулярних фізичних тренувань в організмі людини збільшується кількість еритроцитів та рівень лімфовузлів, які відповідають за нейтралізації шкідливих факторів. Тобто покращується імунітет і організм буде краще захищеним.

Займаючись фізичною культурою в університеті будь-який студент або ж курсант може гармонійно розвиватись, що в свою чергу призводить до кращих показників як у навчанні, так і в майбутній трудовій діяльності.

Фізичним вихованням у Львівському університеті безпеки життєдіяльності охоплені практично всі студенти та курсанти, оскільки цей вік людини найбільш сприятливий для розвитку й удосконалювання фізичних можливостей організму.

Фізична культура і спорт у навчально-виховному процесі університету виступають як засіб соціального становлення майбутніх фахівців, як засіб активного розвитку їхніх індивідуальних і професійно значимих якостей. Але на нашу думку одного заняття з фізичного виховання на тиждень недостатньо. Тому ми вважаємо, що потрібно і самостійно займатись спортом, відвідувати різні спортивні секції.

В університеті працюють **17 спортивних секцій**: секція пожежно-прикладного спорту, секція боротьби самбо та дзюдо, секція силового триборства (пауерліфтингу), секція офіцерського триборства, секція рятувальної підготовки, секція подолання смуги перешкод, секція боксу і східних єдиноборств, секція східних єдиноборств, секція гирьового спорту, секція баскетболу, секція легкоатлетичного кросу, секція настільного тенісу, секція загально-фізичної підготовки, секція легкої атлетики, секція волейболу секція міні-футболу. І це лише ті секції, які працюють в нашому університеті.

Навчальні заняття (обов'язкові і факультативні) – основна форма фізичного виховання у вищих навчальних закладах. Самостійні заняття дозволяють збільшити загальний час занять фізичними вправами й у сукупності з навчальними забезпечують оптимальну безперервність і ефективність фізичного виховання.

#### **Література:**

1. <https://prostoinfo.com/zdorovya/vpliv-sportu-na-organizm.html>
2. [https://24tv.ua/health/yak\\_zanyattya\\_sportom\\_pokrashhuyut\\_zhittya\\_5\\_faktiv\\_n1041516](https://24tv.ua/health/yak_zanyattya_sportom_pokrashhuyut_zhittya_5_faktiv_n1041516)
3. <http://inmoment.com.ua/beauty/fitness/sports-our-life.html>

УДК 378:216.6

**ВІДОБРАЖЕННЯ КОМУНІКАТИВНО-ДІЯЛЬНІСНОГО  
КОМПОНЕНТУ У ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ МАЙБУТНІХ  
БАКАЛАВРІВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ***Дідух Л.І.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Спілкування – це процес передачі інформації та взаємодії людей на основі встановлення й розвитку між ними контактів і взаємного відображення у свідомості один одного.

Комунікативна, перцептивна та інтерактивна сторони характеризують спілкування [1; 6]. Проте вони не можуть повноцінно реалізуватися без особистісних комунікативних якостей, здатності до спілкування та готовності до неї.

Міжособистісне пізнання, яке відіграє значну роль у діяльності педагога, керівника, фахівця безпеки життєдіяльності тощо, є одним із центральних компонентів спілкування. Тому, в процесі підготовки таких спеціалістів необхідно формувати не тільки предметні знання, вміння та навички, а й психологічне мислення [2, 3].

Перцептивна сторона спілкування характеризується високою спостережливістю, адже включає вміння розуміти невербальні виразні рухи співрозмовника, адекватно застосовувати прийоми рефлексивного і нереклексивного слухання, за зовнішністю визначати тип особистості співрозмовника та передбачати його реакцію на ті чи інші слова чи вчинки тощо.

Інтерактивний аспект спілкування (за Г. Андреевою) проявляється не лише через обмін інформацією, а й завдяки зусиллям людей, спрямованих на організацію спільної діяльності, що дає змогу партнерам реалізовувати загальну для них діяльність.

У процесі професійного спілкування фахівців безпеки життєдіяльності можуть виникати дуже серйозні перешкоди, бар'єри, що ускладнюють адекватність сприйняття інформації, тому потрібно розвивати комунікативні вміння, що допоможуть запобігати появі бар'єрів у професійному спілкуванні маркетологів. Комунікативними є наступні вміння:

- а) обирати оптимальний стиль спілкування із співрозмовником залежно від конкретної ситуації;
- б) запобігати і розв'язувати міжособистісні конфлікти, обираючи оптимальну стратегію поведінки у конфліктній ситуації;
- в) впливати на співрозмовників та наполягати на своєму, виявляти впевненість у собі;
- г) віднаходити емоційний контакт із співрозмовниками та налагоджувати відносини взаємної симпатії і довіри тощо [4, 5, 7].

Комунікативний аспект професійного спілкування майбутніх бакалаврів безпеки життєдіяльності пов'язаний із володінням вербальними і невербальними засобами обміну інформацією, правильністю, точністю, логічністю та виразністю мовлення, здатністю чітко, зрозуміло та грамотно висловлювати думки і почуття.

Поведінкові прояви професійного спілкування майбутніх бакалаврів безпеки життєдіяльності розрізняють за такими трьома параметрами: «симпатія – антипатія», «домінантність – залежність», «дистантність – особистісність». Виконавчі компоненти стилю, тобто система комунікативних дій і операцій, утворюють форму стилю, що описується експресивними характеристиками: дистанцією, активністю, емоційно-вольовою стійкістю, тоном звертань, владністю, гнучкістю, діловитістю змісту і функціональністю мови.

Загальні прийоми і способи інтелектуальної діяльності (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація), уміння, які на кожному етапі професійного спілкування, потребують від майбутніх бакалаврів безпеки життєдіяльності передбачати результати своєї роботи, особливо у надзвичайних та екстремальних умовах формують комунікативно-діяльнісний компонент. Власна професійна активність розвиває здібності до вибору, до оцінювання себе і навколишнього світу, до пошуку і побудовування ієрархії сенсів життя, уміння відповідати за свої дії, формувати або створювати «образ Я». Даний компонент проявляється і через навички емоційно-психологічної саморегуляції, тобто в умінні гостро, активно реагувати на зміни обставин спілкування, перебудовувати спілкування з урахуванням зміни емоційного стану партнерів, що вимагає наявності перцептивних та експресивних навичок.

Сформованість комунікативно-діялісного компонента готовності майбутніх бакалаврів безпеки життєдіяльності до професійного спілкування відображається через уміння: «читати» невербальні виразні рухи співрозмовника; обирати оптимальний стиль спілкування із співрозмовником в залежності від конкретної ситуації; запобігати і розв'язувати міжособистісні конфлікти, обираючи оптимальну стратегію поведінки у конфліктній ситуації; віднаходити емоційний контакт із співрозмовниками та налагоджувати відносини взаємної симпатії і довіри; володіти вербальними та невербальними засобами спілкування.

### **Література:**

1. Андреева Г. М. Социальная психология : учебник для высш. учеб. заведений / Г. М. Андреева. — М. : Аспект Пресс, 1999. — 375 с.
2. Бодалёв А. А. Личность и общение : избранные труды / А. А. Бодалёв. — М. : Педагогика, 1983. — 272 с.
3. Бодалёв А. А. Психология общения / А. А. Бодалёв. — М. : Воронеж : ИПП Модэк, 1996. — 256 с.

4. Варій М. Й. Основи соціальної психології військового колективу : наукова монографія / М. Й. Варій. — Львів : «Сполом», 2000. — 250 с
5. Логутіна Н. В. Формування готовності до професійного іншомовного спілкування у майбутніх менеджерів зовнішньоекономічної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Логутіна Наталія Володимирівна. — Вінниця, 2006. — 204 с.
6. Ломов Б. Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии / Б. Ф. Ломов. — М. : Педагогика, 1991. — 296 с.
7. Мисечко О. В. Обґрунтування інтерактивної складової підготовки курсантів-прикордонників до службового спілкування / Мисечко О. В. // Науковий вісник Чернівецького університету : збірник наукових праць. Педагогіка та психологія. — Чернівці : Рута, 2005. — [вип. 278]. — С. 129-135.

#### **УДК 159.947.5**

### **ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Дмитренко М. В.*

*Цюприк А. Я.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасне суспільство висуває випускникам закладів вищої освіти (ЗВО) високі вимоги, серед яких важливе місце займають професіоналізм, соціальна мобільність і творчий підхід до виконання робочих завдань. Процес покращеної підготовки майбутніх фахівців досить складний та обумовлений важливими факторами, один з яких це мотивація студентів до майбутньої професійної діяльності.

З розвитком суспільства поняття мотивації все більше виходить на перший план, адже, розвиток технологій, середовище проживання, значною мірою впливають на мотив індивіда в задоволенні своїх потреб. Терміном «мотивація» в сучасній психології позначаються як мінімум два психічні явища: сукупність стимулів, що викликають активність індивіда, визначальну її активність і процес утворення і формування мотивів.

Вивченням проблем мотивації займалися багато вітчизняних та зарубіжних вчених, що працювали у різних галузях психології, менеджменту і соціології. Проблемами мотивації до професійної діяльності займались: А. Маслоу, Е. Фром, К. Роджерс, Г. Холл, Є.П. Ільїн, Б.Ф. Ломов, Б.Г. Ананьєв, С.Л. Рубінштейн, А.Б. Брушлинський, Д.М. Узнадзе, Л.І. Божович, Л.Г. Подоляк, О.С. Гребенюк, П.М. Якобсон, І.В. Зайцева, та інші.

Як відомо, психічний розвиток людини відбувається в умовах досить складного і різноманітного співвідношення біологічного і соціального, воно визначається взаємозв'язком органічних задатків і діяльності індивіда, що реалізується в конкретних соціально-історичних умовах (А.Б.Брушлинський). Будучи включеною в історично сформовані форми діяльності людей, будь-яка діяльність людини підкоряється законам суспільного розвитку [1].

Вивчення мотиваційних процесів у людини є, по суті справи, вивчення особистості в її діяльності. Специфіка людської діяльності полягає в тому, що вона завжди цілеспрямована. Велику увагу взаємозв'язку мотивів і цілей діяльності приділяє С.Л. Рубінштейн. Саме ця обставина, на його думку, визначає свідоме психічне життя індивіда, проводить через неї хоча і змінюється відповідно до обставин, але все ж єдину життєву лінію. І саме тому при вивченні мотивації слід належну увагу приділити психологічному аналізу діяльності [6].

Психологами розроблено кілька підходів до вивчення мотивації і мотивів людини: експеримент, спостереження, бесіда, опитування, анкетування, аналіз продуктів діяльності та ін. Всі ці методи можна розділити на три групи: здійснюване в тій чи іншій формі опитування суб'єкта; оцінка поведінки та її причин (метод спостереження); експериментальні методи. П.М. Якобсон звертає увагу на очевидну необхідність власне психологічних способів причинного пояснення поведінки людини [5].

Досвід, накопичений людством в області пізнання, значно багатший, ширший та вагоміший для розвитку особистості, ніж фактичне засвоєння нею досвіду в практичних діях. Він узагальнений в науці, диференційований в різних галузях вивчення дійсності. Перед студентом він постає у вигляді навчальних дисциплін, засвоєні знання і вміння з яких і формують професійну компетенцію майбутнього фахівця.

За словами Л.Г.Подольяк, навчання студентів повинно набути особистісного життєвого сенсу, який поєднує розум, почуття і волю та виявляється в спрямуванні творчої пізнавальної активності на життєве самовизначення і професійне самоствердження, оволодіння професією і розвиток своїх потенційних можливостей. Неупереджене ставлення до мети, завдань і процесу навчання загалом визначає успіхи студента в учбовій діяльності [4]. Усвідомлення високої значущості мотиву навчання для успішного навчання привели до формування принципу мотиваційного забезпечення учбового процесу (О.С.Гребенюк) [2].

Отже, для того, щоб робота по формуванню мотивації майбутньої професійної діяльності студентів мала послідовний та систематичний характер, викладачам необхідно бути обізнаними у специфіці вияву спонукальних причин навчання студентів та динаміці їх ставлень до подальшої роботи. Ступінь навчальної активності студента є результатом сильної або слабкої мотивації навчання. У загальному вигляді проблема мотивації є проблемою причин, які визначають різні форми виявлення активності тих, хто навчається. Таким чином, проблема мотивації до майбутньої професійної діяльності визначає результативність само-

го навчання і успішність формування професійної кваліфікації майбутнього фахівця, а також зумовлює вироблення позитивної мотивації подальшої роботи.

#### **Література:**

1. Брушлинский А. В. О взаимосвязи природного и социального в психическом развитии человека // Проблемы генетической психологии: Сб. статей. – М.: Наука, 1978. – 123 с.
2. Зайцева І. В. Мотивація учіння студентів / За ред. Лузана П. Г. – Ірпінь, 2000. – 191 с.
3. Занюк С. С. Психологія мотивації: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2002. – 304 с.
4. Подоляк Л. Г., Юрченко В. І. Психологія вищої школи: Навчальний посібник для магістрантів і аспірантів. К.: ТОВ «Філ-студія», 2006. – 320 с.
5. Якобсон П. М. Психология чувств и мотивации / П. М. Якобсон. – Воронеж : МОДЭК ; Москва : Институт практической психологии, 1998. – 304 с.
6. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1998. – 705 с.

**УДК 377.3**

### **ПОТРЕБНИСНО-ЦІННІСНИЙ КОМПОНЕНТ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙСТРІВ РЕСТОРАННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ**

*Замфереско О.В.*

*Руденко Л.А.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Перехід України до ринкових відносин зумовив посилення вимог до професійної підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійно-технічної освіти (ЗПТО), які мають уміти швидко пристосовуватися до постійно змінюваних умов праці, володіти високим рівнем професійної компетентності та майстерності, бути професійно мобільними [3, с 5]. Тож цілком зрозуміло, що актуальною проблемою сьогодення є дослідження чинників професійної готовності персоналу та забезпечення потрібного рівня професійної компетентності майбутніх фахівців ресторанної галузі для успішної діяльності в сучасних умовах ринкового середовища.

Грунтуючись на результатах наукового пошуку та враховуючи специфіку професійної діяльності фахівців закладу ресторанного господарства (ЗРГ), ми у структурі їхньої підприємницької компетентності важливе місце

відводимо потребнісно-ціннісному компоненту, який передбачає наявність потреби в опануванні основ професійної та підприємницької діяльності, набуття здатності генерувати творчі ідеї, критично осмислювати інформацію, виробляти стратегію і тактику з реалізації власних бізнесових ідей для ЗРГ, а також глибоке усвідомлення суспільної значущості обраної професії та бажання досягти високих результатів у підприємницькій діяльності в ресторанній галузі тощо.

Сутність цього компонента становлять потреби майбутніх фахівців, які є початковою формою активності індивіда. Як відомо, стан потреби забезпечує нормальне функціонування організму. Потреби і цінності особистості значною мірою залежать від суспільства, в якому вона живе. М. С. Каган, розкриваючи зміст поняття «цінності», окреслює його емоційно-рефлексивну й регуляторну функції: «цінність – це внутрішній, емоційно засвоєний суб'єктом орієнтир його діяльності, і тому вона сприймається ним як власна духовна інтенція» [2, с. 164], що враховує особливості й варіативність освітніх та особистісних потреб людини на різних етапах її професійної підготовки.

Важливою умовою підготовки майбутніх майстрів ресторанного обслуговування до підприємницької діяльності вважаємо ціннісні орієнтації, які відображають стійку систему «спрямованостей, інтересів і потреб конкретної особистості, що орієнтована на певний аспект соціальних цінностей [1]. Адже зміст наукової категорії «цінності» охоплює індивідуально-особистісні якості, що зумовлюють ставлення до професії та самореалізацію в ній людини.

Уявлення про цінності, становлення ціннісних орієнтацій формуються на основі потреб особистості. У контексті нашого дослідження важливими ціннісними орієнтирами підприємницької діяльності та набуття підприємницьких якостей є: ставлення до професії як до особистої цінності; визнання пріоритету підприємницької компетентності у професійній підготовці майбутніх фахівців для ЗРГ; сприйняття ресторанної галузі як основного джерела матеріального самозабезпечення й збагачення майбутніх фахівців ресторанного обслуговування; усвідомлення того, що розвиток підприємницької діяльності у ЗРГ є безальтернативним напрямом економічного благополуччя України, який сприяє успішному приватному бізнесу і забезпечує самореалізацію майстрів ресторанного обслуговування у професійній сфері тощо.

Отже, формування потребнісно-ціннісного компонента підприємницької компетентності майстрів ресторанного обслуговування передбачає становлення й розвиток у них професійно значущих потреб (самореалізації у професії, досягнення високих результатів у підприємницькій діяльності ЗРГ, професійного зростання, оволодіння управлінськими знаннями та високим рівнем культури обслуговування ЗРГ, в інформаційно-технологічній обізнаності, розвитку організаторських здібностей, комунікативної культури тощо) і системи професійних і особистісних цінностей (ціннісне став-

лення до життя, професії, професійних обов'язків, професійної культури, високого заробітку та прибутку, професійної освіченості, конкурентоспроможності, життєвого успіху, професійного зростання, творчого характеру роботи, діловитості, ділової націленості, ділового ризику, ділової репутації, самостійності, незалежності тощо), які забезпечать належну мотивацію учнів ВПУ до навчання.

### Література:

1. Гончаренко С. У. Методологія // Енциклопедія освіти / АПН України; голов. ред. В. Г. Кремень. — К. : Юрінком Інтер, 2008. — с. 498—500.
2. Каган М. С. Философская теория ценностей / М. С. Каган. — СПб. : ТОО ТК «Петрополис», 1997. — 205 с.
3. Сікора Я. Б. Модель формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики. Наука в інформаційному просторі : матер. IV Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. (15–16 октября 2008 г.). : [http://www.confcontact.com/2008oktInet\\_tezi/pe\\_sikora.htm](http://www.confcontact.com/2008oktInet_tezi/pe_sikora.htm)

УДК 378.6.614.8

## АНАЛІЗ ВИНЕКНЕННЯ НЕГАТИВНИХ ОСОБИСТІСНИХ НАСЛІДКІВ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СПІВРОБІТНИКІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СЛУЖБ ПРИ ВПЛИВІ НС

*Змага А. І.*

*Дячкова О. М.*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

На жаль, ХХІ століття характеризується збільшенням як природних так і техногенних надзвичайних ситуацій, терористичних атак та громадянських війн. Для вирішення такого роду проблем перед працівниками ДСНС виникає потреба в професіоналізмі та постійному його підвищенні.

Працівники ДСНС України під впливом небезпечних факторів отримують не тільки різні фізичні ушкодження, а й переносять важкі психічні навантаження, які, у свою чергу, негативно впливають на ефективність роботи і призводять до підвищення захворюваності, травматизму і, як наслідок, плинності кадрів. Варто зазначити, що 40% пожежних із сильним стресом критичної події залишають службу незабаром після того, як пережили травмуючу подію, при цьому офіцерський склад (начальник варті) має ще більше психічне навантаження, оскільки він несе відповідальність за всіх членів варті та матеріальних цінностей частини. У причинах високої морбідності, професійного вигорання та інших негативних наслідків все більшого значення набувають психологічні чинники, пов'язані не тільки з ефективністю бойової діяльності, а й з безпекою



праці самих рятувальників, так як спорядження не відповідає нормам безпеки і все частіше морально застаріле. Під морбідністю (хворобливістю) прийнято розуміти комплекс негативних показників здоров'я – захворюваність, працевтрати, смертність, інвалідність.

Робота рятувальників пов'язана з великою емоційністю, обумовленою особливостями їх діяльності:

- Безперервним нервово-психічним напруженням, викликаним систематичною роботою в небезпечному для життя середовищі (при високих температурах, високій концентрації диму, обмеженій видимості, паніці, тощо),
- великими фізичними навантаженнями, пов'язаними з високим темпом роботи, роботами з пожежним обладнанням різного призначення, евакуацією постраждалих та матеріальних цінностей,
- необхідністю підтримувати інтенсивність і концентрацію уваги, щоб стежити за зміною тактичної обстановки на пожежі,
- труднощами, зумовленими необхідністю проведення робіт в обмеженому просторі,
- високою відповідальністю керівного складу варті при відносній самостійності дій і рішень (дії згідно з статутом),
- стресовий стан може виникнути і на бойовому чергуванні, тобто в період очікування виїзду на пожежу [1].

Маришук В. Л. зазначав, що до емоційно-несстійких осіб відносить тим, хто має підвищену емоційну збудливість, схильних до часткої зміни емоційних станів. «Однак при цьому, – пише К. К. Платонов, – треба пам'ятати, що вирішальною є не сама по собі більша або менша емоційна збудливість, а більший або менший негативний її вплив на навички, на діяльність людини» [2].

Проте характерною особливістю є те, що самі працівники заперечують або приховують наявність у них цих симптомів, виявляють оптимістичний настрій, впевненість у собі, намагаються зовні показати спроможність успішно справлятися з усіма життєвими проблемами. Це значно ускладнює організацію надання психологічної допомоги і посттравматичної реабілітації працівників ДСНС України, який отримав травми під час виконання службових обов'язків.

Отже, психіка людини нерозривна у своїй взаємодії із соматичними процесами, у зв'язку з цим психологічна основа діяльності людини, процес його взаємодії із зовнішнім світом посідає особову, важливу роль у питаннях діагностики станів людини.

### **Література:**

1. Особливості процесу реадаптації військовослужбовців після діяльності в екстремальних умовах/ С. В. Чермянін, Д. В. Костін, В. І. Левшакова, О. С. Іванов // Медико-біологічні та соціально-психологічні проблеми безпеки в надзвичайних ситуаціях. 2009. №1 с. 55
2. Маришук В.Л., Євдокимов В.І. Поведінка і саморегулювання людини в умовах стресу. //Зб.:вересень 2001. – 260 с.

УДК 638.5

## ІГРОВІ ВИДИ СПОРТУ ЯК МОТИВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ РЯТІВНИКА

*Іщук Р.І., Пінчук Н.С.  
Пашнюк В.М.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Ігрові види спорту відіграють ключову роль у формуванні рятувальника, як фахівця у своїй професійній діяльності. Окрім базових навичок рятувальника, ігрові види спорту неабияк розвивають командну злагоду, відчуття і розуміння напарника, що відіграє чи не найважливішу роль у цій професії і допомагає працювати більш злагоджено, організовано та оперативно [2].

Вийджаючи на надзвичайні ситуації, рятувальники працюють також командою, де чіткість, злагодженість і розуміння дій кожного бійця впливає на ефективність ліквідації лиха. Заняття ігровими видами спорту – надзвичайно ефективний засіб зміцнення здоров'я і загартовування та покращення фізичних даних. Заняття спортивними іграми сприяють зміцненню кістково-м'язового апарату й удосконаленню усіх функцій організму. Різноманітність рухових навичок і дій, різних за координаційною структурою й інтенсивності, сприяє розвитку усіх фізичних якостей: сили, швидкості, спритності, розсудливості, пришвидшує реакцію тощо. Напруженість спортивного двобою, прагнення до подолання труднощів у боротьбі за перемогу сприяє розвитку таких цінних психологічних якостей як сміливість, наполегливість, дисциплінованість, ініціативність, колективізм, згуртованість, розуміння і відчуття товариша тощо. Необхідність погоджених зусиль у досягненні загальної мети під час змагань привчає гравця до узгодження своїх дій з партнерами, прагненню до взаємодопомоги, виховує почуття дружби і товариства [1].

В спортивних іграх формуються навички, які необхідні рятівнику: сила, швидкість, витривалість, гнучкість, зосередженість, координація рухів. Спортивні ігри виховують в спортсмена почуття колективізму, відповідальність за дії свого товариша, як і у бойовому розрахунку почуття колективізму має велике, а часто і вирішальне значення у важких умовах при ліквідації надзвичайних ситуацій [2]. Приклади дій спортсменів нашого навчального закладу: 1. Випускник л-т Любецький Станіслав врятував при гасінні пожежі 4-х осіб (ціла родина), за вмілі дії на пожежі, за сміливість і мужність отримав Державну нагороду України «Хрест за мужність». 2. Випускник Михайло Блистів на 2-х пожежах врятував 5 осіб, за що був нагороджений Державною нагородою України «Хрест за мужність». 3. Випускник Володимир Сумкін за врятування 2-х осіб, був нагороджений

Державною нагородою України «Хрест за мужність». І це все завдяки тому, що вони в стінах нашого Університету під керівництвом досвідчених педагогів та наставників набули високих морально-вольових та фізичних якостей, які так необхідні на практичній роботі.

Висновки: Ігрові види спорту необхідно використовувати при підготовці рятувальників, адже вони є не тільки відмінно розвиваючим моментом у підготовці фахівців у цій галузі, а й неабияким мотиваційним джерелом підготовки рятувальника. Ігрові види спорту необхідно ставити чи не на одну пряму із професійними заняттями по підготовці рятувальників і всіляко сприяти їх розвитку, популяризації у навчальних закладах і не дозволяти недооцінювати їх. Доведено, що навички, здобуті через ігрові види спорту, засвоюються, інколи, краще, ніж вивчений матеріал через подання в ігровій формі, що викликає безліч емоцій, викид адреналіну, посилює бажання займатися ігровими видами спорту, зближує з товаришами, що є партнерами по команді.

#### **Література:**

1. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності. — Суми. Університет, книга, 1999.
2. Лист МНС України «Про огляд стану виробничого травматизму за 2010 рік в системі МНС України» від 16.02.11 р. № 02.2011/304.

**УДК 352.232:808.5**

### **РИТОРИЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПСИХОЛОГІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

*Конівіцька Т.Я.*

*Литвин А.В.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Психологічне забезпечення всіх сфер населення України є складною проблемою, що потребує вивчення ефективних напрямів її вирішення. В умовах сьогодення, передусім неоголошеної військової агресії на сході України, особливо актуально відчувається потреба професійної підготовки кваліфікованих психологів до діяльності в надзвичайних ситуаціях. Як зазначають дослідники, першими потребують психологічної підтримки, а отже – компетентних практичних психологів, представники тих професій, діяльність яких має екстремальний характер. Сюди, безперечно, доцільно віднести фахівців Державної служби з надзвичайних ситуацій України і військовослужбовців [3].

Оскільки психологічна діяльність особлива за змістом, технологіями і ситуаціями спілкування [1, с. 128], для становлення майбутнього психолога він в межах професійної підготовки у ЗВО має оволодіти системою знань і вмінь,

необхідних для виконання психодіагностичної, психокорекційної, консультаційної, психотерапевтичної, тренінгової, профілактичної роботи [2]. Наголосимо, що важливим аспектом у підготовці майбутніх психологів є отримання знань із професійної комунікації, зокрема опанування риторичними знаннями, вміннями і навичками та вмілого використання їх у професійній діяльності. Їх формування під час професійної підготовки у ЗВО, на нашу думку, є ключовою умовою для самореалізації психолога в усіх напрямках його діяльності. Адже робота психолога передбачає вміння вести бесіду, діалог і дискусію, консультувати, організовувати і проводити психологічні тренінги, а також для багатьох фахівців – працювати безпосередньо в зоні виникнення надзвичайних ситуацій, в екстремальних, ризиконебезпечних обставинах. Дослідники професійної підготовки майбутніх психологів до діяльності в екстремальних умовах зазначають потребу оволодіння психологами служби цивільного захисту сукупністю комунікативних навичок, що забезпечують здатність встановити контакт із постраждалими під час бесіди, готовність вислухати, проконсультувати, обговорити проблеми і «згасити» емоції тощо [4, с. 95].

У разі роботи в зоні надзвичайної ситуацій психологи працюють на різних ділянках, виконуючи свою місію безпосередньо перебуваючи в екстремальних умовах або надають допомогу після надзвичайних ситуацій, організовуючи бесіди, групові та масові заходи. Усі форми роботи вимагають високої майстерності, яка дозволяє швидко, гнучко та творчо, в доволі обмежений час одержати необхідну інформацію, розуміти не лише вербальну, а й невербальну комунікацію, спостерігати за станом постраждалих і змінами їхнього світосприйняття, обирати рішення, оцінювати правомірність обраних методів власної роботи, за потреби швидко організовувати пошук більш адекватних прийомів [6, с. 15] і способів взаємодії з постраждалими і фахівцями ДСНС, задіяними в ліквідації надзвичайної ситуаціями, тобто психолог має бездоганно володіти необхідними навичками безпосередньої роботи з постраждалими, передусім – комунікативними.

Для цього майбутнім психологам під час професійної підготовки у ЗВО належить відпрацьовувати практичні риторичні навички, які застосовуються під час надання психологічної допомоги різним групам постраждалого населення. Доцільно зосередити увагу на різних аспектах вербальної та невербальної комунікації, навчитись виявляти зацікавленість у спілкуванні з потерпілими за допомогою мови слів і тіла. Оскільки в екстремальних умовах у постраждалих можуть виникати труднощі словесного вираження, саме невербальна комунікація часто є єдино можливим засобом для прояву та пояснення їхніх переживань. Тому в таких ситуаціях надзвичайно важливим є опанування невербальної комунікації [5, с. 235].

Отже, в разі роботи в надзвичайних ситуаціях для психолога важливо знати і володіти риторичними знаннями, вміннями і навичками, які забезпечують ефективну професійну комунікацію, дають змогу розуміти стани і

почуття інших людей через невербальні засоби комунікації. Завдяки цьому ефективна робота психолога допоможе постраждалим швидше усвідомити ситуацію та сприятиме адекватним реакціям на неї.

### **Література:**

1. Галян І. М. Галян О. І. Мотиваційно-ціннісний компонент професійного вибору майбутніх психологів на етапі оптації. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія психологічна. Львів: ЛьвДУВС, 2012. Вип. 1. С. 122–131.
2. Дружиніна І. Професійне становлення майбутніх психологів: теоретико-методологічний аналіз проблеми. Освіта регіону : Політологія, психологія, комунікації. Український науковий журнал, 2011. № 2. URL: <http://social-science.com.ua/article/509>.
3. Корсун С. І., Іванова О. В. Проблеми психологічного супроводження діяльності професій екстремального профілю. Вісник психології і педагогіки: зб. наук. пр. Київ, 2012. Вип. 9. URL: <http://www.psyh.kiev.ua/> Збірник\_наук.\_праць.\_- Випуск\_9.
4. Сірко Р. І. Професійна підготовка майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби до діяльності в екстремальних умовах : монографія. Львів: «ГАЛИЧ-ПРЕС», 2017. 482 с.
5. Холод Ю. Л. Психологічна допомога шкільного практичного психолога учасникам навчально-виховного процесу при посттравматичних стресових розладах та психологічній травмі. Психологічні засади забезпечення службової діяльності працівників правоохоронних органів: матеріали круглого столу, м.Кривий Ріг, 10 лютого 2017 р. Кривий Ріг, 2017. С. 232–235.
6. Шевченко Н. Ф. Особливості професійної свідомості психолога у просторі психологічного консультування. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12 : Психологічні науки, 2013. № 41. С. 10–17.

## УДК 371.3

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЬОРУ В МЕТОДИЦІ  
ВИКЛАДАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ***Кочерга Є.В.***КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти»****Дніпропетровської обласної ради***Ткаченко Ю.М.***Навчально-методичного центру цивільного захисту  
та безпеки життєдіяльності Дніпропетровської області**

Компетентнісний підхід, який активно запроваджується на всіх рівнях освіти, передбачає уміння використовувати набуті знання на практиці, внутрішню мотивацію та готовність до ефективної професійної діяльності. Одним із компонентів будь-якої компетентності є система знань, якими повинен оволодіти той, хто навчається. Відповідно, важливим етапом освітнього процесу з безпеки життєдіяльності (БЖД) є формування теоретичного підґрунтя – системи знань з БЖД, від міцності та глибини якої залежить рівень її практичного використання. Отже, перед педагогами стоїть завдання побудови освітнього процесу з БЖД таким чином, щоб знання були засвоєні з найбільшою ефективністю, яка передбачає краще запам'ятовування з меншими затратами зусиль та часу. Саме тому, ми вважаємо, що при побудові освітнього процесу з БЖД необхідно використовувати як інновації в освіті, так і досягнення минулого з методики викладання БЖД, а також і з психології, адже саме психологія дає розуміння особливостей процесу людського мислення та пам'яті.

Досліди підтверджують той факт, що кольори та їх поєднання впливають на процеси в організмі людини: діяльність центральної та вегетативної нервових систем; увагу та сприйняття навколишнього середовища; запам'ятовування тощо. Вплив кольорів застосовується в різних галузях: рекламі, дизайні одягу та інтер'єру, поліграфічній справі [1, с. 36]. Також ефективним є використання закономірностей кольоросприйняття в освітньому процесі, особливо для дітей та молоді так званого «покоління Z», оскільки вони звикли сприймати світ та інформацію готовими образами з яскравими кольорами. Колір виступає як один із стимуляторів навчання та має дві складові впливу: фізіологічну і психологічну [3, с. 146]. Ці дві складові мають близькість до емоцій та інших проявів психологічного стану, тобто нашого інтелекту. Колір є формою психологічного впливу і налаштування на навчання.

При викладанні питань з БЖД використовують велику кількість наочно-го, ілюстративного матеріалу, при складанні якого необхідно враховувати вплив кольору на процеси мислення людини. Так, зокрема, найменше втомлюються органи зору від жовтого, жовто-зеленого, зеленого та світло-зеленого кольорів. Найважливіші ділянки інформації, яку необхідно запам'ятати треба

виділяти кольорами, які привертають увагу зору, – яскраво-червоними, яскраво-рожевими [5].

Цікавим є спосіб вивчення мови, який був запропонований Т. Зотовою і який передбачає зафарбовування окремих слів, частин речень у певні кольори, що практично доведено підвищує запам'ятовування навчального матеріалу []. Вивчення цієї запатентованої методики та її адаптування є, на нашу думку, перспективним для методики викладання БЖД.

Також цікавий досвід використання кольорів в освітньому процесі запропонувала Н. Пашкова. Студентам було запропоновано перед написанням контрольних робіт намалювати кольорові кола за методикою В. Кулешова. Суть методики: правою, а потім лівою рукою (по чотири кожною рукою) малюються кольорові кола олівцями або фломастерами у певній послідовності: - права рука: чорний – синій – чорний – червоний; - ліва рука: чорний – синій – чорний – червоний. Після виконання таких вправ студенти показали кращі результати на контрольних роботах [2, с. 118-119].

У власній практичній роботі для вивчення інформації, яка має чітку визначену послідовність, ми використовуємо закономірність розміщення кольорів у веселці. Тобто елемент інформації, який є першим зафарбовуємо в червоний, наступний – в жовтий і т.д. У результаті така кольорова послідовність запам'ятовується та відтворюється краще.

Отже, використання кольорів в освітньому процесі з БЖД є перспективним для вивчення і запровадження, оскільки сприятиме підвищенню ефективності процесу запам'ятовування інформації та її практичному використанню.

### **Література:**

1. Деркач Т. Особливості кольоросприйняття в навчанні хімії / Т. Деркач, Є. Язикова // Біологія і хімія в школі. – 2011. – № 2. – с. 36-38.
2. Пашкова Н. В. Використання інформаційного кольору в освітньому процесі / Н. В. Пашкова // Вісник післядипломної освіти. – 2011. – Вип. 4. – с. 116-122.
3. Салімон В. М. Використання кольору в наочності як виду стимуляторів навчання на уроках географії із сугестопедичною технологією / В. М. Салімон // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2013. – Вип. 18. – с. 146-149.
4. Спосіб Т. В. Зотовой обучения языкам [Електронний режим] – Режим доступу: <http://www.freepatent.ru/patents/2143748>.
5. Чепига М. П. Стимуляція здоров'я та інтелекту : навч. посіб. [Електронний ресурс] / М. П. Чепига, С. М. Чепига. – Київ : Знання, 2006. – 347 с. – Режим доступу: [https://pidruchniki.com/17910211/meditsina/kolir\\_stimulyator\\_navchannya#34](https://pidruchniki.com/17910211/meditsina/kolir_stimulyator_navchannya#34).

УДК 159.1.2.433

**СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРОБЛЕМИ СПІЛКУВАННЯ СЕРЕД  
СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ****Курято А.В.  
Слободяник В.І.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проблема спілкування і досі являється однією з базових категорій психології як науки. Спілкування задовольняє особливу потребу людини у контакті з іншими людьми. Задоволення цієї потреби, що з'явилася в процесі суспільно-історичного розвитку людей, пов'язане з виникненням почуття радості. Здібність до спілкування – один із найбільш соціально обумовлених видів здібностей, який проявляється в умінні сприймати людей, надавати їм оцінку, домагатися взаєморозуміння, здійснювати вплив на оточуючих.

Одним із центральних факторів, які обумовлюють високу продуктивність спілкування, є здатність людини адекватно відображати індивідуальні особливості оточуючих людей [1, 2].

Окремі аспекти спілкування розглядаються як діяльність. У вітчизняній психологічній літературі представлені фундаментальні роботи по формуванню індивідуального стилю діяльності. Індивідуальний стиль розглядається як властива даній людині система психологічних засобів і прийомів діяльності з урахуванням природних та індивідуальних характеристик. Ця система використовується людиною стихійно або свідомо, з метою ефективного пристосування до існуючих умов, і дозволяє компенсувати особливості особи, які перешкоджають успіху діяльності [2, 3].

Стиль спілкування як типова форма реагування в людських контактах, обумовлена індивідуальними та соціальними факторами, має велике значення для становлення й успішного розвитку людських взаємин, для створення сприятливого психологічного клімату на роботі і поза нею, це важливий регулятор поведінки.

Стиль спілкування – це індивідуальна стабільна форма комунікативної поведінки людини, що виявляється в будь-яких умовах взаємодії – в ділових і особистих стосунках, в керівництві, виховних бесідах з дітьми, в способах прийняття і здійснення рішень, у виборі прийомів психологічного впливу на людей, в методах вирішення міжособистісних і ділових конфліктів [1, 2, 4].

Сформований стійкий індивідуальний стиль спілкування свідчить про рівень комунікативної майстерності, досягнутий даною людиною. Стиль допускає подальше навчання новим умінням і навичкам спілкування, прийомів впливу на людей, способам зняття напруженості і пристосування, адаптації, подолання існуючих труднощів.

Стиль спілкування має зовнішні (експресивні) і інтенсивні характеристики, своєрідне емоційно-вольове забарвлення, яке визначається темпера-



ментом, психофізіологічними і особистісними особливостями людини, арсеналом використовуваних ним вербальних і невербальних засобів. Він характеризується також змістовними характеристиками, в яких відображаються: а) домінуюча мотивація особистості (потреба у спілкуванні і прийнятті, в емоційній підтримці, у самоствердженні); б) спеціальні здібності до співпереживання й розуміння інших людей (м'якість, доброзичливість, терпимість або жорсткість, раціоналізм, егоцентризм, приписування недоліків, упереженість); в) рівень власної гідності (нав'язування своїх думок, нав'язливе і публічне самовиправдання або природність і спонтанність; визнання власних помилок і недоліків або амбіція і відстоювання «честі мундиру»); г) спрямованість особистості і, у зв'язку з цим, вибір специфіки впливів на людей (маніпулятивний, демократичний, партнерсько-поступливий стилі) [1].

У стилі спілкування багато що визначається природженими особливостями людини, такими як темперамент, нейродинамічні особливості, діяльність ендокринної, гуморальної, кровоносної систем.

Певний тип темпераменту обумовлює високо- або низько-експресивний стиль спілкування, а також відкритість чи закритість стилю, специфічні жести, тощо. Розглянемо стилі спілкування, які розроблені К. Томасом. Типові для людини засоби реагування на конфліктні ситуації [2, 4].

Стиль конкуренції – людина, яка віддає перевагу даному стилю, досить активна і не намагається йти до розв'язання конфлікту власним шляхом. Стиль ухилення – відмова від термінового рішення виниклого конфлікту. Людина, яка ухиляється, не лише не відстоює своїх прав, але й відмовляється від взаємодії з іншими людьми з метою розв'язання проблеми. Стиль компромісу – кожний з партнерів дещо знижує свої вимоги, уступає в своїх інтересах, щоб задовольнити їх хоча б частково. Стиль співробітництва включає повне прийняття протилежної сторони як рівноправного, рівно-зацікавленого в розв'язанні проблеми партнера, надання йому допомоги і сприяння при досягненні бажаного результату [3, с.46].

Отже, можна зробити висновок що спілкування це фундаментальна основа співжиття особистостей у соціумі. Від вибраного стилю спілкування особистості в певній ситуації, залежить успіх проведеного діалогу. Проблема спілкування і досі являється однією з базових категорій психології як науки. Спілкування задовольняє особливу потребу людини у контакті з іншими людьми. Задоволення цієї потреби, що з'явилася в процесі суспільно-історичного розвитку людей, пов'язане з виникненням почуття радості. Здібність до спілкування – один із найбільш соціально обумовлених видів здібностей, який проявляється в умінні сприймати людей, надавати їм оцінку, домагатися взаєморозуміння, здійснювати вплив на оточуючих.

**Література:**

1. Дроздов О. Ю. Соціально-психологічні фактори динаміки агресивної поведінки молоді: Дис. канд. психол. наук (19.00.05). – Чернівці, 2003. – 225 с.
2. Кала У. В. Про креативність в області спілкування. Одеса: вид-во Одеського ун-та, 1973. – 181 с.
3. Саннікова О. П. Емоційність в структурі особистості. – Одеса: Хорс, 1995. – 334 с.
4. Слободяник В. И., Сирко Р. И. Психологические аспекты мотивации в подростковом возрасте //ISBN 978-985-7018-31-4© Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь, 2013. – с. 81.

УДК 371.134

**ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК ЧИННИК  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ***Лисевич А.А.**Руденко Л.А.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Процес розвитку України в сьогоденні неминуче пов'язаний із зростанням рівня захворювань населення, різким зниженням працездатності організму людини, особливо дітей і підлітків. Актуальні проблеми сьогодення спонукають суспільство по-новому поставитись до складових здоров'я та формування здорового способу життя підростаючого покоління.

Проблема зміцнення та збереження здоров'я, формування здорового способу життя привертає до себе увагу багатьох філософів, педагогів, психологів, соціологів. Зокрема Л. Волкова, О. Дубогай, М. Зубалій, І. Петренко досліджували можливість формування здорового способу життя за допомогою засобів фізичної культури. Т. Бойченко, Г. Зайцев, М. Гончаренко, Л. Татарникова, С. Юрочкіна вивчали валеолого-педагогічні основи забезпечення здоров'я людини в системі освіти, створення валеологічної освіти в загальноосвітніх закладах, валеологічне виховання у дошкільних закладах. В цьому ж контексті В. Оржеховська, А. Турчак зверталися до проблеми запобігання шкідливим звичкам, девіантній поведінці школярів.

Існують різноманітні підходи до визначення поняття «здоров'я»: у фізіології його розглядають як здатність підтримувати гомеостаз; з філософської точки зору, здоров'я – це стан оптимального функціонування організму, що дозволяє йому найкращим чином виконувати свої соціальні функції; соціологія вважає здоров'я можливістю повноцінно працювати, відпочивати, виконувати

властиві людині функції, вільно і радісно жити. На думку В. Канеп, Г. Ца-реградцева і Б. Ольшанського, здоров'я – це важливий показник і чутливий індикатор благополуччя народу [2, с. 112].

Загальноприйнятим є визначення здоров'я, наведене в Статуті ВООЗ: «Здоров'я – це стан повного фізичного, душевного (психічного) та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб або фізичних дефектів» [3]. Національна програма «Діти України» визначає чотири аспекти здоров'я: фізичне, психологічне, духовне і соціальне [4].

На переконання Н. Денисенко, від формування в дітей навичок здорового, фізично активного способу життя залежить не лише здоров'я і благополуччя конкретної людини, але й суспільства в цілому [1; с. 8].

П. Виноградов, Б. Єрасов, О. Мільштейн, В. Пономарчук, В. Столяров розглядають здоровий спосіб життя як глобальну соціальну проблему, складову частину життя суспільства в цілому. На думку Р. Левіна, І. Солоненко, О. Яременко, «здоровий спосіб життя» – це спосіб життєдіяльності людини, метою якого є формування, збереження і зміцнення здоров'я.

Формування здорового способу життя людини сьогодні особливо пов'язано з вихованням особистої безпеки в повсякденному житті, адже з розвитком технологій і техніки спектр негативних чинників, що загрожує безпеці життєдіяльності людини, її здоров'ю, поступово розширюється. Тому завдання освіти полягає у формуванні в школярів здоров'язбережувальної позиції. Адже здоровий спосіб життя передбачає не лише профілактику задовільного фізичного стану організму, але й збереження, відновлення та покращення психологічної, духовної, фізичної та соціальної складових.

Отже, здоровий спосіб життя є передумовою для розвитку різних сторін життєдіяльності людини, досягнення нею активного довголіття та повноцінного виконання соціальних функцій: трудової, громадської, сімейно-побутової. Саме тому при формуванні здоров'язбережувальної позиції школярів слід звертати увагу не лише на медичні показники, але й на психологічне виховання, духовну гармонію та забезпечення безпеки покоління, що зростає.

### **Література:**

1. Денисенко Н. Ф. Освітній процес має бути здоров'язбережувальним / Н. Ф. Денисенко // Дошкільне виховання. – 2007. – №7. – С.8-10.
2. Канеп В. В. Управление трудовой деятельностью в сфере здравоохранения/ В. В. Канеп, А. Г. Сафонов, Б. Ц. Ольшанский. – Рига : Звайгзне, 1979. – 296 с.
3. Преамбула до Статуту ВООЗ, ухваленого Міжнародною конференцією охорони здоров'я, яка проходила в Нью-Йорку 19-22 червня 1946 р., та підписаного 22 липня 1946 р. представниками 61 держави (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100). Статут набрав чинності 7 квітня 1948 р.
4. Про Національну програму «Діти України»: Указ Президента від 18.01.1996 № 63/96. Урядовий кур'єр. – 1996. – 25 січня. №15–16.

УДК 37.037:613

**ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я***Лучка В.В.**Баран Ю.С.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Важливим завданням держави, котра дбає про своє майбутнє, є розвиток та приділення належної уваги здоров'ю та здоровому способу життя громадян, а особливо молоді.

З кожним роком в Україні спостерігається погіршення стану здоров'я молодого покоління, зокрема це проявляється такими факторами як: хворобливість, відхилення в роботі внутрішніх органів, зниження рухової активності, фізична слабкість тощо.

Тому постає необхідність прийняття конкретних практичних дій і рішення, що змінили б ситуацію на краще і дали б можливість підвищити рівень фізичного здоров'я громадян.

Видатний лікар XVIII ст. С. Л. Тіссо з цього приводу говорив: «Фізичні вправи за своєю дією можуть замінити будь-які ліки, але усі ліки світу не можуть замінити дію фізичних вправ» [1]. Фізичні вправи були та залишилися основним засобом у зміцненні здоров'я людини, а також посідають провідне місце у боротьбі з багатьма хворобами.

Необхідно чітко усвідомити, що фізична культура на сучасному етапі життя та методи фізичної культури є важливими елементом розвитку держави у всіх сферах її діяльності, що допоможе покращити здоров'я людей, а особливо молодого покоління. Теперішня молодь не надто задумується над своїм здоров'ям і часто не розуміє причин свого нездужання, яке часто на пряму залежить від малорухливого способу життя та невиконання елементарних фізичних вправ. Фізичне виховання повинно бути обов'язковою складовою розпорядку дня.

Ця тема є надзвичайно актуальною адже сьогодні не можна знайти жодної сфери людської діяльності, не пов'язаної з фізичною культурою, оскільки фізична культура і спорт загально визнані матеріальні та духовні цінності суспільства в цілому і кожної людини окремо. Здоров'я молоді особливо важливе, тому що, за оцінками фахівців близько 75% хвороб у дорослих є наслідком малорухливого способу життя в молоді роки. Збереження фізичного і психічного здоров'я молодого покоління одне з найважливіших завдань системи освіти [2].

Зв'язок стану здоров'я людини напряму пов'язаний з її руховою активністю. Рухова активність належить до ряду основних чинників, що визначають рівень обмінних процесів організму і стан його кісткової, м'язової, серцево-судинної та інших життєво важливих систем.

Для системного покращення фізичного виховання його необхідно розділити на 3 групи:

1. Оздоровчі завдання, що полягають у зміцненні опорно-рухового апарату, формуванні правильної постави, нормалізації розвитку внутрішніх органів, покращенні діяльності центральної нервової системи та загартовуванні організму.

2. Освітні завдання, що полягають у формуванні та удосконаленні рухових умінь та навичок, отриманні знань в області теорії, методики й організації фізичної культури та спорту.

3. Виховні завдання, що полягають в удосконаленні рухових якостей (сили, швидкості, витривалості, спритності та ін.), у зміцненні вольових якостей (волі до перемоги, сміливості, наполегливості, мужності та ін.), у покращенні психічних здібностей (уваги, пам'яті та ін.), у вихованні позитивних моральних рис, прищепленні правильних естетичних смаків.

Доведено, що люди, які систематично займаються фізичними вправами, хворіють на 17,5 % менше, ніж ті, хто ними нехтує [3]. Тому необхідно використовувати будь-яку можливість для збільшення обсягу фізичної активності протягом дня, раціонально використовувати вільний час, заповнюючи його виконанням фізичних вправ. Це забезпечить належну роботу багатьох органів та систем і, перш за все, серцево-судинної системи, підвищуючи її адаптаційні можливості, нормалізацію артеріального тиску, маси тіла та зняття нервово-емоційного напруження.

Отже, фізичне загартовування, рухова активність та виконання спеціальних спортивних й реабілітаційних вправ здатні значною мірою підвищити як функціональні, так і фізичні показники організму людини, сприяти підвищенню імунітету та профілактиці низки захворювань. Це і буде запорукою для повноцінного життя людини.

#### **Література:**

1. Науково-методичний журнал «Теорія та методика фізичного виховання» 2009. № 7. – 45 с.
2. Фізичне виховання / С. І. Присяжнюк. / Навчальний посібник. – К., 2008. – 504 с.
3. Теорія та методика фізичного виховання // Науково-методичний журнал. – 2004. – №3(15). – с.40-44.

УДК 314

**ВПЛИВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОБЛЕМ НА ЕКОНОМІЧНУ  
БЕЗПЕКУ КРАЇНИ***Молочко В.С.*

Дулгерова О.М.

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Одним з найважливіших чинників розвитку та стабільності країни є її демографічний стан, тобто якісні та кількісні характеристики населення. Економічні та демографічні процеси взаємозалежні, адже населення є категорією демоекономічною, а всі пов'язані з нею явища мають великий вплив на економічне становище країни. Населення країни – це основа, завдяки якій здійснюється суспільне відтворення; це джерело ресурсів для праці, споживач і носій економічних відносин. Розвиток трудового потенціалу, а отже і величина національного доходу залежить від зміни показників демографічних характеристик населення. Проблеми оптимального демографічного розвитку є надзвичайно актуальними. Їх необхідно розглядати як першочергові інтереси держави, як чинник і, водночас як результат її функціонування [1].

В наш час демографічна ситуація в Україні з кожним роком стає все гіршою. За даними Державної служби статистики України чисельність наявного населення в Україні, за оцінкою, на 1 вересня 2018 року становила 42234,0 тис. осіб. Упродовж січня - серпня 2018 року чисельність населення зменшилася на 152,4 тис. осіб. Співвідношення кількості померлих над народженими становила в 2018 році на 100 померлих – 58 народжених [2].

Серед основних чинників які негативно впливають на демографічну ситуацію в Україні, а відповідно і на відтворення трудових ресурсного потенціалу можна віділити наступні:

1. Природний та механічний рух населення. Приводить до втрати висококваліфікованих спеціалістів, що спричиняє уповільнення науково-технічного прогресу, розвитку ринкових відносин, зростання злочинності. Найновіші цифри викликають тривогу, бо вони підтверджують втрату молоддю українською державою трудового потенціалу, що особливо важливо для розвитку її економіки. Навіть без достатньої інформації можна допустити, що в економічно розвинуті країни мігрує найпотужніший, найякісніший (фізично й інтелектуально) трудовий потенціал нації. Більшість мігрантів — це економічно активне населення і населення молодих вікових груп, які мають середню спеціальну та вищу освіту. На жаль, у сучасній Україні відсутня цілісна концепція державної міграційної політики.

2. Старіння населення. Ця проблема спричинена низьким рівнем народжуваності та міграцією працездатного населення. За шкалою ООН

населення є старим тоді, коли частка людей віком від 65 років складає більше 7%. В Україні цей показник загалом протягом 2000-2016 років мав висхідну динаміку та у 2016 році досягнув 16,2%, що більше як у 2 рази перевищує критичне значення. Тому населення України вважають дуже старим. Як наслідок основне навантаження припадає на працездатне населення похилого віку на та зниження природного відновлення трудових ресурсів що є проблемою для розвитку суспільного виробництва. Старіння населення спричиняє потребу у додатковому піклуванні про старших людей, частка яких у населенні України неспинно зростає. Задля утримання й обслуговування населення похилого віку необхідно збільшувати непродуктивні витрати [4].

3. Руйнування інституту сім'ї. Причинами зниження суспільного статусу сім'ї, її ролі у вихованні дітей є неналежна соціальна захищеність, незадовільні житлові умови, високий ризик суттєвого зниження рівня життя з народженням 1-2 дітей. Як наслідок країна отримує проблеми які пов'язані із алкоголізмом, наркоманією та більш якісної та кількісної втрати трудового потенціалу, ніж від природного скорочення населення.

Чисельність населення скорочується з кожним роком, що є наслідком негативних природного і механічного рухів; поглиблюється процес старіння нації, зростають показники демографічного навантаження на населення; скорочення народжуваності в перспективі призведе до скорочення робочої сили та трудового потенціалу країни. Отож, забезпечення оптимального демографічного стану – одне з першочергових завдань уряду, адже усі матеріальні блага країни створюються працею населення, тобто головною продуктивною силою – трудовим ресурсним потенціалом [3].

В інших країнах світу також існують демографічні проблеми, але на відміну від України вони спричинені негативним природним рухом, тому уряди цих країн змушені компенсувати втрату населення шляхом міграційних процесів. Залучаючи іноземних громадян на свій ринок праці.

Демографічна безпека в Україні є однією із важливих факторів що впливають на економічну безпеку. Від формування демографічної ситуації, її кількісних та якісних характеристик залежать процеси суспільного відтворення, економічного зростання держави, майбутнє нації загалом. Адже населення не існує поза економікою, а економіка не функціонує без населення. Збереження кваліфікаційного потенціалу держави необхідно розглядати як складовий елемент економічної безпеки держави. Вирішення демографічних проблем має відбуватися шляхом впровадження та реалізації відповідної демографічної політики, основними напрямками якої є застосування заходів підвищення народжуваності населення, а саме подолання кризи сім'ї, поліпшення матеріального становища громадян, боротьба із захворюваністю, поліпшення системи охорони здоров'я дітей та підтримка материнства; забезпечення виховання, освіти і розвитку дітей та інші.

### **Література:**

1. Баб'як Г. П. Демографічні чинники та їх вплив на відтворення трудового потенціалу України / Г. П. Баб'як // Соціально-трудові відносини: теорія та практика. — 2014 — № 1. — С. 362-366.
2. Білорус Т. Трудовий потенціал України: сучасний стан та перспективи розвитку / Т. Білорус. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/articles/2012/137/10\\_137.pdf](http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/articles/2012/137/10_137.pdf).
3. Природний рух населення [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. — [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/ds/pp/pp\\_u/pp1216\\_u.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/ds/pp/pp_u/pp1216_u.html)
4. Статівка Н. В. Демографічна складова економічної безпеки України / Н. В. Статівка, А. А. Смаглюк // Теорія та практика державного управління. — 2011. — Вип. 1. — С. 280-287.

**УДК 796.0155.132**

## **ІНОВАЦІЙНІ ВИДИ СПОРТУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ**

*Мошкола Я.І.*

*Антошків Ю.М.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Професія рятувальника – одна з найбільш небезпечних, відповідальних та важливих. Обирають її люди, які не лише через професійний обов'язок, а за покликом серця завжди готові прийти на допомогу, ризикуючи власним життям.

Професійна діяльність рятувальника пов'язана з постійним психологічним та фізичним навантаженням, а також щоденним ризиком для життя та здоров'я. Тому питання підтримання належної фізичної форми для кожного рятувальника дуже актуальне.

Тривала робота в обмеженому просторі, у вимушеній позі потребує статичної витривалості м'язів спини, тулуба, рук, стійкості до гіподинамії, високої загальної спритності та координації рухів, спеціальної витривалості. Під час широкого використання пожежно-технічного обладнання необхідна висока координація рухів [1]. Спорядження рятувальника може важити 20 кілограмів, і в ньому треба підніматися на верхні поверхи, спускатися по спеціальній драбині до машини, швидко пересуватися, маневрувати під час пожежі.



Останнім часом широкого застосування у підготовці рятувальників, набирають нові види спорту, такі як: кросфіт, «Firefighter combat challenge».

Як програма посиленої фізичної підготовки, кросфіт вже довів свою ефективність. За останні декілька років кількість рятувальних підрозділів Сполучених Штатів, Канади, Данії та інших країн Європи, що беруть її собі за основу для підготовки бійців, невпинно зростає. Багато фахівців вважають, що саме кросфіт з його різноманітними навантаженнями може допомогти у ефективній підготовці рятувальників.

Основна програма тренувань в кросфіті поділена на групи:

1. Кардіо-тренування, які розвивають витривалість, покращують гормональний фон, покращують роботу серцевого м'яза, легенів. Цей сегмент включає в себе роботу зі скакалкою, веслування, велосипед, біг, плавання.

2. Гімнастика, що допомагає покращити володіння власним тілом. Це вправи на перекладині, брусах, гімнастичних кільцях.

3. Силові вправи, які направлені на розвиток силових якостей людини. Тренування цього сегмента включають в себе елементи пауерліфтингу (роботи зі штангою), гирьового спорту та важкої атлетики.

Як вид спорту «Firefighter combat challenge» вже довів свою ефективність. За останні декілька років кількість рятувальних підрозділів США, Канади та країн Європи, що беруть її собі за основу для підготовки бійців, невпинно зростає. Багато фахівців вважають, що саме «Firefighter combat challenge» з його різноманітними навантаженнями може допомогти у ефективній підготовці рятувальників.

Учасники виступають у всіх видах змагань у захисному спорядженні: спеціальний одяг пожежника (куртка, штани), пожежна каска, рукавиці пожежного, взуття (чоботи з високим берцем), засобах індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), допускається використовувати ЗІЗОД лише тих марок виробників, які прийняті на озброєння підрозділами ДСНС на час проведення змагань. Мінімальна вага ЗІЗОД – 10,5 кг.

Програма змагань з «Firefighter Combat Challenge» включає в себе 4 етапи:

- етап № 1 «Підйом рукавної скатки, підйом та спуск з 4 поверху вежі». Учасник повинен підняти рукавну лінію по сходових маршах на майданчик 4-го поверху навчальної вежі, підняти на верх рукавну скатку вагою 19 кг і укласти її в контейнер, після чого спускається до основи навчальної вежі.
- етап № 2 «Силовий тренажер «Кайзер». Учасник ударами кувалди вагою 4 кг повинен перемістити «балку» вагою 73 кг на відстань 1,5 метра. Після переміщення балки кувалду необхідно покласти в позначений квадрат біля тренажера будь-якою її частиною.
- етап № 3 «Прокладення робочої лінії і подання ствола на заливку мішені». Учасник повинен здолати дистанцію 42,6 м (слалом, біг

зигзагами), не пропускаючи і не збиваючи фішки (у тому числі мішень).

– етап № 4 «Перенесення потерпілого». Учаснику необхідно підняти манекен (вагою 80 кг/для дівчат 40 кг) одним із дозволених способів і протягнути його спиною вперед до фінішної лінії на відстань 30 м.

Аналізуючи вищезазначене видається раціональним у навчально-тренувальному процесі приділяти увагу розвитку спеціальної фізичної підготовленості курсантів шляхом використання засобів кросфіту та «Firefighter combat challenge» [2].

#### **Література:**

1. Антошків Ю. М. Професійно-прикладна фізична підготовка курсантів вищих навчальних закладів МНС України: Навчально-методичний посібник / Антошків Ю. М., Ковальчук А. М. – Л., ЛДУ БЖД. 2008. – 74 с.
2. <https://www.crossfit.com/what-is-crossfit>.
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Firefighter%27s\\_Combat\\_Challenge](https://en.wikipedia.org/wiki/Firefighter%27s_Combat_Challenge).

## **УДК 159.9**

### **МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КУРСАНТІВ**

*Недбала В.А.*

*Вдович С.М.*

#### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На сьогоднішній день дуже актуальним є питання формування мотивів до навчання, оскільки сучасна молодь втрачає стимул до навчальної діяльності. Проблема навчально-професійної мотивації набуває особливого значення. Саме в ній специфічним чином висвітлюються основні моменти взаємодії індивіда і суспільства, в якому освітній процес набуває пріоритетного значення.

Мотивація курсанта – один із найважливіших пунктів у процесі навчання. Правильна мотивація є правильним фундаментом у навчанні, базою для подальшого розвитку в професійній сфері.

Курсанти військових навчальних закладів, крім того, що вивчають предмети, які є важливими при отриманні ними професії, вивчають ще і військову справу. Тобто по-суті вони навчаються одразу на двох факультетах з метою отримання професії та для отримання військового звання. Тому мотивація до навчання у курсантів виконує фактично подвійний вплив на навчальну діяльність.

Навчально-професійна мотивація курсантів характеризується різними мотивами, які могли б спонукати до навчання, до отримання певних

знань, певної професії. На основі визначення мотивації навчально-професійної діяльності курсантів на основі методики за А. А. Реан і В. А. Якунін, модифікація Н. Ц. Бадмаєвої було розроблена анкету «Діагностика навчально-професійної мотивації курсантів». Опитувальник включає 25 запитань.

Дане анкетування було проведене серед курсантів 2 курсу, які навчаються у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності за спеціальністю «Пожежна безпека». Кількість учасників анкетування – 15 осіб. Вік опитуваних – від 19 до 21 років. Анкетування проводилось анонімно.

За результатами проведеного дослідження ми з'ясували основні соціально-психологічні особливості мотивації навчально-професійної діяльності курсантів. Для обробки результатів було виділено такі шкали: 1) професійні мотиви (середній бал – 21,2); 2) комунікативні мотиви (19,3); 3) мотиви престижу (18,1); 4) соціальні мотиви (18,2); 5) навчально-пізнавальні мотиви (18,3).

Отже, за отриманими даними дослідження, можна зробити висновок, що найбільше до навчально-професійної діяльності мотивують професійні мотиви, тобто курсанти прагнуть отримати знання і бачать себе майбутніми спеціалістами. Найменш вираженими мотивами у курсантів є мотиви престижу, прагнення курсантів реалізувати свою соціальну роль; мотив здобути гідний соціальний статус не є основним.

У ході дослідження виявлено, що мотивація навчально-професійної діяльності курсантів має суттєві особливості, які проявляються в її змісті та структурі.

Структура мотивів курсанта, сформована під час навчання, стає основою особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів – невід'ємна складова частина виховання особистості курсанта.

Правильна мотивація сприяє кращому засвоєнню знань курсантами, дає вихідну базу для самостійного опрацювання наукової літератури, засвоєння матеріалу різними способами.

Таким чином, без певної мотивації курсант не може досягти успіху в навчанні.

УДК 355.58: 159.953.5

**КОМУНІКАТИВНА СТРАТЕГІЯ ЯК СКЛАДОВА КОМУНІКАЦІЇ В  
УПРАВЛІННІ***Олійниченко О.Р.***Вовк Н.П.****Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Дослідження комунікативних процесів – одна з актуальних наукових проблем, оскільки в сучасних умовах комунікація є невід’ємною складовою будь-яких форм суспільних відносин. Питанням комунікації в управлінні присвячено ряд праць дослідників зокрема: І. Арістової, О. Берегової, Н. Драгомирецької, В. Дрешпака, С. Кащавцевої, В. Козбаненка, В. Конецької, В. Королька, А. Мельник, В. Лісничого, Г. Почепцова, Т. Притиченко, Є. Ромата, В. Рубцова, І. Слісаренка, С. Сergyгіна, М. Томенка, Є. Тихомирової, Ю. Шемшученка та ін.

Враховуючи актуальність дослідження, науково-теоретичне обґрунтування складової комунікацій та напрямів удосконалення механізму комунікативної діяльності є важливим питанням сьогодення. Для нашого дослідження інтерес представляє модель управлінської комунікації, запропоновану американським професором управління М. Мюнтер, яку знаходимо у роботах Мікрюкова В. О. В її основі виокремлено стратегічний підхід. На думку М. Мюнтер, принципова відмінність управлінської комунікації полягає у її цілерациональному та стратегічному характері. Для досягнення управлінської мети суб’єкт управління повинен мислити стратегічно, і лише за умови правильної побудови стратегії комунікації суб’єкт управління отримає очікуваний результат.

Поняття комунікативна стратегія визначається як покрокове перспективне планування дій з метою встановлення необхідного рівня комунікації. Загалом, комунікаційна стратегія є перспективним планом будь-якого соціального взаємодії з метою отримання тих чи інших результатів в комунікаційному середовищі. Комунікативна стратегія як курс дій компанії на перспективу, обґрунтована стратегія використання комплексу комунікативних засобів (комунікативний мікс), в рамках організації взаємодії з усіма суб’єктами маркетингової системи, визначаємо у праці Т. А. Дейка [1]. До цілей комунікативної стратегії відносяться: конвенціональна (забезпечення згоди цільової аудиторії з позиціонуванням, з пропозицією комерційних вигод, здійснення продажу); конфліктна (усунення розбіжностей між брендом, товаром і цільовою аудиторією); маніпуляційна (захоплення смислового простору комунікації з тим, щоб нав’язати учаснику комунікації свою комунікативну стратегію і відповідно своє бачення реальності) [2]. Основне

завдання комунікаційної стратегії – забезпечення інформаційної підтримки стратегії розвитку, бренду, бізнесу компанії [3]. Вченими виділено три складові комунікаційної стратегії: – ринкова стратегія; – креативна стратегія; – медійна стратегія [3]. Підсумком розробки комунікативної стратегії є створення плану маркетингових комунікацій – програми дій, в вигляді набору, комплексно реалізуються, заходів, в рамках все того ж комунікативного міксу (промоушн мікс). У галузі маркетингу метою комунікативної стратегії є вирішення конкретних маркетингових задач засобами комунікацій з представниками комунікативної середовища [2].

Отже, поняття комунікативна стратегія визначається нами як покрокове перспективне планування дій з метою встановлення необхідного рівня комунікації в організації. Загалом, комунікаційна стратегія є перспективним планом будь-якого соціального взаємодії з метою отримання тих чи інших результатів в комунікаційному середовищі. Головна мета комунікативної стратегії полягає у забезпеченні стабільної і ефективної діяльності з формування попиту і просування товарів і послуг на ринок з метою задоволення потреб покупців і отримання прибутку. До цілей комунікативної стратегії відносимо конвенціональну, яка полягає у забезпеченні згоди цільової аудиторії з позиціонуванням, з пропозицією комерційної вигоди, здійснення продажу; конфліктну, що включає в себе усунення розбіжностей між брендом, товаром і цільовою аудиторією; маніпуляційну, що забезпечується за рахунок захоплення смислового простору комунікації з тим, щоб нав'язати учаснику комунікації свою комунікативну стратегію і відповідно своє бачення реальності. Вченими виділено три складові комунікаційної стратегії: ринкова стратегія; креативна стратегія; медійна стратегія.

До напрямів удосконалення комунікативного процесу в управлінні відносимо визначення під час побудови комунікації головної мети та цілей її комунікативної стратегії.

### **Література:**

1. Дейк Т. А. ван. Язык. Познание. Коммуникация : пер. с англ. / Т. А. ван Дейк ; сост. В. В. Петрова; под ред. В. И. Герасимова; – М.: Прогресс, 1989. – 312 с.
2. Белай С. В. Державні механізми протидії кризовим явищам соціально-економічного характеру: теорія, методологія, практика: монографія / С.В. Белай. – Х. : Вид-во НАНГУ, 2015. – 349 с.
3. Інформаційно-аналітичне забезпечення: навч. посіб. / [В. М. Дрешпак, Т. М. Брус, О. В. Тинкован та ін.] / За заг. ред. В. М. Дрешпака. – Д.: ДРІДУ НАДУ, 2007. – 160 с.

УДК 371.3

**ДІЛОВА ГРА ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ  
ФАХІВЦІВ ДСНС УКРАЇНИ***Паніماش Ю.В.***Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту**

В наш час рівень соціально-економічного розвитку суспільства висуває підвищені вимоги до фахівців в сфері цивільного захисту. Суспільству необхідні спеціалісти, які здатні вирішувати складні професійні задачі, впевнено реагувати на надзвичайні ситуації та приймати вірні управлінські рішення. Тому перед закладами вищої освіти постає нагальна потреба у застосуванні інтерактивних засобів, які дозволять відобразити у навчальному процесі різні професійні ситуації і сформувати професійний досвід в умовах навчальної діяльності.

Одним з дієвих інтерактивних засобів, що дозволяє закріпити знання на практичних заняттях, є ділова гра.

Термін «ділова гра» вперше з'явився в США у 1957 році на семінарі в Сарана Лейк, де Американська асоціація управління представила гру «Імітація рішень у вищій управлінській ланці».

Питання застосування інноваційного підходу в організації практичних занять, зокрема із застосуванням ділових ігор, розглядалося у працях таких вчених і науковців: М.В. Кларіної, Є.В. Коротковської, Т.Б. Оберта, Т.В. Черевичко, Н.С. Мешкової, А.С. Лиштвана, Е.А. Виноградової, Я.А. Жуковської, А.С. Трофіменко, Т.Л. Полякової, І.В. Белкіна та інші.

Ділова гра – це моделювання реальної діяльності у спеціально створеній проблемній ситуації. Така гра є «засобом і методом підготовки та адаптації до трудової діяльності та соціальних контактів», методом активного навчання, який сприяє досягненню конкретних завдань, структурування системи ділових стосунків учасників. Її конструктивними елементами є проектування реальності, конфліктність ситуації, активність учасників, відповідний психологічний клімат, міжособистісне та між групове спілкування, розв'язання сформульованих на початку гри проблем, що в результаті формує умови для підвищення ефективності навчального процесу [1].

Ділова гра, на відміну від інших форм проведення занять, дозволяє курсантам та студентам краще зрозуміти ситуацію та сприяє кращому засвоєнню пройденого теоретичного матеріалу.

Як будь яка гра, ділова передбачає розподіл ролей, які відображають специфіку майбутньої професійної діяльності. Під час проведення заняття у Черкаському інституті пожежної безпеки з дисципліни «Правові основи цивільного захисту» курсантам пропонується розподілитися та виконати

ролі інспекторів державного нагляду з пожежної та техногенної безпеки та власників різноманітних підприємств. Під час гри курсанти активно використовують нормативні документи, вступають в дискусію один з одним, відстоюють свою позицію та вчаться складати протокол про адміністративні правопорушення. Відповідно, ділова гра викликає живий інтерес до вивчення адміністративного права.

В результаті ділової гри учасники команд розвивають наступні навички та вміння:

- концептуальні – здатність бачити взаємозв'язки між окремими елементами, виявляти сутність проблем, вирішувати їх у нестандартний спосіб;
- командні – здатність розподіляти роботу між членами групи, працювати на спільний результат, розподіляти функціональні ролі відповідно до особистих якостей учасників, досягати системного ефекту від поєднання зусиль різних людей;
- комунікативні – здатність вислуховувати і сприймати інформацію від інших людей, вміння ефективно передавати власну точку зору та переконувати, вміння проводити переговори, використовувати вербальні і невербальні сигнали комунікації, долати суперечності, налагоджувати ефективні канали обміну інформацією всередині своєї групи та між своєю групою і конкурентами;
- лідерські – здатність мотивувати себе та інших людей на виконання завдання і досягнення визначеного результату, формування відчуття відповідальності за свої дії та дії інших членів команди [2];

Ділові ігри відіграють важливу роль у підготовці майбутніх фахівців ДСНС України адже вони сприяють формуванню системи професійних знань, умінь і навичок, які необхідні для вирішення професійних завдань; в ході них здійснюється обмін знаннями і досвідом, розвивається інтерес до творчості, підвищується ініціативність та активність курсантів.

### **Література:**

1. Ділові ігри [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/16850303/pedagogika/dilovi\\_igri](http://pidruchniki.com/16850303/pedagogika/dilovi_igri).

2. Бардась А. В. Менеджмент [Текст]: навч. посіб. / А. В. Бардась, М. В. Бойченко, А. В. Дудник. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. – 381 с.

УДК 614.8

**НАРКОТИЧНІ РЕЧОВИНИ ЯК СОЦІАЛЬНА ПРОБЛЕМА  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ***Петренко Б.О.**Семенець Л.М.***Житомирський державний університет імені Івана Франка**

Проблема вживання наркотичних речовин є наразі однією із актуальних проблем в Україні і, навіть, у всьому світі. За даними дослідження Київського інституту проблем управління імені Горшеніна, кожна десята сім'я в Україні стикнулася з проблемою наркотиків. Експерти вважають, що перш за все, ця ситуація зумовлена соціальними проблемами. Причинами зловживання наркотиками є: соціальна узгодженість використання того чи іншого наркотику прийнято в групі, до якої людина належить; задоволення це супутні й приємні відчуття; відносна доступність нелегальне споживання наркотиків найбільше там, де вони легше доступні; вживання наркотиків може виглядати символом опозиції цінностям суспільства, формуючи ворожість; статок і дозвілля теж можуть призвести до втрати інтересу до життя.

Наркоманія загальний термін, що вміщує декілька форм залежності від певних речовин. По перше, переносимість наркотичної речовини. Це активна хімічна речовина (героїн, екстазі, ефедрин, ефедрон, маріхуана, гашиш та інші), яка вступає в хімічні реакції з компонентами клітини й руйнує їх. Потреба в наркотичній речовині збільшується в міру того, як організм звикає до неї. Отже, чим більша доза, тим швидше руйнується організм. Залежність – стан, при якому організм звик функціонувати, якщо є наркотична речовина в ньому. У такому стані людина спроможна на все. Психічна залежність – це бажання продовжити приймати наркотик, незалежно від того, є фізична залежність чи немає. Слід зазначити, що всі наркотичні речовини викликають фізіологічну залежність.

Використовують «важкі» (психоактивні наркотики), що викликають поведінкові зміни, наприклад ейфорію, галюцинації, а також «легкі» (алкоголь і тютюн). Поряд із зловживанням наркотиками, останнім часом усе більше поширюється немедичне вживання психотропних і сильнодіючих речовин [2]. На думку Н. Ю. Максимової головними факторами виникнення потреби у вживанні психотропних речовин є: вікові особливості, несприятлива мікросоціальна ситуація розвитку, відхилення у функціонуванні вищої нервової діяльності. У деяких випадках потреба в психотропних речовинах пов'язана із незначними порушеннями нормального процесу дозрівання мозкових структур [1].

Виокремимо класифікацію адиктивних речовин (викликають психічні й поведінкові розлади), що включає дев'ять класів речовин, а саме: алкоголь; опіоїди; каннабіноїди (усі препарати рослинного походження й синтетичні ана-



логи ТПК, які містять діючу речовину тетрагідроканнабінол); седативні й снотворні речовини; кокаїн; стимулятори, які включають кофеїн; галюциногени; тютюн; летучі розчинники; спільне вживання наркотиків і використання інших психоактивних речовин [4, с. 48-49].

Н. Ю. Максимова виділяє три основні стадії наркоманії, а саме: на першій стадії фіксується синдром психічного uzалежнення, який виявляється спочатку неусвідомленим, а потім цілком усвідомленим потягом до наркотику. Тривалість захворювання в середньому становить від 1-2 до 8-10 років для дорослих і від 0,5-1 до 3-5 років для тих, хто почав уживати наркотики ще неповнолітнім. На другій стадії – окрім вищезазначеного, додається ще й фізичне uzалежнення. На цій стадії повністю зникає захисний рефлекс організму на передозування. І на третій стадії наркоманії стійкість до наркотику пропадає. Попередні дози викликають гостре отруєння, а стан ейфорії повністю відсутній. Тому до третьої стадії мало хто доживає [1, с. 90].

Отже, соціальна потреба в новому типі особистості зумовлює пошуки нових форм, методів і шляхів здійснення виховних впливів, відмінних від прийнятих для традиційної освітньої системи. Це важливо ще й з огляду на поширення деструктивної поведінки в молодіжному середовищі, збільшення груп ризику, споживачів психоактивних засобів [3].

Таким чином, наркоманія є соціальною проблемою і вирішення її вбачаємо лише разом із світовою спільнотою. Тому існує Міжнародний комітет боротьби з наркотиками, Європейська комісія з цієї проблеми. У нашій країні діє Департамент протидії наркозлочинності Національної поліції України.

### **Література:**

1. Максимова Н. Ю. Безпека життєдіяльності: Соціально-психологічні аспекти алкоголізму та наркоманії: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / Н. Ю. Максимова. – К.: Либідь, 2006. – 327 с.
2. Раєцька Л. В. Тенденції поширення наркоманії в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis/boz\\_2008\\_18\\_8.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis/boz_2008_18_8.pdf).
3. Оржеховська В. М. Сучасні орієнтири та стратегії виховання дітей і молоді в Україні засобами хортингу / В. М. Оржеховська // Теорія і методика хортингу : збірник наукових праць. – К., 2014. – № 1. – С. 113-118.
4. Яковенко С. І. Злочинність неповнолітніх: причини, наслідки та шляхи запобігання: [навч. посіб.] // за ред. С. І. Яковенка. – К.: КЮІ КНУВС, 2005. – 200 с.

УДК 614.8

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ  
РЯТУВАЛЬНИКІВ НА ВОДІ***Повстин В.А.*  
*Ковальчук А.М.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Охорону життя людей і роботу по рятуванню на воді в Україні організовують безпосередньо Всеукраїнська громадська організація товариства рятування на водах України та Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Їх завданнями являються: охорона життя і здоров'я людей на водоймах (попередження нещасних випадків, навчання населення спортивному та прикладному плаванню, способам рятування); організація рятувальних станцій та постів в місцях масового купання; допомога рятувальним службам; впорядкування використання плаваючих засобів [1].

Порушення основних правил та заходів безпеки на воді нерідко приводять до утоплення. Смертність від утоплення складає приблизно 7% від загальної кількості смертей від нещасних випадків. Проблеми, пов'язані із загибеллю людей на воді потребують невідкладного вирішення як на державному так і на місцевому рівнях [1]. Для цього місцевим органам управління необхідно передбачити наступні першочергові заходи: виявлення та обладнання місць масового відпочинку населення на водних об'єктах; проведення паспортизації місць масового відпочинку до початку купального сезону; перевірка дна водоймищ, якості води, ґрунту в рекреаційних зонах до початку купального сезону, постійний санітарно-епідеміологічний контроль на протязі всього купального сезону; виділення земельних ділянок в місцях масового відпочинку для розміщення сезонних рятувальних постів; проведення патрулювання місць масового відпочинку населення на воді з метою підтримки громадського порядку і попередження надзвичайних ситуацій [2].

В напрямку безпеки людей та рятування на воді працювало багато вітчизняних і зарубіжних фахівців: Давидов В. Ю., Демидов Ф. А., Зайченко А. З., Зенкович В. П., Куль І., Пронін Н., Леонтєв О. К., Лопухін В. Л., Мейелл М., Пеццін Д. Дж. та інші. Таким чином, проведення порятунку на воді буде корисним як в якості складової вивчення основ безпеки, так і для підготовки ефективної ланки у вирішенні нового завдання професійної підготовки рятувальників. Сучасна концепція безпеки і рятування на воді враховує висновки постійних комісій з питань екології, природних ресурсів і рекреації, з питань бюджету, соціально-економічного розвитку і комунальної власності. Організація виконання державних Законів, Розпоряджень і Програм здійснюється місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, санітарно-епідеміологічною станцією, держав-

ним управлінням охорони навколишнього середовища, комунальною аварійно-рятувальною службою на водних об'єктах [1]. Проблеми, пов'язані із загибеллю людей на воді потребують невідкладного вирішення як на державному так і на місцевому рівнях. У ході підготовки у рятувальника на воді формуються теоретичні знання і уявлення, практичні здібності і вміння, необхідні для його професійної діяльності.

На основі проведеного аналізу системи професійної підготовки рятувальника на воді, з урахуванням ризиків утоплень, запропоновано типовий навчальний план підготовки рятувальника на воді. Основна мета та завдання курсу підготовки рятувальників на воді повинна розкривати проблеми теоретичної та практичної складової їх підготовки, з метою наближення національних стандартів до Європейських.

#### **Література:**

1. Водний Кодекс України.
2. Наказ МНС України № 272 від 16.10.2012 року «Про затвердження Правил охорони життя людей на водних об'єктах України».

**УДК 159**

### **ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОГО СПІЛКУВАННЯ РЯТУВАЛЬНИКА**

*Сергієнко А.О.*

*Цюприк А.Я.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У зв'язку з упровадженням української мови на підприємствах та установах помітно збагачується словник різних професій новою науково-технічною, суспільно-політичною лексикою і термінологією. Науково-технічний прогрес, перебудова соціально-економічної політичної системи в країні насичують нашу мову новими поняттями, термінами. Ця тема актуальна, оскільки звичайний громадянин, вступаючи у контакт з працівником ДСНС, очікує від нього не тільки кваліфікованого виконання обов'язків щодо задоволення своїх потреб та інтересів, але й уважного та ввічливого ставлення.

Важливим фактом професійного спілкування є вміння володіти мовою професії, лексикою свого фаху, та нею користуватися. Мовні знання є один з основних компонентів професійної підготовки. Оскільки мова виражає думку, є засобом пізнання та діяльності, то правильному професійному спілкуванню людина вчиться все своє життя. Знання мови професії підви-

щує ефективність праці, допомагає краще орієнтуватися в складній професійній ситуації та в контактах з представниками своєї професії.

Етичні норми та психологічні механізми ділового спілкування досліджували Т. Чмут, Г. Чайка, Т. Гриценко, С. Гриценко, Т. Іщенко, Т. Мельничук, Н. Чуприк, Л. Анохіна та ін. Проблему ділового спілкування вивчали Г. Поченцов, В. Лозниця, Ю. Палеха, Ю. Наврузов, П. Шеремета.

Під професійним спілкуванням майбутнього працівника фактично розуміють мовленнєву взаємодію фахівця у сфері діяльності з його колегами, партнерами чи клієнтами в процесі здійснення професійної діяльності. В основу професійної діяльності покладено наукові знання. Відповідно мова професійного спілкування тісно пов'язана з науковим стилем. Наукове спілкування теж належить до професійного спілкування, але не тотожне йому, оскільки не охоплює всі сфери трудової діяльності. В процесі вивчення робіт вітчизняних і зарубіжних вчених було встановлено, що професійне спілкування є усним мовним контактом між людьми, що зв'язані інтересами справи для вирішення ділових проблем.

Виконуючи професійні обов'язки, людина виявляє свої ділові та моральні якості, впливає через них на інших, йдучи до поставленої мети. При цьому виявляє свою професійну культуру. Це поняття означає відповідність поведінки, говоріння, слухання, мовлення в професійній діяльності загальноприйнятим моральним нормам і принципам, а також вимогам, що ставляться до професії. Наявність у діловому спілкуванні взаємного психологічного впливу ділових партнерів виявляється у всіх сторонах міжособистісного спілкування: комунікативної, інтерактивної, перцептивної, хоча в кожній з них можуть проявлятися свої особливі типи психологічного впливу. Тип психологічного впливу може визначатися, як структурою ділового спілкування, так і конкретної ділової ситуацією. Що ж до засобів психологічного впливу, то вони, як правило, використовуються на двох базових рівнях: вербальному і не вербальному [1, с. 5].

Серед емпіричних досліджень, присвячених проблемам професійної комунікації, можна виділити дослідження Б. Д. Паригіна, головною метою якого було вивчення комунікації в системі "керівник-підлеглий" у різних типах організацій. У результаті дослідження були зроблені важливі висновки. Орієнтація керівника в процесі прийняття рішення на найбільш значущі джерела інформації включає в себе елемент стереотипності, тобто не залежить від характеру організації, в якій працює людина. Стереотип орієнтації на провідне джерело інформації залежить від рівня службового становища. Останній рівень авторитарності провідного джерела інформації залежить як від типу організації, так і від рівня службового становища [2, с. 301].

Уміння досконало професійно спілкуватися є величезним плюсом для працівника ДСНС, котрий прагне досягти високого становища в суспільстві, зробити кар'єру, стати фахівцем. І навпаки, навіть розумний, еру-

дований і працездатний працівник, котрий не вмiє правильно спілкуватися, приречений на труднощі у взаєминах з іншими. Уміння уважно вислухати не менш важливе, ніж уміння говорити. Той, хто вмiє слухати, володіє магнетичною силою. Представники професії рятувальника повинні володіти не тільки фаховою майстерністю, але й високою культурою спілкування.

Отже, мова професійного спілкування забезпечує різні комунікативні потреби у професійній сфері. Не тільки джерела інформації є важливими визначальними поведінки керівника, але і характер цих джерел знаходиться в певній залежності від типу організації та рівня службового становища керівника Щоб досягти значних успіхів у професійній діяльності, необхідно досконало володіти мовою професійного спілкування.

#### **Література:**

1. Гриценко Т. Б., Гриценко С. П., Іщенко Т. Д., Мельничук Т. Ф., Чуприк Н. В., Анохіна Л. П. Етика ділового спілкування. Навч. Посібник. – К: Центр учбової літератури, 2007. – 344 с.
2. Парыгин Б. Д. Анатомія обшчення. – СПб: изд. Михайлова, 1999. – 301 с.

**УДК 796.011.1**

### **СТОРИНКИ ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВОЛЕЙБОЛУ В УНІВЕРСИТЕТІ**

*Пекарська О.О., Софроня В.І.*

*Задорожний І.І.*

#### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Як не дивно, але спорт і професія рятувальника тісно пов'язані між собою. Зокрема фізичні навантаження сприяють збільшенню функціональних можливостей рятувальника, допомагають підтримувати м'язи в тонусі, покращують роботу серцево-судинної і дихальних систем та найголовніше, завдяки їм рятувальник стає витриваливішим і сильнішим. Командні види спорту, зокрема волейбол, виховують почуття колективізму, взаємодопомоги та підтримки одне одного у скрутних становищах. Це не просто гра-розвага, це вид заняття в якому розвиваються усі ті якості, якими повинен володіти рятувальник у своїй повсякденній професійній діяльності.

Волейбол – як спортивна гра, сприяє формуванню моральної стійкості людини. Як діяльність колективна, волейбол висуває серйозні вимоги до особистості гравця, особливо до тих його характеристик, від яких залежить результативна взаємодія членів команди у вирішенні технічних і тактичних завдань.

Цього року волейбол святкував 125 років від його заснування. Офіційною датою створення волейболу датуються 9 лютого 1895 року. Винахідником вважається Вільям Джон Морган, викладач фізичного виховання коледжу Асоціації молодих християн в місті Холіоке штат Массачусетс, США. Проте існує й інша версія, що саме пожежники першими винайшли гру волейбол у кінці XIX століття.

Волейбол як вид спорту включений до програми олімпійських ігор з 1964 року.

В Україні волейбол почав розвиватися в 1925 році. В нашій державі ця гра розвивалась поступово. З часів незалежності України вперше з'явилися професійні команди такі як: Барком-Кажани, Локомотив, Будівельник, Буревісник, Спартак, МХП та інші.

Всього ж Україна має 14 олімпійських чемпіонів, 11 чемпіонів світу, 27 переможців європейських форумів.

Волейбол як вид спорту включений до програми загальноосвітніх шкіл, коледжів, університетів як засіб фізичного розвитку. Так, наприклад, в університетах безпеки життєдіяльності України, що належать до Міністерства надзвичайних ситуацій, цей вид спорту використовується в якості професійно-прикладної фізичної підготовки.

Фізична підготовка для професії рятувальника має надзвичайно велике значення, адже їм доводиться працювати як і в спеку та холод, так і в інших надзвичайних ситуаціях. І від рівня їх фізичного розвитку залежить не тільки життя рятувальника, але й життя потерпілих і поранених людей.

На пожежі рятувальники працюють в складі бойового розрахунку, а волейбол якраз моделює ігрові ситуації в ланках і команді, що дозволить в майбутньому рятувальникам застосувати ці спортивні знання, навички і вміння, під час виконання професійно-прикладних завдань в різних надзвичайних ситуацій.

В нашому навчальному закладі волейбол посідає одне з провідних місць за результатами виступів у змаганнях систем ДСНС України. Наші курсанти здобули значних успіхів. Збірна команда стала багаторазовим призером змагань ФСТ «Динамо»; призерами універсіади львівщини, відкритого студенського фестивалю з волейболу; Всеукраїнських турнірів за участі команд м.Черкаси, м.Одеса, м.Вінниця та м.Ужгород, а також університетська команда взяла участь у міжнародних турнірах. А в 2008 році наша збірна посіла 1 місце в 30-му Європейському спортивному Фестивалі в м. Ейндховен (Королівство Нідерланди). Крім того, вона стала триразовим чемпіоном з волейболу у спортакіаді ДСНС (2012; 2016; 2018 роках).

Університет виховує чудових спортсменів, які приносять перемоги не тільки своєму навчальному закладу, але й Україні в цілому. Вихованці Львівського державного університету є: Поліщук Ігор, який продовжує удосконалювати свої навички не тільки у волейболі, але й в пожежній справі. Саме він нещодавно став найсильнішим пожежником України за

результатами змагань «Firefighter Combat Challenge»; Олішук Роман, який став гравцем основного складу команди суперліги України «Новатор» м. Хмельницький, де виконав норматив майстра спорту. І Мазурик Андрій, що взяв участь у Чемпіонаті ДСНС з волейболу, здобувши звання срібного призера. Крім них є ще безліч постатей, які змогли підняти рівень університетського волейболу на новий щабель, тим самим, заохотивши молодь до зайняття цим спортом.

Крім цього в університеті функціонує команда дівчат, яка представляє наш заклад в універсіаді львівщини, вихованка секції Олександра Пекарська є членом збірної команди Львова з волейболу яка у складі команди Львівянка-представляє Львів в змаганнях вищої ліги України.

**УДК 159.96**

## **ДО ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ ПРОФЕСІЙНИХ СТРАХІВ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ**

*Стасів К.-М.А.*

*Руденко Л.А.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сьогодні у психологічних дослідженнях актуалізується проблема профілактики страхів у рятувальників. Ці страхи пов'язані з виконанням професійних обов'язків, а також їх впливом на успішність професійної діяльності, від якої значною мірою залежать результати дій за призначенням фахівців оперативно-рятувальних підрозділів і формувань [2].

Страх – це емоція, що виникає в ситуаціях загрози, біологічному або соціальному існуванню індивіда і спрямована на джерело дійсної або уявної небезпеки.

Характер професійної діяльності працівників ДСНС України, які безпосередньо беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного, природного або соціально-політичного характеру, на відміну від багатьох інших професій, пов'язаний з умовами постійної екстремальності, відповідальністю за життя і здоров'я особового складу, виконання завдань за призначенням, забезпечення оперативної готовності технічних засобів, високої температури і концентрації продуктів горіння, роботи на висоті, значними фізичними навантаження під час рятування людей і матеріальних цінностей.

У зарубіжній психології проблеми страху вивчали У. Джеймс, Г. Еберлейн, П. Жане, Д. Уотсон, З. Фрейд, Е. Фромм К. Хорні, та ін. У вітчизняній психології цими проблемами займалися В. Гарбузов, Б. Кочубей, М. Левітовим, Є. Новіковою, Г. Прихожан [1]. Проте, наукових дослідженнях різноманітних психологічних аспектів діяльності працівників ризиконебез-

печних професій (професійно-психологічної деформації, професійного стресу, соціально-психологічних основ збереження психічного здоров'я, адаптації особистості до особливих умов діяльності, психологічних особливостей і детермінант суїцидів, службового травматизму, професійного відбору, психологічної підготовки, синдрому «вигоряння»), поведінкових стратегій подолання стресу у професійній діяльності, прогнозування професійної надійності та ін.) питанням професійних страхів не приділялося належної уваги [4].

Узагальнюючи наукові погляди вітчизняних і зарубіжних психологів, робимо висновок, що в більшості випадків страх розглядається переважно як емоція. Емоція страху тісно пов'язана з багатьма психічними процесами, станами, властивостями індивіда і розглядається у співвідношенні із емоційними проявами і фізіологічними змінами, що їх супроводжують, у співвідношенні із задоволенням або незадоволенням потреб, у органічних процесах, що її супроводжують [3]. Страх може оволодіти людиною миттєво, а може накопичуватися поступово і характеризуватися як психічний стан. У своєму розвитку страх може пройти багато етапів: від легкого занепокоєння і легкої тривоги до можливі фобії. Відповідно, люди по-різному реагують не лише на страх, але й на джерела його виникнення, першопричини, по-різному поведуться й після пережитого страху. Водночас слід відзначити, що цілісної картини страху не існує.

Оскільки страх може порушувати цілісність особистості, знижувати її адаптивність, стійкість, негативно позначатися на успішності діяльності, то необхідно ретельно досліджувати вказану проблему, щоб розробити ефективні психотехнології подолання, корекції та профілактики професійних страхів у майбутніх рятувальників.

### Література:

1. Акопян, Л. С. Новый подход к классификации страхов / Л.С. Акопян // Известия Самарск. научн. центра РАН. – Самара: СамНЦ РАН. – 2009. – № 11 (4). – С. 1472–1475.
2. Кремень В. Г. Психологія професійної діяльності офіцера: [підручник / Кремень В. Г., Костицкий М. В., Максименко С. Д., Сафін О. Д.]. – Хмельницький : АПВУ, 1999. – 464 с.
3. Лежепеков, М. М. Как избавиться от страха / Лежепеков М. М. – М.: ВАГРИУС, 2005. – 240 с.
4. Макаревич О. П. Психологія регуляції поведінки особистості у складних ситуаціях / Макаревич О. П. – К. : Оріяни, 2001. – 224 с .



УДК 37.013.2

## **ПСИХОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ПЕДАГОГА**

**Федюк Г.З.**

**Литвин А.В.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Положення про важливу, визначальну місію Вчителя (Педагога) в житті суспільства, народу, цивілізації загалом, є загальновизнаним. Професія педагога вимагає всебічних знань, безмежної душевної щедрості, любові та мудро, батьківського ставлення до своїх вихованців (учнів, студентів, курсантів). З огляду на зростання поінформованості та загального розвитку сучасної молоді, широти і різноманітності її інтересів і прагнень, педагог повинен невинно та всебічно вдосконалюватися не лише у вузькій галузі своєї спеціалізації, а й у царині загальної культури, мистецтва, соціально-політичного та громадського життя. Він повинен вміти вести за собою, формувати світоглядні орієнтири, бути високим прикладом моральності, носієм людських цінностей і чеснот.

До особистості педагога суспільство завжди висувало низку серйозних вимог. У психології педагогічної праці охарактеризовано особливості особистості вчителя, викладача, його діяльності та педагогічної взаємодії. Психологічний аналіз постаті педагога дає змогу визначити ті особливості, риси, прояви особистості, які найбільш яскраво відповідають вимогам педагогічної професії, забезпечують успішне опанування тонкощів повноцінної педагогічної діяльності, тобто є професійно значущими для кожного педагога. Науковці виділили у структурі професійно значущих якостей вчителя чотири таких блоки: 1) ідейно-моральні риси; 2) педагогічна спрямованість; 3) педагогічні здібності; 4) педагогічні вміння та навички [1]. Найбільшу увагу традиційно приділяють дослідженню загальних (необхідних усім учителям, викладачам, педагогічним працівникам) і специфічних (з урахуванням особливості навчальної дисципліни і профілю освітньої діяльності) педагогічних здібностей.

Здібності (англ. *abilities, aptitudes, capabilities*) – індивідуально-психологічні особливості, що відрізняють одну людину від іншої та визначають успішність виконання діяльності або діяльностей, не зводяться до знань, умінь і навичок, але зумовлюють легкість і швидкість навчання новим способам і прийомам діяльності (Б. Теплов). Здібності як властивості психологічних функціональних систем, реалізують окремі психічні функції, що мають індивідуальну міру вираженості (В. Шадріков).

Психологи чітко розділяють здібності та задатки – вроджені, фізіологічні особливості людини, які слугують основою розвитку здібностей. Існує декілька варіантів класифікації здібностей: 1) за видами психічних функціональних систем (сенсомоторні, перцептивні, атенційні, мнемічні, імажитивні, розумові, комунікативні); 2) за основними видами діяльності

(математичні, музичні, наукові, літературні, художні та ін.). Окрім того, розрізняють загальні та специфічні здібності. Загальні є в більшості людей і «задіяні» в широкому спектрі діяльностей. До них відносять загальний інтелект, креативність (загальна здатність до творчості) і здатність до навчання. Специфічні здібності менш поширені; їх формування вимагає особливого обдарування та відповідного навчання.

Серед вимог до особистості майбутнього педагога можна виокремити головні, без урахування яких неможливо стати кваліфікованим учителем, викладачем або вихователем, і другорядні, відповідність яким не обов'язково для педагога, але робить його особистістю, здатною щонайкраще навчити й виховати іншу особистість. Як головні, так і другорядні вимоги ставляться до психології діяльності та спілкування педагога, до його здібностей, знань, умінь і навичок, корисних для навчання та виховання молоді. І серед головних, і серед додаткових психологічних властивостей, необхідних кваліфікованому педагогу, є стійкі, постійно властиві вчителям усіх епох, часів і народів, і змінні, зумовлені особливостями конкретного етапу соціально-економічного розвитку, на якому перебуває суспільство.

Головною та постійною вимогою до педагога є любов до дітей, до педагогічної діяльності, наявність психолого-педагогічних знань у своїй галузі, педагогічна інтуїція, високорозвинений інтелект, широка ерудиція, високий рівень загальної культури і моральності, фахове володіння різноманітними методами і технологіями навчання та виховання. Без кожного з цих чинників неможлива успішна педагогічна робота. Всі ці властивості здобуваються систематичною та активною працею, щоденною роботою педагога над собою. Додатковими, але відносно стабільними вимогами, які ставлять до педагога, є комунікабельність, артистичність, добра вдача, гарний смак тощо. Ці якості також важливі, хоч і не так, як головні. У сукупності головні та другорядні педагогічні якості становлять індивідуальність педагога, який є унікальною та самобутньою особистістю.

Кожен педагог – це завжди особистість. А його вплив на вихованців педагогічна майстерність [2] залежить від особистих якостей педагога, а також від знань і вмінь. При цьому відзначимо, що саме любов до дітей слід вважати найважливішою особистісною та професійною рисою педагога, без якої неможлива ефективна педагогічна діяльність. Підкреслимо також важливість рефлексії, самовдосконалення та саморозвитку.

### Література:

1. Крутецкий В. А., Бапбасова Е. Г. Педагогические способности, их структура, диагностика, условия формирования и развития. Москва : Прометей, 1991. 112 с.
2. Педагогічна майстерність : підручник / за ред. І. А. Зязюна. 3-тє вид., допов. і переробл. Київ : СПД Богданова А. М., 2008. 376 с.

УДК 351

**ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЯК ЗАСІБ  
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В  
ПІДРОЗДІЛІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Фесенко Ю.В.*

*Кришталь Т.М.*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Психологічні методи являють собою конкретні засоби і прийоми впливу на процес формування і розвитку колективу, який складається з формальних і неформальних груп, системи взаємовідносин, соціальних потреб та інших соціально-психологічних факторів, а також на процеси, які відбуваються у ньому. Психологічні методи управління спрямовані на регулювання відносин між службовцями шляхом оптимального добору і розстановки персоналу [1].

Управління підрозділом цивільного захисту здійснюється шляхом застосування начальником різних засобів впливу на особистість і колектив. Використання психологічних методів управління забезпечує вплив на поведінку персоналу та підвищення його трудової активності шляхом, по перше, розкриття особистих здібностей кожного співробітника, надання допомоги у їх вдосконаленні, по друге, формування сприятливого морально-психологічного клімату в колективі, розвиток доброзичливих відносин між керівником і підлеглими.

Психологічні методи управління спрямовані на регулювання відносин між людьми шляхом оптимального підбору та розстановки персоналу. До них відносяться методи комплектування малих груп та колективів; методи гуманізації праці; методи професійної орієнтації, відбору та навчання; методи психологічної мотивації та ін. [2].

Методи комплектування малих груп та колективів дозволяють визначити оптимальні кількісні та якісні співвідношення між працівниками з урахуванням психологічної сумісності. Ці методи мають велике значення в системі ДСНС України, зокрема під час формування груп, які працюватимуть в умовах НС.

До методів гуманізації праці відносяться використання психологічного впливу кольору, музики, виключення монотонності праці, поширення творчих процесів тощо. Ці методи сприяють встановленню в підрозділі гуманних взаємовідносин між керівниками і підлеглими, посадовими особами і громадянами тощо.

Методи професійної орієнтації, відбору та навчання спрямовані на відбір та підготовку співробітників, які за своїми психологічними характеристиками найбільш відповідають вимогам майбутньої професійної діяльності.

Як зауважає Г. В. Щекін, що ключовим принципом управління персоналом є принцип підбору та розміщення кадрів за їхніми діловими та персональними якостями, що передбачає [3]: спадкоємність кадрів на основі систематичного підбору енергійних, творчих працівників; забезпечення умов для постійного підвищення професійної кваліфікації; чітке визначення прав, обов'язків та відповідальності кожного працівника; комбінування досвідчених працівників із молодими кадрами; комбінування довіри до кадрів із перевіркою виконання.

Методи психологічної мотивації – це психологічні прийоми, способи, за допомогою яких активізується діяльність персоналу підрозділу. На нашу думку, раціональне використання керівником різних форм колективного та індивідуального морального стимулювання персоналу підрозділу сприяє підвищенню результатів професійної діяльності.

Знаючи особливості поведінки, характеру окремої людини, можна прогнозувати її поведінку в потрібному для колективу напрямі. Тому важливим є виявлення та облік психологічних особливостей кожного співробітника, а також поведінки всього колективу в цілому. Цю роботу повинен систематично проводити кожен начальник як самостійно, так і з залученням фахівців-психологів за допомогою таких методів як анкетування, тестування, спостереження, опитування, бесіда, інтерв'ю, експеримент, психологічне вивчення особистості працівника та ін. Метою зазначених методів аналізу є збір інформації про психологічні риси характеру, здібності кожного працівника, міжособистісні стосунки в колективі, групову психологічну сумісність членів підрозділу тощо.

На основі вищезазначеного можна сформулювати наступні завдання психологічних методів управління: діагностика професійної придатності персоналу; дослідження психологічного стану; оцінка ставлення співробітника; активізація потенціалу персоналу.

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що психологічні методи управління дозволяють керівнику своєчасно враховувати мотиви діяльності і потреби персоналу підрозділу цивільного захисту, бачити перспективи зміни конкретної ситуації і приймати оптимальні управлінські рішення. Ефективне їх використання дає можливість вирішувати конфлікти, проблеми та досягати мети професійної діяльності без значних матеріальних затрат. Психологічні методи управління доцільно використовувати у комплексному поєднанні з економічними, правовими та організаційно-розпорядчими методами, що сприяє підвищенню ефективності їх впливу.

#### **Література:**

1. Малиновський В. Я. Державне управління: Навчальний посібник. – Вид. 2-ге, доп. та перероб. / В. Я. Малиновський – К.: Атіка, 2003. – 576 с.

2. Теорія управління органами внутрішніх справ: Підручник / За ред. канд. юрид. наук Ю. Ф. Кравченка. – К.: Національна академія внутрішніх справ України, 1999. – 702 с.

3. Щекин Г. В. Теория и практика управления персоналом : [учеб.-метод. пособ.] / Г. В. Щекин; 2-е изд., стереотип. – К.: МАУП, 2003. – 280 с.

**УДК 371.134**

## **ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

*Хомкіна А.О., Яковенко В.В.*

**Колосова О.В.**

**Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла  
Коцюбинського**

Останнім часом ключовою реформою Міністерства освіти і науки України проголошено створення Нової української школи, в якій учням буде приємно навчатися, де пануватиме атмосфера взаєморозуміння і співпраці. Це означає, що сучасний заклад загальної середньої освіти (ЗЗСО) має бути не лише місцем для навчання, а й середовищем, яке сприятиме повноцінного розвитку особистості, формуванню успішного і здорового підростаючого покоління. Водночас досліджено, що тривалі реформи та відсутність стабільності в системі освіти негативно впливають на психоемоційний стан і здоров'я суб'єктів освіти [3, с. 41]. У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях школа розглядається як об'єкт підвищеного ризику. Школярі, що з різних причин перебувають у стані психологічного дискомфорту, відчувають певну небезпеку для здоров'я, не здатні повністю розкрити свій потенціал під час навчання, внаслідок чого не досягається мета освітнього процесу. Досить серйозними для шкільного віку є психотравмуючі ситуації, що прямо чи опосередковано впливають на фізичне і психічне здоров'я особистості, негативно впливають на розвиток дитини та можуть залишитися на все життя. Рівень психічної травматизації дітей і підлітків значною мірою зумовлений так званими «шкільними ризиками», що притаманні сучасному освітньому процесу. До них належать: розумові, емоційні та фізичні перевантаження, що є руйнівними для нервової системи дітей; інтенсифікація навчального процесу; постійний брак часу на уроках і при виконанні домашніх завдань; недооцінювання дидактичних принципів доступності навчального матеріалу та диференціації навчання; змагальний характер освітнього процесу тощо [6].

Серед стресогенних чинників педагогічної взаємодії виокремлюють: невідповідність шкільних програм та умов навчання функціональним і віковим можливостям школярів, необхідність опрацювання й засвоєння значного обсягу інформації з різноманітних галузей наукових знань, недотримання психолого-педагогічних вимог і санітарно-гігієнічних норм організації освітнього процесу [2, с. 167]. До основних чинників порушення психічного здоров'я школярів відносять також: іспити з різних предметів шкільної програми, необ'єктивність вчителів, значне розумове навантаження, страх перед відповіддю на уроці, відсутність зацікавлення навчанням, незадоволеність методикою викладання предметів, втому тощо. Серед ризиконебезпечних для здоров'я чинників дослідниця називає гіподинамію, пересиченість інформацією, нездорове харчування, шкідливі звички, невміння здійснювати саморегуляцію організму [1, с. 31]. Під впливом цих чинників більшість школярів змушені вчитися переважно за рахунок вольових якостей, що суттєво виснажує нервову систему, погіршує стан психічного та фізичного здоров'я. Внаслідок цього в учнів ЗЗСО загострюється потреба у захисті від фізичних і психологічних небезпек.

Зважаючи на викладене, одним із важливих завдань ЗЗСО є створення безпечного для розвитку здорової дитини освітнього середовища. Психолого-педагогічні дослідження свідчать, що: міцне здоров'я школярів виступає передумовою ефективності їхньої пізнавальної діяльності; здорові діти досягають кращих успіхів у навчанні; шкільні програми з охорони здоров'я й забезпечення якісного харчування визнаються як важливі засоби підвищення якості освітнього процесу. Як соціальний інститут, заклади освіти мають розглядатися як такі, що формують власну систему безпеки за допомогою вирішення завдань освіти, виховання і розвитку особистості, провідною умовою успішної самореалізації якої є потреба в безпечній освіті, безпечних умовах навчання [5, с. 207–208].

Потреба людини у безпеці, за твердженням А. Маслоу, є однією з базових в ієрархії потреб особистості, без задоволення якої неможливо досягнути самореалізації. Відповідно до європейських освітніх стратегій, відчуття школярами комфорту, безпеки і захищеності впливає на формування їхнього позитивного світосприйняття та мотивує до пізнавальної діяльності [4, с. 244]. Це означає, що в освітньому просторі школи потрібно створити умови, що сприятимуть повноцінному гармонійному розвитку здорової особистості. Успішна реалізація цього завдання залежить від організації на державному рівні планомірної цілеспрямованої роботи у цьому напрямі.

Останнім часом в освітній політиці нашої держави актуалізується здоров'язбережувальна парадигма, відповідно до якої здоров'я людини проголошено однією з найвищих суспільних цінностей, а проблема його збереження, зміцнення та охорони у дітей і молоді є домінуючою в освітніх системах більшості розвинутих країн світу. Це дає підстави розглядати пси-

холого-педагогічне забезпечення охорони здоров'я школярів у ЗЗСО як важливу складову освітнього процесу, що передбачає створення здоров'язбережувального освітнього середовища.

#### **Література:**

1. Бондарь С. О. Актуальні аспекти охорони здоров'я у навчальних закладах. Семейная медицина. 2016. №2 (64). С. 30–33.
2. Вітюк Н. Педагогічна взаємодія як чинник психологічної безпеки освітнього середовища. Збірник наукових праць: філософія, соціологія, психологія. 2014. Вип. 19. Ч. 2. С. 166–175.
3. Коцур Н., Варивода К. Психологічна безпека школярів в освітньому середовищі. Безпека життєдіяльності, екологія і охорона здоров'я дітей і молоді XXI сторіччя: сучасний стан, проблеми та перспективи: зб. матер. Міжнар. наук. практ. інтернет-конф., м. Переяслав-Хмельницький, 29-30 вересня 2016 р. Переяслав-Хмельницький, 2016. С. 40–43
4. Сіваш Т. Д. Сучасні підходи до естетизації освітнього середовища початкової школи. Актуальні проблеми дошкільної та початкової освіти в контексті європейських освітніх стратегій: зб. матер. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 9-11 квітня 2014 р. Вінниця : ТОВ «Нілан – ЛТД», 2014. Вип. 3. С. 244–248.
5. Тарасенко Н. Педагогічні умови формування безпечного освітнього середовища у вищому військовому навчальному закладі. Збірник наукових праць НАПСУ. Серія: Педагогічні науки. 2016. № 4 (6). С. 207–218.
6. Тушина О. Психологічна безпека в загальноосвітньому навчальному закладі : практичний посібник. Запоріжжя : ЗОППО, 2013. 145 с.

УДК: УДК 81276.6.323.1 (477)

**ДУХОВНІ ВИМІРИ РІДНОЇ МОВИ – ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ  
БЕЗПЕКИ***Щадило Т.А.**Бабій І.В.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Німецький філософ та мовознавець В. фон Гумбольдт слушно стверджував, що мова – це Дух народу [2], відтак мову можна й потрібно розглядати як категорію духовну, що становить силу і гідність народу та переходить у спадок від одного покоління до іншого. Таке розуміння мови актуалізує розгляд надзвичайно важливої, на наш погляд, мовної функції – духовної. І хоча функціональне поле мови величезне й за допомогою мови людина мислить, пізнає й омовлює світ, фіксує отримані знання, виражає емоції, спілкується, особливе місце серед інших посідає саме духовна функція.

Духовність – це те, що стосується внутрішнього, морального світу людини. Крім того, духовність часто пов'язують з релігійністю і вірою, адже найчастіше саме вона дає нам вектор руху і моральні настанови. Духовний світ може бути пізнаний, адекватно відображений та реалізований через духовне явище, що називається мовою. Саме з її допомогою людина в процесі свого становлення ідентифікує себе як особистість. Не варто розцінювати мову лише як систему звуків, якими ми послуговуємось у щоденному мовленні. Людина провадить не лише діалог зі світом, а й сама із собою. Саме засобами слова, внутрішнього голосу, вимальовується психологія нашої поведінки, розуміння того, хто ми такі, формуються життєві моральні принципи і парадигми, а наше внутрішнє мовлення формує ідеал кращого людського «Я», що врешті забезпечує життєвий поступ кожного з нас.

Безперечно, поняття «духовність» перебуває у корелятивних зв'язках з поняттями Бог, віра, релігія тощо, адже через мову людина апелює (звертається) до Бога. Ця функція слугує життєвою необхідністю нашого існування й полягає не лише у випрошуванні ласки від Бога і очікування зворотного зв'язку, а й у підтримці психологічної впевненості й оновленні духовних сил. Біблія допомагає людині побороти самотність та відчай, допомагає знайти відповіді на усі запитання. Прочитавши її, людина збагачує себе духовно, знаходить гармонію, спокій в душі, що є яскравим прикладом духовних вимірів мови. Надзвичайно важлива роль у виникненні, становленні й розвитку духовності українців належить саме вірі в Бога, у безсмертя духовних надбань нації, у незнищенності творінь людського духу, у безмежжя збагачення духовного життя людини. Усім відомий український вислів: «Без Бога – ані до порога» сам по собі викликає потребу духовного діалогу з Богом.

Щоденно людина вживає фрази: «О Боже!», «Най Бог помилує і заступить», «Боже збав!» чи «Не дай Боже!». Отже, функція апеляції поєднується із сильно



вираженими інстинктами страху, самозахисту, очікуванні допомоги тощо. І щонайважливіше людина звертаємось до Бога рідною, материнською мовою. Це ще раз доводить те, наскільки сакральною та інтимною є мова. Тож спілкування з Богом, що забезпечує нам мова, змінює нас на краще, дозволяє духовно зростати, дає можливість оцінити свої вчинки, думки, подивитись на себе зі сторони.

Якщо поглянути ширше, вийти за особистісні межі, то мова формує і зберігає духовні, моральні, ціннісні орієнтири цілої нації. Саме через мову народ передає нащадкам свою культуру, традиції і мудрість. Саме в мовній спадщині вкорінено духовні настанови, морально-ціннісні орієнтири, думки, почуття нашого народу. Недаремно в підросійській Україні неодноразово забороняли українську мову, книгодрукування, навчання українською тощо. Найлегше винищити націю без духовного коріння, у якої нема мови, нема пам'яті про її минуле, усвідомлення власної ідентичності. Безмовна нація – бездуховна і безкультурна нація, нація, яка втратила свій етнічний простір, який надзвичайно складно відновити.

Оскільки мова бере безпосередню участь у мислетворенні можна говорити й про національний спосіб мислення. Й-І. Вайсгербер вважав, що рідна мова допомагає народу створити певну однорідність духовних смислів, яким він послуговується в усіх сферах життя [1]. А українська письменниця О. Забужко слушно зазначає, що «сучасна духовна криза, яка опанувала українське суспільство, є насамперед кризою українського мовомислення» [3], адже те, як ми думаємо і говоримо творить нашу національну ідентичність, і, зокрема, нас самих.

Особливості національного мовомислення, а разом й національні духовні та ціннісні пріоритети українців можна простежити, порівнявши етимологію (походження) і значення окремих лексем в рідній та російській мовах. До прикладу: укр. «Батьківщина» – це батьківський край, земля предків; рос. відповідник «Родина» – місце, де народився, безвідносно до батьківського краю. Або укр. «лікарня» – місце де одержують ліки, лікують; рос. «больница» – це місце, де панує біль.

Отже, у процесах духовного освоєння світу рідна мова відіграє визначальну роль, оберігає нації від асимілятивного впливу, творить їх гуманітарну ауру, забезпечує культурний поступ, формує й розвиває національну свідомість, зберігає національну пам'ять.

#### **Література:**

1. Гумбольдт В. фон Язык и философия культуры. – М.: Прогресс, 1985. – 368 с.
2. Вайсгербер Й. Л. Родной язык и формирование духа / Пер. с нем. О. А. Радченко. Изд. 2-е. – М.: Эдиториал, 2004. – 232 с.
3. Забужко О. Філософія і культурна притомність нації; Мова і влада / О. Забужко // Хроніки від Фортінбраса. – К., 2006. – 352 с.

**Секція 10****ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ****УДК 614.8****ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НА АГНКС***Артишук П.А.*  
*Тарнавський А.Б.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Забезпечення і дотримання систематичного контролю за нормами технологічного процесу та недопускання відхилення від встановлених нормативних значень є досить важливим завданням для обслуговуючого персоналу на АГНКС.

Для забезпечення безпечної експлуатації технологічного обладнання АГНКС, а також організації виконання правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних заходів, що спрямовані на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аварійним ситуаціям на АГНКС повинні бути обов'язково створені наступні служби: виробничо-технічна, охорони праці, електрозв'язку, технічної діагностики.

Працівники АГНКС повинні у встановленому порядку:

- піклуватися про власну безпеку і здоров'я, а також про безпеку та здоров'я людей під час виконання робіт на території АГНКС;
- знати і дотримуватися вимог правил із забезпечення цивільного захисту на об'єкті, нормативно-правових актів у сфері пожежної і техногенної безпеки, охорони праці, правил безпечної експлуатації виробничого устаткування і механізмів, вміти користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- проходити у встановлені терміни попередні та періодичні медичні огляди;
- вживати усі можливі заходи та використовувати наявні засоби для попередження виникнення аварійної ситуації, що становить загрозу їх життю або здоров'ю інших людей, може призвести до вибуху природного газу або виникнення пожежі;
- згідно розпорядження керівника (директора) АГНКС брати участь у протиаварійних навчаннях та підвищувати рівень знань з питань цивільного захисту на об'єкті.

Перед початком роботи і пуском газу працівник повинен перевірити герметичність технологічного обладнання, трубопроводів і арматури. При виявленні пропусків газу слід терміново здійснити заходи з їх усунення і подальшого недопускання.

Категорично заборонено усувати пропуски на діючих трубопроводах, обладнанні без їх відключення і звільнення від газу.

На території АГНКС повинен здійснюватися постійний і систематичний контроль за правильною роботою контрольно-вимірювальних приладів технологічного процесу. Експлуатація виробничого обладнання з пошкодженими або несправними приладами контролю заборонена.

АГНКС повинна бути оснащена телефонним та гучномовним зв'язком. Необхідно також слідкувати за чистотою на території АГНКС та окремих виробничих приміщеннях.

На території АГНКС заборонено палити, проводити ремонтні роботи або інші роботи з використанням відкритого вогню як в межах виробничих ділянок, та і за їх межами на відстані не менше 20 м.

Н території АГНКС повинні бути вивішені на видних місцях плакати з переліком обов'язків водіїв, а також інструкції про заходи пожежної і техногенної безпеки.

Виконання вимог щодо безпечної експлуатації технологічного обладнання АГНКС повинно здійснюватися згідно галузевих норм та інших нормативних документів.

На території АГНКС повинен здійснюватись безперервний контроль стану повітряного середовища на вміст вибухонебезпечних та небезпечних токсичних газів.

У випадку виникнення аварійних ситуацій і пожеж на території АГНКС виробничий персонал повинен діяти згідно виробничих інструкцій з охорони праці та оперативної частини ПЛАСу.

Система професійної та протиаварійної підготовки виробничого персоналу ГНКС повинна організовуватися згідно вимог Наказу Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 р. № 15.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли відповідні навчання, також перевірку знань з охорони праці, цивільного захисту та спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум), заборонена.

#### **Література:**

1. Постанова КМУ від 26.06.2013 р. № 444 “Порядок здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях”.

2. Наказ МНС від 15.08.2007 р. № 557 “Правила техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях”.

3. НПАОП 63.2-1.06-02 “Правила безпечної експлуатації та обслуговування обладнання автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій”.

4. Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 р. № 15 “Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Перелік робіт з підвищеною небезпекою” (зі змінами і доповненнями).

УДК 355.58: 159.953.5

## ДО ЕКСПЛІКАЦІ ПОНЯТТЯ: «АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ»

*Антонюк М.С.*

*Вовк Н.П.*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Управління в надзвичайній ситуації полягає у постійному керівництві з боку органу управління та уповноваженого керівника з ліквідації надзвичайної ліквідації залученими службами і силами та в організації виконання завдань із ліквідації НС або її наслідків. Основою управління є рішення керівника ліквідації НС, який несе повну відповідальність за управління підпорядкованими силами та успішне виконання ними завдань із ліквідації наслідків НС.

Як стверджують дослідники С. О. Гур'єв, А. В. Терент'єва, П. Б. Волянський, надзвичайна ситуація може стати кризою у випадку, якщо виникає відчуття того, що держава не здатна керувати ситуацією. Це відчуття може бути підсилено низьким рівнем та якістю взаємодії між виконавчими та законодавчими органами державного управління [4]. Автори українських енциклопедичних видань пов'язують кризу із загостренням і поглибленням суперечностей і конфліктів, надаючи кризі значення змінної величини у розвитку конфлікту, практично отожднюючи її з конфліктом. Такий підхід суперечить науковому визначенню понять та необхідності їх розмежувань, адже конфлікт може і не спричинити зміни у функціонуванні системи: при вдалому його розв'язанні ситуація повертається до свого попереднього стану. Натомість криза завжди призводить до трансформації системи. А це означає, що одна або кілька суттєвих характеристик системи змінюються, проте вона продовжує існувати.

На думку А. В. Терент'євої, кризами можна управляти за допомогою завчасної ідентифікації ризиків, розстановки пріоритетів між ними і ретельного моніторингу їх еволюції. Антикризові заходи мають бути не реакцією на певні кризові явища, які вже сталися, а виконувати функцію запобігання кризі [4].

Як зазначає В. О. Василенко, «антикризове управління – це управління, в якому передбачена небезпека кризи, аналіз її симптомів, заходів щодо

зниження негативних наслідків кризи та використання її факторів для позитивного розвитку» [1, с. 23].

Відповідно до положень у роботі М. А. Зубаревої відзначимо, що основними помилками під час проведення антикризової кампанії є: нерішучість, що створює відчуття некомпетентності й відсутності підготовки; відхід від прямих відповідей, який породжує відчуття нечесності й нечутливості; демагогія; конфронтація і проведення заходів, що збільшують напругу та привертають увагу[2].

Концепт антикризового управління є підставою для вирішення ряду завдань: 1) визначення сукупності підпроцесів спостереження, виявлення за певними ознаками, локалізації кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям, визначення їх особливостей, форм реалізації; 2) визначення способів спостереження, виявлення за певними ознаками, локалізації кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям; 3) формування комплексу стандартних ситуацій, у яких можуть відбуватися спостереження, виявлення за певними ознаками, локалізація кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям; 4) визначення ресурсів і їх резервів, що мають бути використані для спостереження, виявлення за певними ознаками, локалізації кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям, а при їх настанні – подолання; 5) визначення ознак стабільності діяльності системи, яку слід відрізнити від стагнації [2].

Таким чином, антикризове управління – це постійний процес спостереження, виявлення (за певними ознаками), локалізації кризових явищ, запобігання кризовим ситуаціям, а у разі їх настання – подолання з використанням доречних для даної конкретної ситуації способів, ресурсів і їх резервів, результатом чого є стабілізація діяльності. Ефективність та оптимізація антикризового управління в умовах виникнення НС природного чи техногенного характеру може бути досягнута шляхом інтенсивного впровадження креативних та інноваційних інформаційних механізмів і технологій з метою оперативного отримання достовірної інформації, в режимі реального часу, для можливості самостійного прийняття рішення, за умов мінімізації часових, фінансових, людських, матеріальних ресурсів тощо.

### **Література:**

1. Василенко В. О. Антикризове управління підприємством. Василенко В. О. – К.: ЦУЛ, 2003. – 504 с.
2. Зубарева М. А. Прикладні антикризові PR-технології : навч. посіб./ М. А. Зубарева. – Острог : видавництво національного університету «Острозька академія», 2014. – 162 с. ISBN 978-966-2254-92-1.
3. Кодекс цивільного захисту України “Code of Civil Protection of Ukraine” від 02.10.2012 № 5403-VI <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
4. Кризовий менеджмент та принципи управління ризиками в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій: монографія / С. О. Гур'єв, А. В. Терент'єва, П. Б. Волянський. – К.: [б. в.], 2008. – 148 с.

## УДК 371.3

**ОНОВЛЕНІ ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ ЦЕНТРІВ І  
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ КУРСІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ***Галабурда В.І.**Гавриць А.П.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

З 16 жовтня 2018 року втратив чинність наказ Міністерства внутрішніх справ України від 29 травня 2014 року №523 «Про затвердження Типового положення про територіальні курси, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності». Його замінив наказ Міністерства внутрішніх справ України від 16 жовтня 2018 року №835 «Про затвердження Типового положення про територіальні курси цивільного захисту та безпеки життєдіяльності, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності», що визначає основні завдання, функції та організацію управління територіальних курсів та навчально-методичних центрів (НМЦ) цивільного захисту та безпеки життєдіяльності.

За [1] основними завданнями НМЦ та територіальних курсів є:

- функціональне навчання, яке забезпечує набуття та систематичне оновлення особами, які належать до керівного складу та фахівців, спеціальних знань, умінь і навичок з питань цивільного захисту;
- надання безоплатних послуг із практичної підготовки керівного складу та фахівців під час командно-штабних, штабних та спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту;
- здійснення методичного супроводу суб'єктів господарювання, що проводять навчання населення діям у надзвичайних, аварійних ситуаціях та в умовах терористичного акту.

У порівнянні з [2] завдання суттєво не змінилися, проте додався останній пункт про здійснення методичного супроводу суб'єктів господарювання в умовах терористичного акту.

В п. 6 наказу [1] наводиться детальніше роз'яснення порядку виконання завдань.

Для виконання завдання здійснення методичного супроводу суб'єктів господарювання, що проводять навчання населення діям у надзвичайних, аварійних ситуаціях та в умовах терористичного акту НМЦ та курси в межах своєї компетенції:

- надають кваліфіковану допомогу у плануванні заходів цивільного захисту;
- розробляють і поширюють методичні матеріали з проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту;

- здійснюють комплексне програмно-методичне забезпечення керівників занять з підготовки працівників до дій у надзвичайних ситуаціях та навчання непрацюючого населення за місцем проживання;
- проводять планові та поточні консультації, семінари, беруть участь у виданні навчальних, навчально-наочних посібників, брошур, буклетів, виконують роботи з розроблення оригінал-макетів стендів інформаційно-довідкових куточків з питань цивільного захисту;
- надають інформаційно-методичну підтримку консультаційним пунктам при органах місцевого самоврядування, а також базовим (опорним) з питань цивільного захисту та безпеки життєдіяльності закладам освіти;
- здійснюють моніторинг навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, створюють фонд навчальної, довідкової, методичної та іншої літератури і матеріалів із цих питань;
- здійснюють просвітницькі та практично-навчальні заходи з підготовки населення до дій в умовах терористичного акту.

Отже, бачимо, що новим наказом МВС на НМЦ і територіальні курси цивільного захисту та безпеки життєдіяльності покладено додаткові завдання, такі як: видання навчальних, навчально-наочних посібників, брошур, буклетів; надання інформаційно-методичної підтримки консультаційним пунктам при органах місцевого самоврядування та здійснення просвітницьких та практично-навчальних заходів з підготовки населення до дій в умовах терористичного акту.

#### **Література:**

1. Наказ МВС України від 16 жовтня 2018 року №835 «Про затвердження Типового положення про територіальні курси цивільного захисту та безпеки життєдіяльності, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності».
2. Наказ МВС України від 29 травня 2014 року №523 «Про затвердження Типового положення про територіальні курси, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності».

УДК 004.9

**ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
НАВЧАННЯ У ВІРТУАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ***Гарасимюк І.М.**Гавриць А.П.***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Геймінг – це гра у відеоігри [1]. Гейміфікація чи ігрофікація розповсюджується в усі сфери життя – починаючи від різноманітної професійної діяльності, завершуючи системою освіти. Сучасна система освіти швидко старіє і не відповідатиме вимогам часу, якщо не поміняти ситуацію за допомогою впровадження досягнень технологічного прогресу. З п'яти трендів – як технології змінять освіту, наведених журналом «Форбс», – дистанційна освіта, персоналізація, гейміфікація, інтерактивні підручники, навчання через відеоігри – чотири належать до гейміфікації [2].

Розглянувши вікові статистичні дані про людей, що займаються геймінгом в Україні, можна помітити, що найбільша кількість геймерів відноситься до чоловіків категорії віком з 16 до 25 років [3]. Тобто це особи, які навчаються, тому для покращення засвоєння інформації та ефективнішого навчання курсантів та студентів спеціальності «Цивільна безпека», автори пропонують, щоб у віртуальному університеті започаткувати створення навчальних ігор за спеціальністю «Цивільна безпека».

Як приклад, таких навчальних ігор, можна вважати розробку Університету громадянської захисти МЧС Білорусії «Підготовка спеціалістів органів державного пожежного надзора» [4]. Дана гра – це програмне забезпечення, на основі комп'ютерних технологій 3D, призначене для навчання курсантів та студентів правилам пожежної та техногенної безпеки на промислових підприємствах. Забезпечує формування у курсантів та студентів знань про безпеку, навичок інспектування об'єкту з питань пожежної та техногенної безпеки, створює умови для засвоєння і закріплення знань про правила безпеки, а також ефективно вироблення в курсантів та студентів навичок ідентифікації порушень правил пожежної та техногенної безпеки.

Як підтвердження необхідності впровадження геймінгу у віртуальне середовище університету можна привести фразу творчого керівника компанії Ubisoft Сержа Хаскоет, який сказав: «Знаєте, чого не вистачає нашій індустрії? Душі. Геймінг – це не розвага, а навчання. Коли ти вчишся, тобі весело. Але коли ти просто розважаєшся, ти втрачаєш щось. Я часто запитую команду про те, яку реальну користь геймер може витягти з гри, щоб використовувати в реальному світі. Прямо зараз ми робимо недостатньо в цій області. Це мене дуже хвилює: робити речі, які дарують радість, але також можуть допомогти в житті».



Отже, можна припустити, що при використанні в навчальному процесі ігрового програмного забезпечення навчання стане цікавішим, оскільки сучасні діти з малку розвиваються в технологічній структурі і мало кому цікаво читати текст лекцій. А якщо навчання зробити у вигляді ігор, то курсанти та студенти самі змушені будуть відкрити лекцію чи іншу літературу, для того щоб дізнатися як пройти певний рівень гри. Завдяки іграм в них буде не тільки теоретичне заняття, а й практичне, що допоможе краще закріпити пройдений матеріал і допомогти в майбутньому під час виконання службових обов'язків.

### **Література:**

1. Гейміфікація. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%>.
2. Левин М. Как технологи изменяют образование: Пять главных трендов / М. Левин. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.forbes.ru/tehnobudushchee/82871-kak-tehnologiiizmenyat-obrazovanie-pyat-glavnyh-trendov>.
3. Сайт Opengamer. Режим допуску – <http://www.opengamer.com.ua>.
4. Офіційний сайт Университету Гражданской Защиты МЧС Белорусії. Режим допуску – <http://ucp.by/services/razrabotka-po/>.

**УДК 355.58(075.8)**

## **ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ ТА ВИЩА МАТЕМАТИКА**

*Головка Є.О.*

*Трусевич О.М.*

### **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У сучасному світі спостерігається негативна тенденція підвищення виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного характеру, що призводять до значних матеріальних та соціальних збитків. На захист населення та об'єктів економіки від негативних наслідків надзвичайних ситуацій стає держава, разом із науково-технічною базою, що включає наукові інститути, підрозділи, великий склад науковців, що створюють наукове підґрунтя державної політики для створення умов, що зберігають життя та здоров'я людей, об'єкти народного господарства та мінімізують наслідки надзвичайних ситуацій.

Розглянемо, до прикладу, надзвичайну ситуацію, що створена аварією та пошкодженнями обладнання трубопроводів, із яких виходять горючі гази, пара або рідини, що призводить до утворення пожежо та вибухонебезпечних сумішей не тільки біля місць витікання, але й у всьому виробничому приміщенні, а також на відкритих майданчиках.

Покажемо взаємозв'язок між науковими дисциплінами, що створюють наукову, теоретичну та практичну базу для мінімізації наслідків небезпечної ситуації. Як відомо, математика лежить в основі чи не кожної наукової дисципліни, тим самим «служуючи» на благо народу. Отже, кожна аварія пов'язана або з локальним ушкодженням технологічного обладнання, або з повною руйнацією апарата буде зумовлюватися не тільки пожежонебезпечними властивостями речовин, що витекли з обладнання, але і, головним чином, їх кількістю. Тому практичне значення мають методи визначення витрати тривалості витікання, кількості речовини, що витекла, динаміки утворення і зростання розмірів зовнішньої небезпечної зони, а також заходи щодо обмеження наслідків аварій.

Щоб визначити таку небезпеку потрібно визначити кількість речовини, що виходить з апарату під час локальних пошкоджень, а саме:

1. Визначення маси речовин, що виходять назовні, і часу їх витікання.

Масу речовин, що виходять назовні під час локальних ушкоджень апаратів,  $m_t$  визначають за формулою:  $m_t = \alpha \cdot f \cdot \omega \cdot \rho_t \cdot \tau$ , де  $\alpha$  – коефіцієнт витрати (0,45-0,85),  $f$  – площа перерізу отвору, через який відбувається витікання,  $\omega$  – постійна або середня швидкість витікання речовини,  $\rho_t$  – густина речовини,  $\tau$  – тривалість витікання.

2. Площу ушкодженої ділянки (отвору)  $f$  визначають з урахуванням причин і характеру ушкодження і конструктивних особливостей обладнання:  $f = \pi d^2 / 4$ .

3. Тривалість витікання речовини з ушкодженого апарата  $\tau$  складається з часу від початку витікання до моменту виявлення ушкодження  $\tau_1$ , тривалості операцій з припинення витікання  $\tau_2$  (закриття засувки, установка заглушок тощо) і тривалості залишкового витікання  $\tau_3$ , тобто  $\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3$ . Величина кожного відрізка часу залежить від багатьох чинників, таких як: наявності і часу спрацювання систем автоматики відключення трубопроводів, її можливої відмови, забезпеченості резервування елементів автоматики.

4. Визначити швидкість витікання речовин:

Для апаратів із рідинами швидкість витікання рідини  $\omega$  через отвір у трубопроводі або корпусі апарата за постійного тиску визначають за формулою:  $\omega = \sqrt{2g \cdot H_{np}}$ , де  $g$  – прискорення сили тяжіння,  $H_{np}$  – приведений напір, під дією якого відбувається витікання рідини через отвір. Якщо витікання відбувається з ємності тільки під тиском стовпа рідини (самопливом), тоді  $H_{np} = H$ , де  $H$  – висота стовпа рідини.

5. Якщо апарат працює під надлишковим тиском, тоді:  $H_{np} = H + (P_{p.n.}) / \rho_t \cdot g$ ,  $P_{p.n.} = P_p - P_0$ , де  $P_{p.n.}$  – надлишковий тиск середовища в апараті над поверхнею рідини,  $P_p$  – абсолютний робочий тиск середовища в апараті,  $\rho_t$  – густина рідини при робочій температурі.

6. Кількість рідини, що випаровується у рухоме середовище  $m_e$  за час  $\tau$  визначається за формулою:  $m_e = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M} \cdot P_s \cdot F_e \cdot \tau$ , де  $\eta$  – коефіцієнт, що залежить від температури та швидкості руху повітря.

7.  $P_s$  – тиск насиченої пари при робочій температурі рідини, визначається за рівнянням Антуана:  $P_s = 10^{(A-B/(T+C))}$ , де  $A, B, C$  – коефіцієнти Антуана.

Завдяки наведеним математичним формулам, можна розв'язувати різного ступеня задачі, розв'язки яких допоможуть визначити шлях виходу з даної надзвичайної ситуації, що зв'язана з аварією та пошкодженнями обладнання та трубопроводів, із яких виходять горючі гази, пара або рідини, що призводить до утворення пожежо та вибухонебезпечних сумішей та мінізувати наслідки з неї.

### **Література:**

1. Олійник П. В., Омельчук С. Т., Чаплик В. В., Пельо І. М., Карпенко В. В., Олійник С. П., Гуменюк В. В. Цивільний захист.: Підручник для ВМНЗІУр.а. Вінниця: Нова книга, 2013 – 328 с.

**УДК 351.354**

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ**

*Іванченко Д.О.*

*Кравцов М.М.*

**Харківський національний автомобільно-дорожний університет**

Дії по порятунку людей, культурних та матеріальних цінностей, по захисту природного навколишнього оточення у зонах надзвичайних ситуацій (НС), локалізації надзвичайних ситуацій і стримування або приведення до мінімально можливого рівня впливу загрозливих, шкідливих факторів, називають аварійно-рятувальними роботами. Здійснення рятувальних завдань, та їх організації заключається вчткому виконанні плану, передбаченомудіючимизаконами Україниіз питань ліквідації наслідків стихійного лиха, епідемій, аварій чи катастроф, що утворюють небезпеку життю та здоров'ю людини. Для проведення даних термінових робіт під час ліквідації наслідків стихійних лих, аварій, катастроф, епідемій створюються формування цивільної оборони (ЦО). До виконання таких робіт залучають невоєнізовані формування ЦО, медичні організації та військові частини і підрозділи.

Проте широкий спектр ситуацій та умов роботи, які створюються в місцях ліквідації наслідків НС, обумовлюєспецифічні вимоги до рівня професійної підготовки рятувальників. Рятувальники зобов'язані:

- підготовлювати до роботи обладнання, інструменти, утримувати їх у належному стані, у разі потреби, вміти ними скористатися;
- належно використовувати засоби індивідуального й колективного захисту;
- вправно пересуватись по складному рельєфу, долати водні та скельні перешкоди, снігові уклони, завали;
- користуватися засобами пожежогасіння;
- встановлювати наявність вражаючих факторів і можливий шлях розвитку НС.

Для проведення рятувальних та невідкладних аварійних робіт потрібно:

- завчасно спланувати чіткі дії формувань ЦО при наявності будь-якої загрози;
- перевірити точність плану ЦО на навчаннях, що проводяться на об'єктах;
- провести підготовку робітників, студентів для участі в роботі в осередках ураження;
- забезпечити формування ЦО достатньою кількістю індивідуальних засобів захисту, приладів та техніки;
- у найкоротші строки вивести формування цивільної оборони створені в містах, у замиську зону, та розмістити їх у завчасно намічених районах й привести в готовність для проведення рятувальних робіт.

Необхідні заходи при виконанні рятувальних робіт:

- рятування людей з-під завалів пошкоджених чи зруйнованих захисних споруд та будівель, пошук зниклих безвісти, надання медичної допомоги;
- локалізація та гасіння пожеж;
- евакуація населення, знезараження місцевості.

Організованим застосуванням сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів, спрямованих на рятування людей та гасіння пожеж, називають оперативні дії під час гасіння пожеж. Особи, залучені до усунення пожеж, повинні чітко дотримуватися вимог з охорони та безпеки праці, адже оперативні дії відбуваються в умовах високого психологічного та фізичного навантаження, великого ризику прямої небезпеки для життя та здоров'я учасників гасіння пожеж. Під час пожежі важливо остерігатися високої температури, обвалу конструкцій будівлі, вибухів спричинених технологічним обладнанням і приладами, падіння обгорілих частин, та постійно стежити за рівнем задимленості та загазованості у приміщенні.

Успішне проведення рятувальних робіт можливе лише при своєчасній організації та безперервним веденням розвідки, добуванням достовірних даних на поточний час; високою технічною, морально-психологічною підготовкою, суворим дотриманням правил безпеки під час проведення робіт особовим складом формувань ЦО; ефективним використанням машин і механізмів; знанням командирами формувань ділянок роботи, розміщення захисних споруд.

**Література:**

1. Закон України "Про надзвичайний стан" від 26.06.1992.
2. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / В. О. Васійчук, В. С. Гончарук, С. І. Качан, С. М. Мохняк. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. – 417с.
3. Про пожежну безпеку. Довідково-інформаційні матеріали. – К., 2002.

**УДК 351.862**

**ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ І ДІЙ СИЛ ГАЛУЗІ У СФЕРІ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*Кармазіна Є.А.*

*Міт'юк Л.О.*

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Цивільний захист України є державною системою органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного та воєнного характеру.

На виконання Постанови КМ України від 23.11.2011р. № 1198 "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру" пропонуються рекомендації про порядок розробки, узгодження, затвердження та коригування Планів реагування на загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій (НС) техногенного та природного характеру міністерств, відомств, держкомітетів, об'єднань, підприємств, установ та організацій.

Плани реагування розробляються в промислових та науково-промислових об'єднаннях (далі – об'єднання) на об'єктах, незалежно від форм власності та підпорядкування [1].

Головними завданнями під час розробки Планів реагування потрібно вважати розробку переліку, укладу організаційних заходів та деталізованого забезпечення комплексу заходів щодо безпеки робітників, населення при ризиках та виникненні великих виробничих аварій, стихійних лих чи катастроф, життєзабезпечення потерпілих, знищення наслідків та відновлення нормально-го режиму роботи об'єкту, об'єднання та галузі в цілому.

При роботі над Планами реагування враховується досвід ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи інших великих виробничих аварій, катастроф та стихійних лих, що мали місце на території України, рівень техногенного

навантаження територій, особливості природних умов та фактичного рівню розвитку цивільного захисту (ЦЗ) відповідних галузевих та об'єктових ланок.

Розробка та переробка Планів реагування в міністерствах, об'єднаннях та об'єктах здійснюється під керівництвом відповідних начальників ЦЗ [2].

До розробки планів реагування, як правило, допускається незначна група державних осіб.

Організацію заходів ЦЗ варто розглядати по двох блоках:

– 1 блок – організація оперативних заходів цивільного захисту;

– 2 блок – планування підготовки цивільного захисту.

Реальність виступає однією із головних вимог під час процесу планування. Вона, перш за все, забезпечується глибоким всебічним аналізом: становище ЦЗ відповідного підрозділу, реальною оцінкою ситуації, що може статися на території підприємства, галузі, в об'єднанні та на об'єкті, розрахунковими процесами, ретельним обліком матеріально-технічних та людських ресурсів, специфіки умов, а також часу, необхідного для виконання відповідних завдань.

Реальність проектування в значній мірі буде визначатись тим, наскільки узгоджені заходи ЦЗ у всіх територіальних органах управління знизу доверху із заходами міністерств та відомств, а також від повноти забезпечення цих заходів матеріально-технічними та фінансовими засобами.

Цілеспрямованість у плануванні передбачає вміння виділяти головні завдання, визначати найбільш важливі заходи, на вирішенні яких варто зосередити більшість зусиль органів управління цивільного захисту [3].

При плануванні заходів цивільного захисту використовуються не лише логічні, але й математичні методи, особливо у проведенні різних розрахунків (це визначення сил і засобів, на евакуаційних заходах, на прогнозуванні ситуації і т.д.). Для цього знайдено широкий спектр інструментів, включаючи розрахункові рядки, таблиці, графіки, номограми, автоматичні системи керування, попередньо підготовлені розрахунки, які дозволяють відобразити з певним ступенем видимості заплановані ходи, показувати виконавців, терміни виконання тощо.

Кількість примірників Планів реагування визначається відповідними начальниками ЦЗ за необхідністю але не менше 3-х.

Від у дію Планів реагування здійснюється за рішенням відповідних начальників ЦЗ при загрози та виникненні великих виробничих аварій, катастроф та стихійних лих.

Планування діяльності центрального уряду – це також і творчий процес, який зосереджується на різноманітній діяльності керівних органів і служб ЦК, евакуаційної комісії, комісії з питань техногенної та екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, захисту, поліпшення стабільності, організації рятувальних та інших робіт.

### **Література:**

1. Закон України від 02.10.12. № 5403\_VI “Кодекс цивільного захисту України”.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 9.01.2014 р. № 11 «Положення про єдину державну систему цивільного захисту».
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.06.2002 р. № 843 «Про затвердження Загального положення про спеціальну Урядову комісію з ліквідації НС техногенного та природного характеру і Загального положення про спеціальну комісію з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру регіонального, місцевого та об’єктового рівня».

**УДК 331.45**

## **ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ, ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

***Кузема Н.В.  
Тимошук С.В.***

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

Значна кількість великих катастроф, що відбулися на території України за останній час (серед яких особливе місце займає Чорнобильська), змістила пріоритети у призначенні Цивільного захисту від захисту населення в умовах воєнного часу на захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, від галузевого (відомчого) формування і функціонування на функціональні (із залученням усіх рівнів виконавчої влади) принципи формування і реагування на надзвичайні ситуації. За оперативними даними, упродовж січня 2019 року в Україні зареєстровано 14 надзвичайних ситуацій. Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 14 осіб (з них 5 дітей) та постраждало 229 осіб (з них 120 дітей). Упродовж 2018 року в Україні зареєстровано 128 надзвичайних ситуацій. Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 168 осіб (з них 40 дітей) та постраждало 839 осіб (з них 401 дитина). Порівняно з січнем 2018 року загальна кількість НС у січні 2019 року зменшилася на 16,7%, при цьому кількість НС техногенного та соціального характеру не змінилася, а кількість НС природного характеру зменшилася на 23%. Також, порівняно із аналогічним періодом 2018 року, спостерігається зменшення на 12,5% кількості загиблих в НС, натомість кількість постраждалих в НС збільшилася в 32,7 рази. Збільшення кількості постраждалих сталася внаслідок зростання їх частки в НС медико-біологічного характеру пов’язаних із груповими захворюваннями людей на кір[1].

В Україні на сьогодні сформувалася, в цілому, основна законодавча і нормативно-правова база у сфері цивільного захисту. *Цивільний захист* – функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період [2]. Проте, правова база розроблялася у різний час, тому деякі документи втратили свою актуальність або увійшли в суперечність з реаліями і потребами держави і, у ряді випадків, не відповідають нормам міжнародного права, яке в останні роки зазнало суттєвих змін.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, Кодекс цивільного захисту України, інші закони України [2].

Кодекс цивільного захисту України регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів державної влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, органів місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян України, іноземців та осіб без громадянства, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності [2].

Відповідно до законодавства громадяни України мають право на захист свого життя й здоров'я від наслідків аварій, пожеж, стихійних лих та на вимогу від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрацій підприємств, установ й організацій незалежно від форм власності й господарювання гарантій по забезпеченню його реалізації. Держава як гарант цього права здійснює захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного й військового характеру [3].

Громадяни України мають право знати про ризик, якого вони можуть зазнати в конкретних місцях їх перебування на території країни, та про заходи необхідної безпеки. Виникнення екстремальних ситуацій зумовлено наявністю в районі проживання підприємств хімічної промисловості, пожежо – і вибухонебезпечних об'єктів, газопроводів та інших промислових об'єктів, аварії на яких можуть становити небезпеку для життя [3].

Отже, практична реалізація державної політики щодо забезпечення життєдіяльності населення в умовах різного роду небезпек, пріоритетом якої є запобігання їх виникненню, базується на правових нормах, у тому числі й на прийнятих міжнародною спільнотою.

#### Література:

1. Інформаційно-аналітична довідка про надзвичайні ситуації у січні 2019 року. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-misyac/88905.html>



2. Кодекс цивільного захисту України – введ. 02.10.2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>

3. Цивільний захист: навч. посіб. / Я. П. Скоробогатий, Т. Р. Садніцька, В. О. Василичко, І. Г. Порождко; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. – Львів, 2015. – 367 с. – Бібліогр.: с. 361–365.

**УДК 614.84**

## **ТЕХНОГЕННА ТА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Литвин Р.П.*

**Веселівський Р.Б.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Виробництво деревинно-стружкових плит (ДСП) є великою галуззю деревообробної промисловості, яка дозволяє отримати універсальний матеріал з широкою сферою його застосування.

Розвиток виробництва ДСП потребує вирішення багатьох інженерних та технічних задач, що напряму пов'язані з безпекою ведення технологічних процесів на підприємствах такого типу. Зокрема це процеси обробки сировини, сушіння готових виробів тощо.

Виготовляється ДСП здійснюється шляхом гарячого пресування крупнодисперсної стружки, що одержується з відходів деревообробки і неділової деревини будь-яких порід, та введення термореактивної синтетичної смоли, а також гідрофобізуючих, антисептичних і інших добавок, завдяки яким плита набуває особливої міцності та довговічності.

Основними технологічними процесами на підприємствах з виробництва ДСП є:

- завезення та розвантажування деревинної сировини;
- накопичення та зберігання деревинної сировини;
- сортування сировини по видах і породах;
- переробка деревинної сировини;
- виготовлення та зберігання технологічної тріски;
- сушіння готових виробів тощо.

Пожежна та техногенна небезпека виготовлення ДСП визначається вибухопожежонебезпечними властивостями речовин, які використовуються у технологічному процесі, їх великою кількістю, небезпекою технічних операцій, пов'язаних з використанням органічного теплоносія (оливи) з високою температурою – 265-300°C, а також зосередженням великої кількості пилу дрібнодисперсної із низьким рівнем вологи (~2%) у виробничих приміщеннях, що зумовлено особливостями виробництва ДСП [1].

Враховуючи особливості виробничої експлуатації цих підприємств, умови ведення технологічних операцій, можна вважати, що основну небезпеку на них становлять пожежі і/або вибухи. Небезпеку під час розпалювання та експлуатації котлів і сушильних барабанів становить природний газ, який використовується як паливо. При порушенні режиму експлуатації котла чи барабанних сушарок в їх топках та газоходах за певних умов може утворюватися вибухонебезпечна газоповітряна суміш. Якщо її температура досягне температури займання, то можливий вибух суміші.

Накопичення в топках та газоходах горючих газів та утворення вибухонебезпечної суміші трапляється найбільш часто при витіканні газу із газопроводів в топку через газопальникові пристрої внаслідок нещільності запірної арматури, відмови автоматики, порушення порядку продувки газопроводів і розпалу пальників та інших порушень інструкцій з експлуатації.

Використання органічного теплоносія – оливи може призвести до пожеж при проливі цього продукту. Така ситуація можлива при порушенні цілісності бочок при розвантаженні та зливів оливи в ємність. При циркуляції оливи в мережі можлива розгерметизація оливо-проводу за умов пошкодження ізоляції, корозійного та механічного пошкодження труб, помилок персоналу, відмови автоматики безпеки, несправність контролюючих пристроїв.

Пилоповітряні суміші, що присутні у процесі виробництва ДСП, маючи особливу структуру (проміжне положення між гомогенними газовими та твердими сумішами) зумовлюють і специфічні властивості: кращі умови теплообміну, більша швидкість розповсюдження теплової хвилі, велика можливість спалаху при більш низьких температурах. Пил, за умов наявності джерела запалення, відповідної концентрації та рівня вологості здатний стати причиною вибуху та пожежі [2].

Отже, враховуючи небезпеки, що можуть виникнути при експлуатації деревообробних підприємств, зокрема цехів з виробництва ДСП, особливу увагу слід приділяти технічним заходам захисту, які будуть попереджувати можливість виникнення аварій, пожеж та інших небезпечних випадків.

#### **Література:**

1. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. – Харків: АЦ-ЗУ МНС України, 2004. – 406 с.
2. План локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій для цеху ДСП ТзОВ «Кроно-Україна», 2016. 362 с.

**УДК 614.8-084:615.91**

## **СМС-ПОВІДОМЛЕННЯ ЯК СПОСІБ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПРО НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

*Лопачук Д.В.*

*Гавриць А.П.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

За оцінкою [1] в Україні станом на 1 січня 2018 року в містах проживає близько 69% населення, а в сільській місцевості близько 31%. Видається, що це не так і багато, проте це загальна картина. Якщо ж взяти окремі області, то у Вінницькій, Волинській, Хмельницькій та Черкаській областях цей показник практично рівнозначний (для Вінницької 52% на 48%; Волинської 52% на 48%; Хмельницької 57% на 43%; Черкаської 56% на 44%). А у таких областях як, Закарпатська (37% на 63%), Івано-Франківська (44% на 56%), Рівненська (47% на 53%), Тернопільська (45% на 55%) та Чернівецька (43% на 57%) показник кількості населення, що проживає у сільській місцевості перевищує кількість населення, що проживає у містах. Враховуючи, що усі об'єкти підвищеної небезпеки (ОПН) необхідно планувати, проектувати та розміщувати за межами населених пунктів, тобто в або поблизу сільської місцевості, то захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру в цій місцевості стає актуальною задачею.

Для оповіщення працюючих та населення, що проживає поблизу ОПН на об'єкті передбачено локальну систему оповіщення. За [2] локальна система оповіщення – це програмно-технічний комплекс, що створюється і функціонує на об'єкті підвищеної небезпеки та призначений для оповіщення у разі загрози виникнення та під час виникнення надзвичайних ситуацій, в результаті яких у зону можливого негативного впливу потрапляє населення, територія інших підприємств, установ і організацій. Згідно цієї постанови локальні системи оповіщення забезпечують оповіщення керівника та працівників об'єкта підвищеної небезпеки, інших підприємств, установ, організацій та населення, які перебувають у зоні можливого ураження, а також чергових аварійно-рятувальних служб.

До складу цих систем входять пристрої для звуко- і відеовідтворення інформації та інші технічні засоби, у тому числі абонентські радіоточки, вуличні гучномовні пристрої (сигнально-гучномовні пристрої), пристрої для запуску електросирен і електросирени, системи автоматизованого виклику [2]. Проте, якщо для працівників об'єкту гучномовні пристрої та електросирени будуть ефективним способом оповіщення, то для населення, яке проживає поблизу об'єкта сигнали оповіщення від цих пристроїв можуть бути нечутні [3]. Крім того, враховуючи не популярність на сьогоднішній день радіоприймачів у населення та постійну відсутність (в світлу пору доби)

жителів сільської місцевості в дома, можна зробити висновок, що оповіщення за допомогою радіотрансляції охопить невелику кількість населення.

Тому, як варіант оповіщення автори пропонують використовувати СМС-повідомлення населення, як частину локальної системи оповіщення, що буде приводитися в дію автоматично. Оповіщення проводитиметься за географічною ознакою, тобто абоненти, що знаходитимуться в межах обслуговування тої чи іншої мобільної вишки (в межах зони можливого ураження), отримають СМС-повідомлення з інформацією про небезпеку. Гарним прикладом використання такої системи на державному рівні є Китай, де вже багато років використовується оповіщення населення про землетруси за допомогою СМС.

### **Література:**

1. Офіційний звіт Державної служби статистики України «Чисельність наявного населення в Україні». Режим доступу – [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ\\_new1/2018/zb\\_chnn2018.pdf](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2018/zb_chnn2018.pdf).
2. Постанова Кабінету Міністрів України № 733 від 27.09.2017 р. «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту».
3. Гаврись А. П. Проблеми влаштування систем оповіщення населення в сільській місцевості / А. П. Гаврись, А. В. Котюк // Міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». – НУЦЗ. – Харків. – 2018. – с. 149.

УДК 674.053

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ СТЕРЖНЕВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Максимчук В.І.

Дзюба Л.Ф.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

За гармонійного зовнішнього збурення в елементах конструкції виникають параметричні коливання [1]. У випадку параметричного резонансу елемент конструкції втрачає стійкість через недопустиме збільшення амплітуди коливань. Елемент конструкції (рис. 1) моделюємо стержнем прямокутного поперечного перерізу, який розміщений на двох шарнірних опорах. Навантаження стержня складають: періодично змінна у часі поздовжня сила  $N(t)$  та розподілене по довжині стержня  $l_2$  навантаження з інтенсивністю  $q$ .

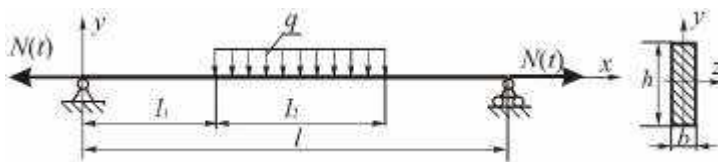


Рисунок 1 – Розрахункова схема стержневого елемента конструкції

Динамічну стійкість елемента конструкції досліджуємо на підставі розв'язування диференціального рівняння поперечних коливань стержня постійного поперечного перерізу [2]:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left( E \cdot I_z \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left( N(t) \cdot \frac{\partial w}{\partial x} \right) + m \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = q, \quad (1)$$

де  $w(x, t)$  – поперечне переміщення перерізу стержня з координатою  $x$  у довільний момент часу  $t$ ;  $E \cdot I_z$  – жорсткість стержня на згин;  $E$  – модуль Юнга матеріалу стержня;  $I_z$  – осевий момент інерції прямокутного поперечного перерізу ( $I_z = b \cdot h^3 / 12$ );  $N(t)$  – періодична поздовжня сила;  $m$  – погонна маса стержня. Періодичне змінювання поздовжньої сили враховуємо поданням її у вигляді суми двох складових:  $N(t) = N_0 + N_1 \cdot \cos(\omega \cdot t)$ , де  $N_0$  – постійна складова поздовжньої сили;  $N_1$  – амплітудне значення динамічної складової сили;  $\omega$  – частота змінювання динамічної складової сили.

Зважаючи на умову шарнірного обпирання кінців стержня для розв'язування диференціального рівняння (1) долучимо крайові умови:

$$w|_{x=0} = w|_{x=l} = 0; \quad \left. \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right|_{x=0} = \left. \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right|_{x=l} = 0. \quad (2)$$

Згідно з методом Бубнова-Гальоркіна [1] розв'язок диференціального рівняння (1) за крайових умов (3) шукаємо у вигляді:

$$w(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} T_n(t) \cdot \sin \frac{n \cdot \pi \cdot x}{l}. \quad (3)$$

де  $T_n(t)$  – функція часу, яку потрібно визначити під час розв'язування;  $\sin(n \cdot \pi \cdot x / l)$  – фундаментальна функція коливань стержня, яка відповідає крайовим умовам (2).

Після розкладання розподіленого навантаження  $q$  в ряд Фур'є та використання властивості ортогональності функцій:  $\int_{-l}^l \sin \frac{\pi \cdot k \cdot x}{l} \sin \frac{\pi \cdot n \cdot x}{l} dx = \begin{cases} 1, & k = n; \\ 0, & k \neq n, \end{cases}$  отримано систему параметричних рівнянь Матьє-Хіл्ला:

$$T_k''(t) + T_k(t) \lambda_k^2 \cdot \left( 1 + 2 \cdot \mu \frac{2q_0}{\pi \cdot k \cdot m} \left( \cos \frac{\pi \cdot k \cdot l_1}{l} - \cos \frac{\pi \cdot k \cdot (l_1 + l_2)}{l} \right) \cos \omega t \right) = \\ = \frac{2q_0}{\pi \cdot k \cdot m} \left( \cos \frac{\pi \cdot k \cdot l_1}{l} - \cos \frac{\pi \cdot k \cdot (l_1 + l_2)}{l} \right), \quad (4)$$

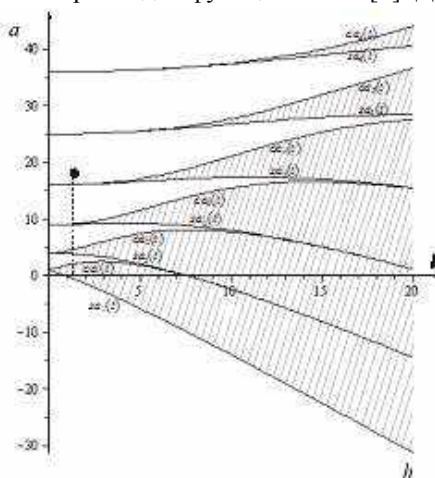
де  $k = 1, 2, 3, \dots$  – відповідає формам і частотам параметричних коливань стержня,  $\lambda_k^2 = \omega_k^2 \left( 1 + \frac{N_0}{P_{крk}} \right)$  – частоти вимушених коливань стержня;

$\omega_k^2 = \frac{E \cdot I_z}{m} \cdot \left( \frac{\pi \cdot k}{l} \right)^4$  – частоти вільних коливань стержня;  $P_{крk} = \left( \frac{\pi \cdot k}{l} \right)^2 E \cdot I_z$

– критична сила за Ейлером;  $\mu_k = \frac{N_1}{2(P_{крk} + N_0)}$  – коефіцієнт динамічного

збурення стержня.

Параметричну стійкість стержня оцінено за допомогою діаграми Айнса-Стретта для функцій Матьє [1]. Діаграму на рис. 2 побудовано в ко-



ординатах  $a = \frac{4\lambda_k^2}{\omega^2}$  та

$$h = \frac{4\lambda_k^2}{\omega^2} \mu_k^2.$$

Зони нестійкості стержня на діаграмі заштриховані. На межах зон диференціальне рівняння (4) має періодичні розв'язки, позначені як функції Матьє  $ce_n(t)$  та  $se_n(t)$  цілого порядку. Області нестійкої рівноваги на діаграмі розміщені всередині зон, обмежених графіками функцій Матьє.

**Рисунок 2** – Графіки функцій Матьє для оцінювання динамічної стійкості стержневої конструкції

#### Література:

1. Вибрации в технике: Справочник в 6-и т. Т. 1. / Под ред. В. В. Болотина. – М.: Машиностроение, 1978. – 352 с.
2. Дзюба Л. Дослідження динамічної стійкості стрічкової пилки / Л. Дзюба, І. Ребезнюк, О. Меньшикова, А. Пилип'як // *Машинознавство. Всеукр. наук.-техн. і вироб. журн.* – 2009. – № 6. – С 34–38.

УДК 355.58: 159.953.5

**ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМУНІКАЦІЇ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ В  
КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ****Малихін В.В.****Вовк Н.П.****Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

В умовах кризової ситуації відбувається зростання потоків інформації, що зумовлює почасти їх некерованість, оскільки можливе поширення не лише об'єктивної інформації, а й спрямованої чи дезінформації, що призводить до перекручування фактів, руйнування репутації суб'єкта, і негативно впливає на їх сприйняття у масовій свідомості суспільства. Здійснення ефективною комунікації в умовах кризи може бути виключно складною справою, яка може потягнути за собою серйозні наслідки для державних установ і службовців. Поняття комунікації у соціальному управлінні визначається нами як свідомий, цілеспрямований вплив на соціальну систему в цілому/на її окремі елементи; здійснюється на основі використання притаманних цій системі об'єктивних закономірностей та тенденцій.

Бахтін М. М. виокремлює ідею постійної присутності у текстах неявного адресату, який визначає сенс тексту твору, М. К. Мамардашвілі та П. Г. Щедровицький у своїх роботах особливу увагу приділяють дослідженню змісту тексту, який визначає комунікативний простір, внутрішній простір тексту. У працях Е. Бернайса сформульовано значення зв'язків із громадськістю у антикризовій комунікації. Системний підхід розглядає комунікацію як систему, у якій наявні: *джерело, передавач, канал, одержувач, місце призначення, шум*. Комунікація означає, що джерело інформації вибирає бажане повідомлення, передавач кодує повідомлення у сигнали, а одержувач розшифровує сигнали повідомлення. Успіх передачі інформації залежить від здатності точно одержати повідомлення у місці призначення. Проблемами передачі інформації є: надлишковість (повтори, копіювання інформації), шум (будь-яке спотворення, що виникає при передаванні сигналу від джерела до місця призначення), зворотний зв'язок (коректуюча інформація від одержувача).

Ми погоджуємось із думкою В. А. Терентьєвої про те, що кризовий менеджмент та управління НС передбачають взаємодію між органами державного управління та іншими організаціями. Як зауважує дослідниця, ключову роль у цьому відношенні відіграє здатність скоординувати зусилля в проведенні спільних оперативних дій та у забезпеченні зв'язків [2]. За цих обставин основною задачею комунікації є забезпечення безперервних потоків інформації на адресу груп та установ, залучених до роботи в умовах цієї ситуації з метою зниження ризиків і мінімізації страхів або небажаних емоційних реакцій.



Соціальна комунікація визначається нами як процес міжособистісної взаємодії, який передбачає активний зворотній зв'язок, акт емоційного контакту. Основною метою соціальної комунікації є здійснення взаємозв'язку між суб'єктами суспільства. Переривання в комунікаційних каналах зв'язку як у самій системі (між державними структурами) так й ззовні (з недержавними суб'єктами) здатні викликати сум'яття та безлад, що зменшують здатність керувати ситуацією. Як визначає Ю. О. Хабермас, *соціальна комунікація – це процес встановлення зв'язку та спрямованої передачі інформації, заснований на взаєморозумінні суб'єктів комунікації, які поєднані спільною справою, потребами, інтересами, метою, а також процес міжособистісної взаємодії, який передбачає активний зворотній зв'язок, акт емоційного контакту* [8, с. 62]. Для нашого дослідження вважаємо необхідним розглянути циркулярну модель комунікації, запропоновану У. Шраммом та Ч. Осгудом. Дана модель представляє комунікацію у вигляді інтерактивного та інтерпретативного процесу, у якому комуніканти практично одночасно надсилають і отримують сигнали у вигляді повідомлень.

Преваги даної моделі наступні: циркулярна модель комунікації є динамічною, за допомогою неї представлено процес розгортання ситуації; дана модель не розділяє відправника та отримувача, у певний момент одна людина може бути в обох ролях, що перетворює обидві сторони на активних учасників взаємодії; у даній моделі акцент зроблено на зворотній зв'язок; модель демонструє, як правильність та точність повідомлення є необхідними для його правильного сприйняття; циркулярний характер дозволяє обом сторонам викласти свою думку.

Вважаємо, що розгляд та урахування переваг даної моделі дає можливість підвищити ефективність комунікації у процесі управління в умовах кризової ситуації.

#### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту України “Code of Civil Protection of Ukraine” від 02.10.2012 № 5403-VI -<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
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.
3. Хабермас Юрген. Моральное сознание и коммуникативное действие / Пер. с нем. – СПб.: Наука, 2001. – 380 с.
4. Schramm W. How Communication Works. // Process and Effects of Mass Communication. / Ed.: W. Schramm. – Urbana: University of Illinois Press, 1954.
5. Schramm W. The Nature of Communication between Humans // The Process and Effects of Mass Communication: [Electronic resource] // [http://www.fca.pucminas.br/saogabriel/raop/pdf/nature\\_communication.pdf](http://www.fca.pucminas.br/saogabriel/raop/pdf/nature_communication.pdf).

УДК 355.58

## РОЛЬ І МІСЦЕ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ В УКРАЇНІ

*Слісаренко О.О.**Кравцов М.М.***Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

Сьогодні дуже вагоме місце для кожної людини займає цивільний захист. Доля населення напряму залежить від встановлених державою положень щодо охорони та збереження їх життя. Цивільний захист підпорядковує собі застереження та запоруку виникненню різного роду надзвичайних ситуацій, що можуть бути спричинені аваріями, техногенними катастрофами, природніми лихами. Зараз країна знаходиться у хиткому становищі, тож не відкидаються можливі варіанти виникнення соціально-політичних суперечок та збройних конфліктів. Останні можуть призвести до величезних затрат, зміни умов життя, економічного та політичного становища та іншого роду погіршень.

На території України знаходиться 1100 хімічних підприємств. Вони займаються виготовленням шкідливих для здоров'я людини речовин. Тож стоїть загроза виникнення аварій, які можуть принести катастрофічні проблеми: забруднення атмосфери отруйними газами, зараження водного простору, що, у свою чергу, призведе до загибелі населення.

Порятунок людей, що потрапили в небезпечну або заражену зону, лежить на плечах Кодексу цивільного захисту України, який було прийнято в 2012 році. В ньому сказано, що кожен громадянин нашої країни має право на захист від надзвичайних ситуацій, що виникли як наслідок катастроф, аварій, природних негараздів. Цей кодекс виступає в ролі гаранту людського життя. Згідно з вимогами Конституції держави та законів України з питань цивільного захисту, прийнята в Україні «Єдина державна система запобігання та реагування на надзвичайні ситуації» (ЄДС-НС). Вона полягає у створенні силового резерву, який направлений на покращення роботи промислових підприємств та запобігання аварійних ситуацій. Приділяючи достатню увагу забезпеченню максимального захисту населення, держава встановила головні методи його досягнення. Людям необхідно надати укриття в спеціальних захисних спорудах цивільного захисту. Рекомендовано використовувати засоби індивідуального захисту. При дуже серйозних аваріях чи катастрофах важливо здійснити евакуацію населення на безпечну територію, де їх життю нічого не буде загрожувати. Законом “Про цивільну оборону України” встановлено, що керівництво об’єкту господарювання повинне надавати своїм працівникам усі вищеперераховані заходи та засоби допомоги. Якщо говорити про хімічні та радіаційні споруди, то їх адміністрація

додатково несе відповідальність за населення, яке проживає у зоні ураження та повинна надати відповідний захист. Щоб зменшити ризик виникнення аварій кожне підприємство повинне утворити якісну систему визначення загрози та оповіщення населення, заздалегідь створити захисні споруди, мати запаси ліків та потрібних для захисту предметів, їжі. Працівники повинні бути наділені навичками реагування на надзвичайні ситуації.

Важливим критерієм у цьому питанні є вміння людей діяти при виникненні надзвичайних ситуацій, тому цивільний захист введено до навчального плану як дисципліна у вищих навчальних закладах та деяких закладах здобуття середньої освіти.

Нажаль, недотримання Кодексу цивільного захисту призводить до надзвичайних ситуацій, які ми зараз можемо спостерігати в країні. Щоб виявити слабкі місця цивільного захисту рекомендовано створити дослідницьку базу, яка проводитиме аналіз сучасного його стану, щоб надалі усунути недоліки в його функціонуванні.

#### **Література:**

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI
2. Бакуменко В.Д. Прийняття рішень в державному управлінні: Навчальний посібник [у 2 ч.] / В.Д. Бакуменко // Ч. 1. Теоретико-методологічні засади. — К.: ВПЦ АМУ, 2010. — С. 10.
3. Ситник Г.П. Державне управління у сфері національної безпеки (концептуальні та організаційно-правові засади): підручник. — К.: НАДУ, 2011. — С. 285.
4. Правознавство: підручник / А.І. Берлач, Д.О. Карпенко, В.С. Ковальський, А.М. Колодій, А.Ю. Олійник, О.О. Підпригора; За ред. В.В. Копейчикова, А.М. Колодія. — К.: ЮрінкомІнтер, 2004. — 752 с.

УДК 674.053

## ЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ

Слободяник Н.С.

Дзюба Л.Ф.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Будь-яка динамічна система – фізична, механічна, хімічна – еволюціонує у часі. Стаціонарний стан системи та стан її рівноваги, можна трактувати як граничний випадок розвитку системи у часі  $t$ . Важливим природничим завданням є прогнозування поведінки динамічної системи у просторі та часі з використанням знань про її початковий стан. Таку задачу зводять до пошуку певного закону, який дозволить за наявною інформацією про стан системи у початковий момент часу  $t_0$  у точці простору  $x_0$  передбачити її майбутній стан у будь-який момент часу  $t > t_0$ .

Типовою моделлю динамічної системи є звичайне диференціальне рівняння

$$\frac{dx(t)}{dt} = \dot{x} = F(x, a, b), \quad (1)$$

де  $x(t)$  – змінна стану системи,  $F$  – функція стану (для механічних систем може бути потенціальною чи повною енергією), яка описує закон розвитку системи,  $a, b$  – керуючі параметри системи. За заданих початкових умов, тобто початкового стану системи  $x(t_0)$ , існує єдиний розв'язок рівняння (1), який передбачає її майбутній стан.

Оскільки задача аналізу стійкості системи зв'язана з аналізуванням відгуку системи на мале збурення її стану, то на першому етапі цю задачу можна розв'язати у лінійному наближенні. Для цього приймемо, що  $x_0(t)$  є частковим розв'язком диференціального рівняння (1). Уведемо нову змінну  $y(t)$ , яка дорівнює

$$y(t) = x(t) - x_0(t) \quad (2)$$

та задає мале відхилення від часткового розв'язку  $x_0(t)$ . Задача полягає у дослідженні поведінки в часі малого відхилення  $y(t)$ . Розкладемо функцію  $F$  у степеневий ряд в околі часткового розв'язку  $x_0(t)$ :

$$F(y) = \left. \frac{dF}{dx} \right|_{x=x_0(t)} \cdot y(t) + \left. \frac{d^2F}{dx^2} \right|_{x=x_0(t)} \cdot y^2(t) + \dots \quad (3)$$

Похідні функції  $F$  мають обчислюватись у точках, які відповідають частковому розв'язку.

Запишемо рівняння (1) для малого збурення  $y(t)$  з урахуванням (3):

$$\dot{y}(t) = F(y, \mu) = \left. \frac{dF}{dx} \right|_{x=x_0(t)} \cdot y(t) + \left. \frac{d^2 F}{dx^2} \right|_{x=x_0(t)} \cdot y^2(t) + \dots \quad (4)$$

Якщо знехтувати в (6) нелінійними доданками у першому наближенні, то для дослідження малого збурення системи маємо лінійне рівняння:

$$\dot{y}(t) = \left. \frac{dF}{dx} \right|_{x=x_0(t)} \cdot y(t) \quad (5)$$

З використанням диференціального рівняння (5) дослідимо стійкість динамічної системи, стан якої задано рівнянням (1). Функція стану динамічної системи має вигляд:

$$F(x, a, b) = a - bx^2, \quad (6)$$

де керуючі параметри функції стану  $a > 0$ ,  $b > 0$ .

У стаціонарному стані збурення у системі відсутні, тому швидкість змінювання стану системи дорівнює нулю:  $\frac{dx}{dt} = \dot{x} = 0$ . Тоді  $a - bx_0^2 = 0$ . Коренями цього рівняння є два значення  $x_0$  для стаціонарного стану системи:

$x_{01} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ ;  $x_{02} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$ . Задамо мале відхилення системи від часткового розв'язку, увівши нову змінну:  $y(t) = x(t) - x_{01}(t)$ .

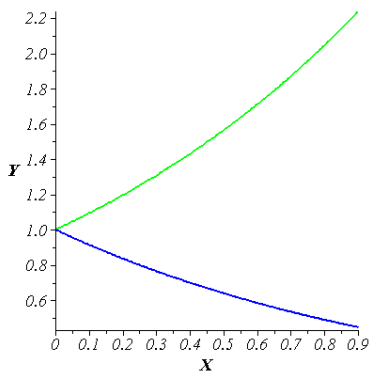
Застосуємо лінійне диференціальне рівняння (5) для стаціонарного стану. Для цього обчислимо:  $\left. \frac{dF}{dx} \right|_{x=x_{01}(t)} = -2bx_{01} = -2b\sqrt{\frac{a}{b}} = -2\sqrt{ab}$ . Тоді лінійне

диференціальне рівняння для першого кореня набуває вигляду:

$$\frac{dy(t)}{dt} = -2\sqrt{ab} \cdot y, \text{ розв'язок якого:}$$

$$y(t) = \exp(-2t\sqrt{ab}). \quad (7)$$

Графік функції (7) при значеннях параметрів  $a = 0,4$ ;  $b = 0,5$  показаний на рис. 1 синім кольором. Як бачимо з графіка, збурення системи експоненціально згасає у часі, тому стан системи стійкий при  $x_{01} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ .



**Рисунок 1** – Розв'язки лінійного диференціального рівняння для оцінювання стійкості динамічної системи

Розв'язком лінійного диференціального рівняння (1) для другого кореня  $x_{02} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$  стаціонарного стану є функція

$$y(t) = \exp(2t\sqrt{ab}), \quad (8)$$

графік якої за тих самих параметрів показаний на рис. 1 зеленою кривою. Експонента з додатнім знаком зростає у часі, тому розв'язок є нестійким.

#### Література:

1. Арнольд В. И. Теория катастроф. М.: Наука, 1990. – 128 с.
2. Анищенко В. С. Устойчивость, бифуркации, катастрофы. Соросовский образовательный журнал. Том 6, № 6, 2000. – С. 195-109.

УДК: 504.4:566.166 (477.74)

## ПОВЕНІ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ В МІСТІ ОДЕСА

*Стасій М.В.*

*Сахарова З.М.*

### Одеська національна академія харчових технологій

У даній статті ми розглянемо питання цивільного захисту та як він допомагає під час повені (водопілля).

Цивільний захист – це необхідна та одна із головних функцій держави. Функції якої є допомога та захист населення у разі виникнення небезпечної для них ситуації. У місті Одеса питання повені є дуже важливим, так як, від цього кліматичного катаклізму потерпає велика частина населення, як під час сильних зливів так і під час весняного танення снігу, аварія – прорив, який з'єднує Хаджибєєвський лиман та Чорне море (район Пересипу). Це відбувається через погане функціонування дренажних систем по місту, погане укріплення дамби. Фактори безпеки повеней передбачають: руйнування будинків, руйнування автомобільних доріг, руйнування мостів, зсуви та обвали, піддають під загрозу людське життя. Цивільний захист – це невід'ємна частина кожної успішної країни, адже, якщо він не функціонував, не було б створено законів про охорону праці, не було б нормативів та інструкцій, які забезпечують безпеку на підприємстві та будь-якій сфері діяльності людини. Принципово важливо розуміти, що дотримання інструкцій щодо дій населення у надзвичайних ситуаціях є обов'язковим, недотримання правил може призвести до трагедії та людських жертв. Цивільний захист в Україні передбачає дотримання населенням правил дій під час повені, яке знаходиться під загрозою, їх евакуація, якщо це є необхідно. До сил цивільного захисту входять: оперативно – рятувальна служба, авіаційні підрозділи, технічні служби.

Розглянемо рекомендації щодо дій населення під час повені. В разі виникнення повені потрібно увімкнути радіо або телевизор, служба зв'язку і

оповіщення забезпечує попередження населення всіма наявними технічними засобами оповіщення та потрібно уважно прослухати інформацію про стихійне лихо. В кожному місті та селі є місця в яких розташовані сирени, які сповіщають населення про загрозу, це також дуже важливо та ніколи не треба ними зволікати. Потрібно зберігати спокій, адже у разі виникнення паніки, це поставить під загрозу ваше та інші життя. Потрібно якнайшвидше попередити оточуючих про небезпеку, надати допомогу дітям та людям похилого віку. Треба підготувати їжу на декілька днів, одяг та документи, знеструмити газове та електрообладнання, зачини вікна. В разі неочікуваного повинню потрібно якнайшвидше залишити місце затоплення або, якщо це неможливо, зайняти найвище місце, куди вода буде не в змозі піднятися. Це можуть бути верхні поверхи будинків, а якщо будинок одноповерховий, то це можуть бути горішні приміщення, дахи. Повідомити та проінформувати оперативнорятувальну службу за номером 101 про ваше місцезнаходження. Надалі потрібно надати допомогу постраждалим та дочекатися рятувальників.

Не можна заважати діям рятувальників, суворо дотримуватись вимог рятувальників та під час евакуації не переповнювати катера та човни, це може нести в собі загрозу всім присутнім на борту.

Після катастрофи служба цивільного захисту забезпечує допомогу постраждалим. Психологи працюють із людьми, які потерпають від психологічного струсу. Управління МНС України забезпечує проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, гасіння пожеж та організація життєзабезпечення постраждалого населення. Також забезпечення та організація проведення пошукових аварійно-рятувальних, надання оперативної індивідуальної допомоги. Забезпечення постраждалим, які залишилися без даху, місця збору, де їм де надається швидка медична допомога та притулок на перший час. Цивільний захист займається питанням інформування людей про маршрут та час прибуття до місця евакуаційного пункту. Перевіряє будівлі після повені, їхній стан, санітарна служба проводить дезинфекцію та дезинсекцію приміщень, технічна служба проводить відновлювальні роботи.

Отже, на основі розглянутого питання можна зробити висновок, що виникнення небезпеки, як правило загрожує життю людей, завдає матеріальні збитки. Однією з головних причин потерпання населення є низький рівень обізнаності в питаннях катаклізму. Для хисту населення міста потрібно проводити різні заходи та тренінги, на яких жителі можуть отримувати достатній рівень обізнаності правил щодо дій під час надзвичайної ситуації та ефективно використовувати на практиці. В першу чергу це зменшить вірогідність та частоту людських жертв, зменшення матеріальних збитків. Також не менш важливим є своєчасний кваліфікований догляд за станом дамби та дренажної системи міста, адже найкращий метод захисту від катастрофи – це її попередження.

### **Література:**

1. Демиденко Г.П. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. – К.: НТУУ «КШ», 2008. – 300с. 3.

УДК355.586

**ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ  
ТАВРІЙСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРОТЕХНОЛОГІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ***Тисленко О.О.**Яцух О.В.***Таврійський державний агротехнологічний університет**

Враховуючи непросту ситуацію у країні та з метою запобігання надзвичайних ситуацій, у лютому 2019 року в Таврійському державному агротехнологічному університеті для працівників та студентів навчального закладу кафедра цивільної безпеки провела об'єктове навчання з питань цивільного захисту на тему «Відпрацювання практичних навичок та визначення готовності персоналу об'єкту до дій в разі виникнення надзвичайних ситуацій». Вказаний захід було проведено з метою попередження та протидії можливим загрозам життю та здоров'ю учасників навчально-виховного процесу, організації захисту персоналу та студентів в разі виникнення надзвичайних ситуацій у мирний та воєнний час. Заходи цивільної безпеки проведено із залученням представників територіальних підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій, керівників районних установ та підприємств життєзабезпечення, керівників підприємств, організацій та освітніх закладів міста і району, інших представників.



**Рисунок 1** – Укриття в ТДАТУ

В ході семінару проведено ознайомлення з структурою ПРУ університету та системою організації цивільного захисту в навчальному закладі (рис. 1).

Згідно плану проведення заходу здійснено навчально-тренувальну евакуацію студентів і працівників в укриття. Наголошено, що використання захисних споруд цивільного захисту регламентується Правилами техногенної безпеки, затверджених наказом МВС України від 05.11.2018 р. № 879 [1]. Захисні споруди цивільного захисту мають бути готовими до укриття працівників відповідно до постанови Кабінету Міністрів України

від 10.03.2017 р. № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту» [2].



Викладачами кафедри цивільної безпеки проведено інструктажі та пояснювальні бесіди про: порядок дій в умовах надзвичайних ситуацій, терористичних актів, диверсій, мінування, інших небезпек; відпрацювання практичних дій в умовах виникнення надзвичайних ситуацій; правила поведінки при виявленні вибухонебезпечних предметів; надання першої допомоги травмованим і потерпілим. Варто зазначити, що учасники навчилися користуватися вогнегасниками та протигазами, а також ознайомилися із відео про правила поведінки у надзвичайних ситуаціях.

Студентів ознайомили з положеннями Кодексу цивільного захисту України про інженерний захист територій та порядку використання інженерних споруд для колективного захисту особового складу і студентів університету [3]. Були визначені алгоритми проведення дезактивації, дегазації, дезінфекції, часткової або повної санітарної обробки. Відпрацьовувалася постановка завдань керівникам інститутів, факультету, кафедр, відділів та служб до використання в умовах воєнної загрози та раптового нападу противника.

У завершальній практичній частині заходу учасники спостерігали дії керівників, працівників та студентів вищого навчального закладу під час виникнення надзвичайних ситуацій. Так, за першою ввідною «Загроза хімічного зараження хлором» були відпрацьовані дії з укриття у герметичних приміщеннях. При отриманні ввідної «Пожежа» всі евакуювалися з аудиторій закладу на подвір'я університету. Реагуючи на ввідну «Гарматний обстріл» укривали студентів у завчасно визначених безпечних місцях.

Керівники заходу та його учасники дали позитивну оцінку проведенню даному заходу та підкреслили, що система цивільного захисту у Таврійському державному агротехнологічному університеті є реальна й може діяти ефективно під час загрози та виникненні надзвичайних ситуацій.

### **Література:**

1. Про затвердження Правил техногенної безпеки : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 05 листопада 2018 року № 879. *Офіційний вісник України*. 2019. № 1, стор. 13, стаття 5.
2. Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 року № 138. *Офіційний вісник України*. 2017. № 24, стор. 65, стаття 682.
3. Кодекс цивільного захисту України. *Відомості Верховної Ради України*, 2013, № 34-35, ст. 458. Дата оновлення: 01.01.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 28.02.2019).

УДК 656.085

## ГІДРОДИНАМІЧНІ АВАРІЇ

*Шеремет В.В., Кравцов М.М.*

**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

Територія України розташована практично в центрі Європейської частини і становить 603,7 тис. км<sup>2</sup>. Середня густина населення становить 56 чоловік на 1 км<sup>2</sup>, у східних регіонах – близько 200 чоловік на 1 км.

Гідродинамічна аварія — це аварія на гідротехнічній споруді, коли вода поширюється з великою швидкістю, що створює загрозу виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру.

В Україні найнебезпечніше становище на Кременчуцькому гідровузлі, греблі Дніпровської ГЕС. Цей висновок можливо зробити не тільки через технічне становище, а й тому що, наприклад через три години прориву на Дніпровському ГЕС буде повне наповнення водосховища, а з часом це може привести до затоплення частини територій м. Запоріжжя [1].

Згідно з ГОСТ Р 22.1.08-99 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования", до характеру дії і прояву вражаючих факторів паводку (повені) віднесено наступне: – гідродинамічну дію на берегові споруди, розмив берегів потоком води; – затоплення території; – забруднення гідросфери, ґрунтів [2].

Забруднення довкілля в Україні рідкими речовинами траплялося в результаті гідродинамічних аварій зокрема: – при прориві 13 березня 1961 року Куренівської греблі у верхів'ї Бабиного Яру (м. Київ), яка підпирала сховище з водно-глинистою сумішшю (пульпою) цегельних заводів; – при прориві 15 вересня 1983 року греблі хвостосховища з сольовими розсолами Стебниківського калійного заводу; – при неодноразових проривах греблі-Бортницької станції аерації, яка підпирає мул, що залишається після очищення стічних вод Києва [3].

Існує загроза погіршення екологічного стану на всьому протязі р. Дніпро і на значній території України при викиданні радіоактивно забрудненого мула Київського водосховища, у випадку ГДА.

Характерною ознакою для затоплення у разі руйнування гідроспоруд є: – велика швидкість поширення водного потоку (3-25 км/год.); – висота (10-20 м) та ударна сила (5-10 т/см<sup>2</sup>) хвилі прориву.

Уся площа катастрофічних затоплень у разі руйнування гідроспоруд може бути близько 9021 км<sup>2</sup>, до якої входять 556 населених пунктів та 390 об'єктів промислової діяльності. Руйнування може відбуватися з природних або антропогенних причин. До природних причин можемо віднести: – паводки; – сильні і тривалі зливи; – урагани; – зсуви; – землетруси.

Згідно з Методикою ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів, до списку об'єктів підвищеної небезпеки включено ГТС накопичувачів ток-

сичних відходів. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України "Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку" (від 27 липня 1995 року, №554) у список включено ГТС хвостосховищ та шламонакопичувачів [10].

До наслідків гідродинамічних аварій на вказаних об'єктах, згідно Державного класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019-2001, який затверджено наказом Державного комітету стандартизації, метрології та сертифікації України (від 19 листопада 2001 року, №552), віднесено викидання множини шкідливих (забруднювальних) речовин,  $i=1, 2, \dots, n$ : небезпечних хімічних речовин (код 10300), біологічно небезпечних речовин (код 10320), радіоактивних речовин (код 10500) [7].

У цьому випадку до ознак надзвичайних ситуації, відповідно до наказу МНС України "Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій", віднесено перевищення у зоні ураження вказаних речовин понад граничнодопустимого їх концентрацію  $x_{max}$ : , де – символ багатократної диз'юнкції.

Природна корозія бетонних конструкцій також здатна бути причиною аварії, але зараз найчастіше поширені ґрунтові греблі.

Як природна, так і штучна гребля повинна бути під пильним увагою гідрологів і спеціальних служб [4].

У разі небезпеки прориву греблі необхідно вжити заходів до його недопущення аварійної ситуації. Наприклад: регулювання стоку води; транзитний пропуск вод.

Якщо існує небезпека прориву природного водоймища, то необхідно вжити заходів по зміцненню стінок греблі, або викликати прорив в менш небезпечному напрямку. Також є потреба в таких заходах [5]:

- обмеження будівництва житлових будинків і об'єктів народного господарства в місцях, схильних до дії можливої хвилі прориву;
- обвалування населених пунктів і сільськогосподарських угідь;
- створення надійних дренажних систем;
- насадження лісів з таких дерев як: тополь, верба, вільха та береза, це забезпечить збільшення шорсткості поверхні і допоможе у разі аварії зменшення швидкості хвилі прориву [6].

Висновки. Пропонується формалізована ознака надзвичайної ситуації, згідно з якою проривний паводок є хвилею прориву води в результаті гідродинамічної аварії на гідротехнічній споруді, що призводить до руйнувань об'єктів у зоні затоплення місцевості і викидання шкідливих (забруднювальних) речовин понад граничнодопустимого їх концентрацію.

#### **Література:**

1. "Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник" под ред. Н.К.Шишкина. - М., ГУУ, 2009.
2. Загальні вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв з урахуванням ризику надзвичайних ситуацій техногенного походження / [Наук. кер.: С. І. Дорогунцов, В. Ф. Гречанинов] – К., 1995. – 120с.

3. Савчук Д. Дніпрокричить “караул”! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ([www.ecoleague.net/34903999-228.html](http://www.ecoleague.net/34903999-228.html)). – Заголовок з екрану.
4. Новосвітня Е. Очередной – и самый масштабный – прорыв дамбы на Бортнической станции аэрации ликвидировали в течение трех часов // Факты. – №130 (2898). – С. 14.
5. Хромых А.А. Основы безопасности жизнедеятельности. – М., 2005.
6. Яцык А. В. К вопросу о спуске Киевского водохранилища / А. В. Яцык // Геофизический журнал. – 2003. – №3, Т. 25. – С. 61-66.
7. ДК 019-2001, затверджений наказом Державного комітету стандартизації, метрології та сертифікації України від 19 листопада 2001 року, №552.
8. [https://pidruchniki.com/1924070150834/bzhd/odrodynamicichni\\_avariyi](https://pidruchniki.com/1924070150834/bzhd/odrodynamicichni_avariyi)
9. [https://knowledge.allbest.ru/life/2c0a65625b2ac78b5c53a89521316d27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/life/2c0a65625b2ac78b5c53a89521316d27_0.html)
10. Постанова Кабінету Міністрів України "Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку" (від 27 липня 1995 року, № 554).

УДК 355.589

## ПРИЧИНИ І ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ У СПИРТОСХОВИЩАХ

*Ярової С.Р.*

**Веселівський Р.Б.**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Техногенна та пожежна небезпека спиртосховищ визначається вибухопожежонебезпечними властивостями сировини, а саме спирту етилового, його великою та зосередженням на малій площі, а також небезпекою технологічних операцій, пов'язаних з поводженням зі спиртом.

Слід зазначити, що пари спирту етилового мають низьку енергію запалювання (0,246 мДж), що створює небезпеку спалаху парів і проливів. Ємності і мірники спиртосховища експлуатуються при температурах, при яких концентрація парів спирту є достатньою для утворення вибухонебезпечної концентрації з повітрям. Виникнення джерел запалювання усередині ємності (мірника) може призвести до вибуху. Сила вибуху буде залежати від цілого ряду чинників: кількості пароповітряної фази, концентрації суміші (найбільш небезпечна суміш с концентрацією спирту 6,5% об), величини енергії запалювання [1].

Механічна міцність устаткування в спиртосховищі не достатня для того, щоб витримати тиск, який утворюється при вибуху (до 680 кПа). Тому найбільш ймовірно, що ємність чи мірник будуть зруйновані внаслідок вибуху. Після вибуху в ємності (мірнику) аварія може продовжуватись у вигляді пожежі проливу спирту в приміщенні. Пролив спирту в приміщенні, якщо відразу не почнеться пожежа, може призвести до небезпечної загазо-

ваності в залежності від площі проливу. Згідно виконаним оцінкам інтенсивність випаровування спирту з розливу сягає 0,37 г/(м<sup>2</sup> с). При великих проливах у приміщенні може утвориться вибухонебезпечна концентрація пароповітряної суміші в кількості, достатній для того, щоб при вибуху були пошкоджені конструктивні елементи будівлі та травмовано персонал [2].

Однією з небезпечних виробничих операцій є вивантаження спирту з автоцистерни. Це пов'язано з тим, що використовується пристрій, за допомогою якого з'єднуються стаціонарні трубопроводи з транспортним засобом. Застосування такого пристрою при помилкових діях обслуговуючого персоналу є причиною викиду небезпечної речовини з системи. Відсутність загородження навколо місця розташування транспортного засобу, яка б обмежувала площу проливу, сприяє виникненню ситуації, коли при великих проливах спирту можливе виникнення вибухонебезпечної хмари суміші парів спирту з атмосферним повітрям. Відповідно, при наявності джерела запалювання може відбутись вибух парогазової хмари, але більш ймовірно, що вона згорить в дефлаграційному режимі (виникнення хлопка (спалаху), і може стати причиною виникнення пожежі [3].

Отже, виходячи з пожежовибухонебезпечних властивостей спирту етилового, статистики аварій, особливостей розміщення обладнання, характеру роботи обладнання, слід вважати, що аварії в спиртосховищах можуть реалізуватись у вигляді:

- випаровування проливів спирту етилового і утворення загазованості території спиртосховища. При цьому концентрація парів спирту в хмарі знаходиться в межах області розповсюдження полум'я, але спалахування не відбувається через відсутність джерела запалювання;
- «хлопка» (спалаху) – згорання попередньо перемішаної пароповітряної суміші з дозвуковими швидкостями у відкритому просторі;
- «пожежі проливу» (горіння проливів рідких продуктів) – дифузійного горіння парів в повітрі над поверхнею рідини;
- займання вибухонебезпечної суміші всередині обладнання (ємності, автоцистерни) зі спиртом етиловим.

### **Література:**

1. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. 2 книги. /А. Н.Баратов, А. Я Корольченко, Г. М.Кравчук и др./ М. Химия, 1990.
2. Н. Б. Варгафтик. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. Издание 2-е, переработанное – Наука, М., 1972.
3. НАОП 1.3.00-1.01-88 Загальні правила вибухобезпеки для вибухопожежонебезпечних хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних виробництв.

## З М І С Т

## Секція 1

## ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

|  |    |
|--|----|
| <i>Алієв М.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТРУБОБЕТОННИХ КОЛОН В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР .....                          | 3  |
| <i>Борачок О.М., Семенов С.А.</i> РОЗРАХУНОК БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ.....   | 5  |
| <i>Бреславець О.В.</i> ВИДИ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД ВИКОРИСТАНИХ МОТОРНИИХ ОЛИВ.....  | 8  |
| <i>Василько В.О., Турченок Р.Є.</i> СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У ОСОБИСТОМУ СЕЛЯНСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ..... | 10 |
| <i>Войтович Т.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСУ ПІДЙОМУ ПІНИ НИЗЬКОЇ КРАТНОСТІ КРІЗЬ ШАР ГОРЮЧОЇ РЕЧОВИНИ.....                                       | 12 |
| <i>Гавришків О.В., Юган О.С.</i> АНАЛІЗ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І ПРИЧИН ПОЖЕЖ В УМОВАХ АЗП ЛНАУ .....  | 14 |
| <i>Ганусевич Д.Л.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ ІЗ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ У РАЗІ ПОЖЕЖІ .....                          | 16 |
| <i>Годісь Б.П.</i> ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ .....  | 18 |
| <i>Голіватчук І.С.</i> СУЧАСНІ ПІДХОДИ УЛАШТУВАННЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ .....                               | 20 |
| <i>Гончар А.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ВСЕРЕДИНИ БЕТОННОЇ СТІНКИ В УМОВАХ РЕАЛЬНОЇ ПОЖЕЖІ ....                 | 22 |
| <i>Гусар Б.М., Федюк Я.І.</i> СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРИ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ КЛАСУ D .....   | 24 |
| <i>Драч В.Л.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....   | 26 |
| <i>Карий Ю.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНОГО – РЯТУВАЛЬНИКА.....   | 27 |
| <i>Клемань В.І.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БАРАБАНІВ КОТЛІВ ВИСОКОГО ТИСКУ НА ОБ'ЄКТАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ .....                 | 29 |
| <i>Кутний С.І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКІВ НА МІЦНІСТЬ ВИРОБУ МАШИНОБУДУВАННЯ.....   | 31 |
| <i>Лемішко М.В.</i> ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЛІТІЙ-ІОНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ .....   | 33 |
| <i>Луц І.В.</i> АДАПТАЦІЇ ПОБУТОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....                                       | 35 |
| <i>Матвійєв Ю.В.</i> АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОЖЕЖ .....  | 38 |
| <i>Новосад Д.В.</i> МІНІМІЗАЦІЯ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ПОЖЕЖ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....  | 40 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Мельник Д. М.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА .....  | 42 |
| <b>Мошкола Я.І.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ .....  | 44 |
| <b>Нелена М.В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НАПРИКЛАДІ ЗЗСО №1 м. ОВРУЧ .....   | 46 |
| <b>Ойцунук V.O.</b> RESEARCH OF FIRE-FUNCTIONAL PROPERTIES ORGANIC LIQUID – A PRODUCT OF PYRROLYSIS OF PATIENTS WITH PISTACHIOUS SARAVILTIPIES .....          | 47 |
| <b>Прицько М.І.</b> АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ .....  | 49 |
| <b>Прокопишен В.В.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЕКСТРЕНИХ СЛУЖБ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НС В РАЙОНАХ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ.....  | 51 |
| <b>Рудик П.І.</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРО ПОЖЕЖИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ В ТОРГОВИХ ЦЕНТРАХ США ТА УКРАЇНИ ....                                     | 53 |
| <b>Сірко Я.М., Панчишин М.-А.О.</b> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ .....   | 55 |
| <b>Сотничок О.С.</b> ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.....   | 57 |
| <b>Судніцин Ю.Т.</b> ВДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР .....                                | 59 |
| <b>Таран В.О.</b> НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ.....   | 61 |
| <b>Трачук І.І.</b> АВАРІЙНІ РЕЖИМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ .....  | 63 |
| <b>Худавердян Г.А., Городецький І.І.</b> АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ І ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ (НА ПРИКЛАДІ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ) .....   | 65 |
| <b>Черняк А.В.</b> АНАЛІЗ РОЗРАХУНКОВОГО ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ ЗІ ШКОЛИ .....  | 67 |
| <b>Чорний А.П.</b> ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ .....  | 69 |
| <b>Шевчук М.С., Бренецька С.І.</b> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОЖЕЖ ТА СПОСОБИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ .....                | 71 |
| <b>Штойко Б.І.</b> SFAST ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ .....  | 73 |
| <b>Яковчук Р.С., Ємельяненко С.О.</b> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ВОГНЮ ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ БУДИНКУ ..... | 75 |

**Секція 2****ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

|  |    |
|--|----|
| <i>Гриновець О.Ф., Горпинюк В. І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОСНАЩЕННЯ<br>ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ СИГНАЛІЗАТОРАМИ НЕРУХОМОСТІ .....                        | 77 |
| <i>Добрянська О.М.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКЛАДАХ<br>ОСВІТИ: УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ .....                                    | 79 |
| <i>Лендєл В.І.</i> ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ<br>СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ<br>НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....       | 81 |
| <i>Попсуй В.Г.</i> АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ<br>ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....  | 83 |
| <i>Токарська В.С.</i> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ У<br>ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ .....                                  | 85 |
| <i>Трояновський І.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАВОВОГО ПОЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ<br>ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ .....   | 87 |
| <i>Фориляк В.М.</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ<br>СУБ'ЄКТІВ БОРОТЬБИ З ТЕРОРИЗМОМ З ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО<br>САМОВРЯДУВАННЯ..... | 90 |

**Секція 3****ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ  
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Биков І.М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ГАСІННЯ<br>ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛЯ.....   | 92  |
| <i>Демчук В.В.</i> ДЕКОНТАМІНАЦІЙНЕ СОРТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ<br>ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....   | 94  |
| <i>Кислов А.В.</i> ПРОВЕДЕННЯ ДЕКОНТАМІНАЦІЇ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ<br>НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....   | 96  |
| <i>Корнецька Т.М., Сапошинський Я.Т.</i> ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА СКЛАДАХ<br>ЛІСОМАТЕРІАЛІВ.....   | 98  |
| <i>Мних М.-М. Р.</i> ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ГАСІННЯ ТОРФ'ЯНИХ<br>ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....                                    | 100 |
| <i>Петриковський А. І.</i> РОЗРАХУНОК ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ<br>КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ РОЗРАХУНКОВИМ МЕТОДОМ .....                   | 102 |
| <i>Плешаков Є.Є.</i> МЕТОДИКА ПЕРЕПРАВИ ЧЕРЕЗ ГІРСЬКУ РІЧКУ .....  | 104 |
| <i>Ружицький Д.В.</i> ПРИНЦИПИ ЕВАКУАЦІЇ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ<br>ПОТЕРПІЛИХ .....  | 106 |
| <i>Скорлудін О.В., Карпов В.О.</i> МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ ОСВІТЛЕННЯ<br>ЗОБРАЖЕНЬ ПРИ ПОПЕРЕДНЬОМУ АНАЛІЗІ НАСЛІДКІВ<br>НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ..... | 108 |



Секція 4

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

|   |     |
|---|-----|
| <i>Marta Grudzień</i> SELECTED TECHNIQUES OF CHEMICAL PROTECTION SUITS DECONTAMINATION AND THEIR EFFECTIVENESS IN THE ACTIVITIES OF THE STATE FIRE SERVICE..... | 110 |
| <i>Oliwia Majewska</i> ANALYSIS OF ACCIDENTS WITH DANGEROUS SUBSTANCES IN CHEMICAL AND ECOLOGICAL RESCUE OF THE STATE FIRE SERVICE .....                        | 112 |
| <i>Авраменко О.В.</i> УХУДШЕННЯ ЕКОЛОГІЧЕСКОЇ ОБСТАНОВКИ НА ЗЕМЛІ РАДІОАКТИВНИМИ ОТХОДАМИ В КОСМОСЕ.....  | 114 |
| <i>Акчуріна С. Р.</i> ПРОБЛЕМА ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ .....  | 116 |
| <i>Березовська Л.О., Тараканець О.С.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ В УМОВАХ МІСТА.....                                   | 118 |
| <i>Біволару А.П.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПОШИРЕННЯ <i>VISCIUM ALBUM L</i> .....   | 120 |
| <i>Борейко Я.О., Пересунько І.О.</i> ПАТОГЕННІ ГЕОХІМІЧНІ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНІ АНОМАЛІЇ .....   | 122 |
| <i>Вітковський Т.Ю.</i> ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ ЗА РАХУНОК РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАЛЬНИКА .....   | 123 |
| <i>Возняк О.О.</i> АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ ЯК ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТАХ .....   | 125 |
| <i>Воловенко В.Г., Божко І.І.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ .....  | 127 |
| <i>В'юнник А.В.</i> РЕАБІЛІТАЦІЯ ПОСТРАЖДАЛИХ В НАСЛІДОК НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ.....        | 129 |
| <i>Гайна Є.В.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ.....  | 131 |
| <i>Коваленко Т.П., Галяничук В.І.</i> ВПЛИВ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ АЕС УКРАЇНИ НА ДОВКІЛЛЯ.....   | 133 |
| <i>Глова М. М., Олива Т. Є.</i> НАСЛІДКИ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ .....                                      | 135 |
| <i>Головко Є.О.</i> ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА НА ЛЮДИНУ.....  | 137 |
| <i>Гудз С.В., Жук Я.О.</i> ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ .....   | 139 |
| <i>Дронік М.Ю., Туз О.В.</i> ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕНОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЛЬВОВА .....   | 142 |
| <i>Дубова М.</i> ПРОЦЕС ГОРІННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА З ПРИСАДКОЮ-КАТАЛІЗАТОРОМ МНФ.....  | 144 |
| <i>Заплетняк В.Ю., Мінкевич Р.Б.</i> ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЯКІ ВИКЛИКАЮТЬ МУТАЦІЇ.....  | 146 |
| <i>Зінько Д.А.</i> ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЛЬВІВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА .....   | 148 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Калініченко О.П.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....  | 150 |
| <b>Катасонова А.В.</b> ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ІНФІЛЬТРАТУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....   | 152 |
| <b>Керкер В.В.</b> АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ З ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТРУБОПРОВОДІВ.....                                   | 154 |
| <b>Ковтун Д.Є.</b> СТАН РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ НА ТЕРИТОРІЇ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....  | 156 |
| <b>Кремнева К.І.</b> КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ КООРДИНАТОРА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ.....                                    | 157 |
| <b>Кузнецова М.Я., Танасійчук К.П.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ОКСИДІВ АЗОТУ НА КОТЛАХ ТП-87.....                           | 159 |
| <b>Куліш І.М.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ ХАРЧОВИХ РОСЛИН У МІСТАХ.....  | 161 |
| <b>Луцк А.Г.</b> АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧОК СМТ. СЛАВСЬКЕ.....   | 163 |
| <b>Масяник Д. К.</b> УЛУЧШЕННЯ ЕКОЛОГІЧЕСКОЇ ОБСТАНОVKИ НА ЗЕМЛІ ПУТЕМ УДАЛЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ ОТХОДІВ В КОСМОС.....                          | 165 |
| <b>Мацулевич Ю.О.</b> ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... | 167 |
| <b>Онисько В.В.</b> ОПТИМАЛЬНА ПРОСТОРОВА ОРІЄНТАЦІЯ СОНЯЧНИХ ПРИСТРОЇВ В УМОВАХ ЛЬВІВЩИНИ.....  | 169 |
| <b>Осауленко Я.О.</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПОЛТАВЩИНИ.....   | 171 |
| <b>Піддубна Ю.С.</b> РИЗИКИ СПОЖИВАННЯ ВОДИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ФТОРУ.....  | 173 |
| <b>Піддубна Ю.С.</b> ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ФТОРУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....   | 176 |
| <b>Русалімова О.В.</b> АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТР'Я М. ХЕРСОНА.....  | 178 |
| <b>Трохимчук В.В.</b> ГРОМАДСЬКІ МІСЦЯ У СТРУКТУРІ ПРИВАТНИХ АГРОТЕРИТОРІЙ ЯК КОЕВОЛЮЦІЙНИЙ ЧИННИК ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З ПРИРОДОЮ.....          | 180 |
| <b>Туровська А.О., Дубинка І.О.</b> ОЦІНКА БЕЗПЕКИ ДЖЕРЕЛ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....  | 181 |
| <b>Турченко К.А., Туровська А.О.</b> ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ СПОЖИВАННІ ПИТНОЇ ВОДИ НАСЕЛЕННЯМ.....  | 183 |
| <b>Хомяк І.В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ У SMART-МІСТАХ.....                  | 185 |
| <b>Чіх Р.В.</b> ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРУ.....  | 187 |
| <b>Шевченко А.О.</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ДЕРЖАВНИЙ КОНТРОЛЬ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ.....   | 189 |
| <b>Шемчук Ю.В.</b> АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГІДРОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ «МАЛЕ ПОЛІССЯ».....  | 191 |
| <b>Щерба В. В.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ.....   | 193 |
| <b>Кузьміч М.О., Юрасова О.Г.</b> ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАЗМОВОЇ ПЕРЕРОБКИ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ.....   | 195 |

Секція 5

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Алексеева Ю.С.</i> ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ В КОНТЕКСТЕ БЕЗОПАСНОСТІ ЖИЗНЕДІЯЛЬНОСТІ.....  | 198 |
| <i>Антоненко І.О.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ ДАНИХ В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБЛІКУ ПОЖЕЖ.....   | 200 |
| <i>Барановський Д.В.</i> СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ВИРОБІВ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....                                | 203 |
| <i>Гешева Г.В., Євтушенко Г.О.</i> ПРАВА ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ.....  | 205 |
| <i>Жук М.П.</i> КЛІЄНТ-СЕРВЕРНІ ТЕРМІНАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ.....  | 207 |
| <i>Іванків Х.В., Мерецька Д.С.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....  | 209 |
| <i>Івановський М.Б.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....  | 212 |
| <i>Кружкова М.А.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВАКУУМНОГО НАПИЛЕННЯ НІТРИДУ ТИТАНУ НА КОНСТРУКЦІЙНУ СТАЛЬ.....   | 214 |
| <i>Папкевич Д.Г., Пастернак Р.М.</i> 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....   | 216 |
| <i>Голубінка А.П., Пелипець Н.В.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАПОБІЖНИХ ПРИСТРОЇВ НА МІКРОКОМП'ЮТЕРІ ORANGE PI ZERO.....  | 218 |
| <i>Рибка А.Р.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРОМ.....  | 220 |
| <i>Павлишин О.Б., Рубас Л.С.</i> СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....   | 223 |
| <i>Мацулевич Ю.О., Скорлунін О.В.</i> ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛІВ КУЛАЧКІВ МЕХАНІЗМІВ ПРИВОДУ ШЛІФУВАЛЬНИХ ГОЛОВОК ЗУБОЗАТОЧУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ..... | 225 |
| <i>Смолінська М.В.</i> ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ АВТОМОБІЛІВ.....  | 227 |
| <i>Тараната Н.В.</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОЖЕЖНИХ СИТУАЦІЙ.....  | 229 |
| <i>Тараната Н.В.</i> СПРОЩЕННЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ З ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....   | 231 |
| <i>Терещенко В.В., В'юник А.В.</i> АЛГОРИТМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕКОРАТИВНОГО ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ З РЕГУЛЮВАННЯМ МІНІМАЛЬНОГО ВІДХИЛЕННЯ ВІД ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ.....      | 232 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Тодавич В.І.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ВЕНТИЛЯ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА.....   | 234 |
| <i>Хомищенко Г.В., Нго В'єт Тханг</i> ГЕОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ПОШУКУ ОБЛАСТЕЙ ЗГУЩЕННЯ ФУНКЦІЙ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ.....                     | 236 |
| <i>Черняк А.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ .....                                | 237 |
| <i>Чмир П.О.</i> ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ЛАБОРАТОРІЙ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНАЛЬНОГО СЕРВЕРА ..... | 240 |
| <i>Чорний А.П.</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ .....                | 242 |
| <i>Шеремей В.С.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ EXCEL ТА MAPLE ДЛЯ ПОБУДОВИ ІМОВІРНІСНИХ МОДЕЛЕЙ.....                                     | 244 |

## Секція 6

### УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

|  |     |
|--|-----|
| <i>В'юник А.В., Ніконенко О.А.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ СЕЗОННИХ ПРОФІЛАКТИЧНИХ РОБІТ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНД-СЕЗОННИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ..... | 246 |
| <i>Дмитрик А.М.</i> УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....  | 248 |
| <i>Козлюк О. В.</i> МАРКЕТИНГОВІ СТРАТЕГІЇ В СТРУКТУРІ ПРОЄКТІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....   | 250 |
| <i>Рекрутів О.М.</i> ПРАВОВІ АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....  | 252 |

## Секція 7

### ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Бобович Х.Р., Коник Ю.Р.</i> БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ГЛИБОКОМУ РОЗВІДУВАЛЬНОМУ БУРІННЮ НА НАФТУ І ГАЗ.....                  | 254 |
| <i>Власюк К.В.</i> ПОРУШЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО РЕЖИМУ В МАЛИХ ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ .....                        | 257 |
| <i>Гайна Є.В.</i> ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ ШКОЛЯРА .....   | 259 |
| <i>Галсют А.С.</i> ВИЯВЛЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ КЛАСУ ФОСФОРОРГАНІЧНИХ СПОЛУК В РОЗЧИНАХ.....                                    | 262 |
| <i>Глазман Р.-М.Р.</i> МОНІТОРИНГ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ..... | 264 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Головко Є.О.</b> ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО АВМАТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС.....  | 266 |
| <b>Гриценко А.О.</b> СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ЯК ГАЛУЗЬ ВИРОБНИЧИХ ТА СУСПІЛЬНИХ ВЗАЄМОВІДНОСИН .....                                 | 269 |
| <b>Двояк В.В., Фешианич Л.І.</b> АНАЛІЗ УМОВ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОПЕРЕКАЧУЮЧИХ АГРЕГАТИВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ.....   | 271 |
| <b>Двояк В.В., Фешианич Л.І.</b> ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖИ ПОМПАЖУ ТА ВРАХУВАННЯ НЕЛІНІЙНОСТІ ГАЗОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧІВ.....                            | 272 |
| <b>Замислова О.В.</b> ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА АВТОМОБІЛІВ ТА ГАРАЖІВ .....   | 274 |
| <b>Іванова Д.С.</b> АНАЛІЗ ФАКТОРІВ СТРЕСУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ.....  | 276 |
| <b>Іванова В.В.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ СПЕЦОДЯГОМ, СПЕЦВУТТЯМ ТА ІНШИМИ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....   | 278 |
| <b>Кавачук І.Я.</b> ПРО МОЖЛИВІСТЬ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗМЕНШЕННЯ РОЗМІРУ САНИТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ .....  | 281 |
| <b>Каліберда Я. Г.</b> ПРИНЦИПИ ЗАХИСТУ ВІД ЗОВНІШНЬОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ.....   | 282 |
| <b>Керод І.Б.</b> ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ТЕХНІЧНІЙ ЕСТЕТИЦІ ТОРГІВЕЛЬНИХ ЦЕНТРІВ .....  | 284 |
| <b>Книш І.М., Клімов Д.Г.</b> ЩОДО ОЦІНКИ МЕТОДУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДБОРУ ФІЛЬТРУВАЛЬНОЇ ПІВМАСКИ ДО ПРАЦІВНИКІВ .....  | 286 |
| <b>Корсікова Є. В.</b> МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....   | 288 |
| <b>Костелей Д.М.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧОРНОТИ ПОВЕРХНІ НА ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ ПРИМІЩЕННЯ .....   | 290 |
| <b>Головко Д.І., Терехова Т.О.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНОЇ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ПРОТИТЕПЛОВИХ ЗАСОБАХ З АКТИВНИМ ВІДБОРОМ ТЕПЛА ПРИ НИЗЬКІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ДОВКІЛЛЯ ..... | 292 |
| <b>Котюжинський І.Р.</b> ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ .....   | 294 |
| <b>Кривицька Ю.О.</b> БЕЗПЕЧНИЙ ВІДПОЧИНОК НА ВОДОЙМАХ.....  | 296 |
| <b>Кулик Т.А.</b> РОЛЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ГРНИЧО-ВИДОБУВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ .....   | 297 |
| <b>Ліхачов В.В.</b> ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ .....   | 300 |
| <b>Марціян В.С.</b> ВПЛИВ СТРЕСУ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ, РІВЕНЬ ТРАВМАТИЗМУ ТА АВАРІЙНІСТЬ.....  | 303 |
| <b>Мельник О.Р., Федіна Є.О.</b> БЕЗПЕКА НА РОБОЧОМУ МІСЦІ .....   | 305 |
| <b>Небелюк В.І.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ .....  | 307 |
| <b>Небелюк В.І.</b> АНАЛІЗ СТАНУ УМОВ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОБОРОННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ.....  | 309 |
| <b>Паикуцька Х.В.</b> ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АБРАЗИВНИХ МАТЕРІАЛІВ .....   | 310 |
| <b>Пекарська О.О.</b> ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА РЯТУВАЛЬНИХ ПОСТІВ НА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ.....   | 313 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Руй А.В.</b> ВПЛИВ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЦІЛІСНІСТЬ ТЕПЛОВИДЛЯЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА .....  | 314 |
| <b>Смик Д.Д.</b> АМБІВАЛЕНТНІ ГРАНІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПАТОФІЗІОЛОГІЧНОМУ АСПЕКТІ.....   | 316 |
| <b>Терехова Т.О.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНОЇ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ПРОТИТЕПЛОВИХ ЗАСОБАХ З АКТИВНИМ ВІДБОРОМ ТЕПЛА ПРИ НИЗЬКІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ДОВКІЛЛЯ.....     | 318 |
| <b>Тимофєєва І.М.</b> АНАЛІЗ СТАНУ УМОВ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ .....   | 320 |
| <b>Тимофєєва О.О.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ЗАГЛИБНОГО ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРІАЛІВ.....            | 322 |
| <b>Тимошук О.І.</b> НОВІ ЕКОЛОГІЧНО-ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СПАЛЮВАННЯ ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В КОТЕЛЬНИХ АГРЕГАТАХ .....  | 324 |
| <b>Ткаченко Ю. Г.</b> НЕОБХІДНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ІНСТРУКТАЖІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....   | 326 |
| <b>Філіппова В.В.</b> ОСНОВНІ ВИДИ УКРИТТЯ НАСЕЛЕННЯ .....  | 328 |
| <b>Пйотр Хмель</b> МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ І ЗАСОБАМИ У ПРОЕКТАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСКОРДОННИХ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ .....              | 329 |
| <b>Черненко С.О.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИМ ХАРЧУВАННЯМ ЯК ОДНА З ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....  | 332 |
| <b>Черняк О.М., Денисенко А.М.</b> МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ШКІДЛИВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я РОБІТНИКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ..... | 334 |
| <b>Чорний В.С.</b> ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ПРИ УСТАНОВЦІ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ.....   | 336 |
| <b>Янєль Ю.В.</b> ОЦІНКА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ Й ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЇЇ ПОЛІПШЕННЯ .....   | 338 |

## Секція 8

### ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Абрамчук В.Я.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОРУШЕННЯ ПРИДАТНОСТІ ҐРУНТІВ ДО ВИРОЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... | 342 |
| <b>Бородін І.В.</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ .....                          | 344 |
| <b>Воляк В.І.</b> МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....                 | 346 |
| <b>Горжєєвська О.О.</b> СВІТ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК .....  | 348 |
| <b>Колодій М.</b> СОНЯЧНА АКТИВНІСТЬ І ЛЮДИНА.....  | 350 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Компанієць П.Е., Лісіна Д.В.</i> КІР. ВАКЦИНАЦІЯ НА СТРАЖІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ.....                | 352 |
| <i>Максимук Г.Є.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛЕВІНА В ГРАНИЧНИХ ЗАДАЧАХ ІЗ ТОЧКОВИМИ ДЖЕРЕЛАМИ .....        | 354 |
| <i>Михайлишин М.Р.</i> ВИКИД НАФТОПРОДУКТУ. ГОМОТЕРМІЧНИЙ ШАР, ЙОГО ПРИРОДА ТА ПАРАМЕТРИ.....                       | 356 |
| <i>Михайлишин П.Я.</i> КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА.....        | 358 |
| <i>Моренюк Р.Я.</i> ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗА ЗАКОНОМ АРРЕНІУСА .....                          | 360 |
| <i>Семьонова М.</i> ПРО РОВ'ЯЗУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТУ MAPLE.....                             | 362 |
| <i>Сидорко І. В.</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ РЕЧОВИН ЗА ЇХНИМИ СПЕКТРАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....                            | 364 |
| <i>Шипот Л.С., Молчан О.А.</i> ПЕРША КРАЙОВА ЗАДАЧА ДЛЯ РІВНЯННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ У СИСТЕМІ ДВОХ СФЕРИЧНИХ ТІЛ..... | 366 |
| <i>Шульга Д.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СІРКООЧИСНОЇ УСТАНОВКИ НА КОТЛІ ТП-109 .....  | 368 |

## **Секція 9**

### **СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Годій Л.В.</i> ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МАКІАВЕЛЛІЗМУ .....   | 370 |
| <i>Ільків Х.В., Дзюбак А.В.</i> ЗАНЯТТЯ СПОРТОМ ОДИН З ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ПОКРАЩЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я .....  | 372 |
| <i>Дідух Л.І.</i> ВІДОБРАЖЕННЯ КОМУНІКАТИВНО-ДІЯЛЬНІСНОГО КОМПОНЕНТУ У ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....             | 374 |
| <i>Дмитренко М. В.</i> ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО МАЙБУТньої ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....  | 376 |
| <i>Замфереско О.В.</i> ПОТРЕБІСНО-ЦІННІСНИЙ КОМПОНЕНТ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙСТРІВ РЕСТОРАННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....                                 | 378 |
| <i>Змага А. І.</i> АНАЛІЗ ВИНЕКНЕННЯ НЕГАТИВНИХ ОСОБИСТІСНИХ НАСЛІДКІВ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СПІВРОБІТНИКІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СЛУЖБ ПРИ ВПЛИВІ НС..... | 380 |
| <i>Іщук Р.І., Пінчук Н.С.</i> ІГРОВІ ВИДИ СПОРТУ ЯК МОТИВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ РЯТІВНИКА .....  | 382 |
| <i>Конівіцька Т.Я.</i> РИТОРИЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПСИХОЛОГІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....   | 383 |
| <i>Кочерга Є.В., Ткаченко Ю.М.</i> ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЬОРУ В МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....                                    | 386 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Курято А.В.</b> СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРОБЛЕМИ СПІЛКУВАННЯ<br>СЕРЕД СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ .....  | 388 |
| <b>Лисевич А.А.</b> ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ<br>ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ .....  | 390 |
| <b>Лука В.В.</b> ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я .....  | 392 |
| <b>Молочко В.С.</b> ВПЛИВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОБЛЕМ НА ЕКОНОМІЧНУ<br>БЕЗПЕКУ КРАЇНИ .....  | 394 |
| <b>Мошкола Я.І.</b> ІНОВАЦІЙНІ ВИДИ СПОРТУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ<br>РЯТУВАЛЬНИКІВ .....   | 396 |
| <b>Недбала В.А.</b> МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ<br>КУРСАНТІВ .....  | 398 |
| <b>Олійниченко О.Р.</b> КОМУНІКАТИВНА СТРАТЕГІЯ ЯК СКЛАДОВА<br>КОМУНІКАЦІЇ В УПРАВЛІННІ .....  | 400 |
| <b>Панімаш Ю.В.</b> ДІЛОВА ГРА ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ<br>ФАХІВЦІВ ДСНС УКРАЇНИ .....   | 402 |
| <b>Петренко Б.О.</b> НАРКОТИЧНІ РЕЧОВИНИ ЯК СОЦІАЛЬНА ПРОБЛЕМА<br>БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....  | 404 |
| <b>Повстин В.А.</b> ВДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ<br>ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ НА ВОДІ .....   | 406 |
| <b>Сергієнко А.О.</b> ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОГО<br>СПІЛКУВАННЯ РЯТУВАЛЬНИКА .....  | 407 |
| <b>Пекарська О.О., Софроня В.І.</b> СТОРІНКИ ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВОЛЕЙБОЛУ<br>В УНІВЕРСИТЕТІ .....  | 409 |
| <b>Стахів К.-М.А.</b> ДО ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ ПРОФЕСІЙНИХ СТРАХІВ<br>МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ .....  | 411 |
| <b>Федюк Г.З.</b> ПСИХОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ<br>ПЕДАГОГА .....  | 413 |
| <b>Фесенко Ю.В.</b> ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЯК ЗАСІБ<br>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ<br>В ПІДРОЗДІЛІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ..... | 415 |
| <b>Хомкіна А.О., Яковенко В.В.</b> ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ЯК ВАЖЛИВА<br>СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ<br>СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....       | 417 |
| <b>Щадило Т.А.</b> ДУХОВНІ ВИМІРИ РІДНОЇ МОВИ – ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ<br>БЕЗПЕКИ .....   | 420 |

## Секція 10

### ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Артишук П.А.</b> ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІЗ<br>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НА АГНКС ..... | 422 |
| <b>Антонюк М.С.</b> ДО ЕКСПЛІКАЦІЇ ПОНЯТТЯ: «АНТИКРИЗОВЕ<br>УПРАВЛІННЯ» .....  | 424 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>Галабурда В.І.</b> ОНОВЛЕНІ ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ ЦЕНТРІВ І ТЕРИТОРІАЛЬНИХ КУРСІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ..... | 426 |
| <b>Гарасимюк І.М.</b> ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ У ВІРТУАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ .....                              | 428 |
| <b>Головко Є.О.</b> ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ ТА ВИЩА МАТЕМАТИКА .....  | 429 |
| <b>Іванченко Д.О.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ .....   | 431 |
| <b>Кармазіна Є.А.</b> ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ І ДІЙ СИЛ ГАЛУЗІ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....   | 433 |
| <b>Кузема Н.В.</b> ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ, ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....           | 435 |
| <b>Литвин Р.П.</b> ТЕХНОГЕННА ТА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ .....  | 437 |
| <b>Лопачук Д.В.</b> СМС-ПОВІДОМЛЕННЯ ЯК СПОСІБ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПРО НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ .....                        | 439 |
| <b>Максимчук В.І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ СТЕРЖНЕВОЇ КОНСТРУКЦІЇ.....   | 441 |
| <b>Малихін В.В.</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМУНІКАЦІЇ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ В КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ .....   | 444 |
| <b>Слісаренко О.О.</b> РОЛЬ І МІСЦЕ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ В УКРАЇНІ .....   | 446 |
| <b>Слободяник Н.С.</b> ЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ .....  | 448 |
| <b>Стасій М.В.</b> ПОВЕНІ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ В МІСТІ ОДЕСА .....   | 450 |
| <b>Тисленко О.О.</b> ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТАВРІЙСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРОТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ .....                       | 452 |
| <b>Шеремет В.В., Кравцов М.М.</b> ГІДРОДИНАМІЧНІ АВАРІЇ .....  | 454 |
| <b>Яровой С.Р.</b> ПРИЧИНИ І ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ У СПИРТОСХОВИЩАХ .....  | 456 |