

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

«ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ»



Збірник матеріалів
Всеукраїнської науково-практичної конференції
8-9 грудня 2022 року

Харків 2022

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Всеукраїнська
науково-практична конференція

**Проблеми
техногенно-
екологічної
безпеки в сфері
цивільного захисту**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
8-9 грудня 2022 року

Організаційний комітет

Голова організаційного комітету:

Садковий Володимир, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

Заступник голови організаційного комітету:

Андронов Володимир, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

Члени організаційного комітету:

Гурець Лариса, доктор технічних наук, професор, Сумський державний університет МОН України (м. Суми);

Козуля Тетяна, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» МОН України (м. Харків);

Кондратенко Олександр, доктор технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

Крот Ольга, доктор технічних наук, доцент, Харківський національний університет будівництва та архітектури МОН України (м. Харків);

Парсаданов Ігор, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» МОН України (м. Харків);

Пономаренко Роман, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

Соловей Віктор, доктор технічних наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет МОН України (м. Харків);

Строков Олександр, доктор технічних наук, професор, Класичний приватний університет (м. Запоріжжя);

Цибуля Сергій, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Чернігівська політехніка» МОН України (м. Чернігів);

Шмандій Володимир, доктор технічних наук, професор, Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського МОН України (м. Кременчук);

Біловол Ганна, кандидат технічних наук, доцент, Український державний університет залізничного транспорту МОН України (м. Харків);

Колосков Володимир, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

Колоскова Ганна, кандидат технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» МОН України (м. Харків);

Лєвтерев Антон, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України (м. Харків);

Метельов Олександр, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

Відповідальний секретар:

Горносталь Стелла, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2022. – 257 с.

У збірник включено матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «**Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту**», яка відбулася в Національному університеті цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: актуальні питання оцінки параметрів екобезпечного стану компонентів навколишнього природного середовища, актуальні питання управління рівнем екологічної безпеки техногенних об'єктів, актуальні питання розробки та впровадження технологій захисту навколишнього середовища, інформаційні технології на захисті компонентів довкілля, соціально-економічні та правові аспекти захисту компонентів довкілля, захист компонентів довкілля при надзвичайних ситуаціях.

Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів
Рекомендовано до друку вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки
(протокол № 5 від 23.11.2022 року).



Шановні колеги!

Маю за честь вітати всіх учасників Всеукраїнської науково - практичної конференції «ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО - ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ».

В умовах повномасштабної російської військової агресії перед Україною постали серйозні виклики у сфері забезпечення безпеки населення і захищеності критично важливих об'єктів від загроз в умовах надзвичайних ситуацій різної природи. Завдання розробки нового та вдосконалення існуючого наукового і методичного забезпечення формування фахівців служби цивільного захисту набули особливої актуальності і вимагають всебічного аналізу

і вивчення. Дана конференція надає нам таку можливість.

Сьогодні будь-яка зустріч науковців – це перш за все основа для обговорення найважливіших проблем, обміну думками, передовим досвідом і знаннями, актуальною науково-технічною інформацією та розробками в галузі техногенної та екологічної безпеки, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій. Якнайшвидше впровадження науково-технічних інновацій у розвиток системи цивільного захисту та активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей всебічного співробітництва між фахівцями різних установ та відомств сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для нашої держави та для всіх без винятку учасників заходу, стануть вагомим внеском в розвиток науки, дозволять розробити нові методи забезпечення техногенно-екологічної безпеки і знайдуть своє застосування в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху нових наукових звершень, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

Ректор
Національного університету
цивільного захисту України

Володимир САДКОВИЙ

УДК 614.8

ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ ПОЖЕЖНИХ ВОДОЙМИЩ

Петухова О.А.¹, к.т.н., доц.; Добринська В.Є.¹; Кулеш Д.П.¹

¹Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Експлуатація ємнісних елементів безводопровідного водопостачання в режимі очікування та при виконанні їх функціонального призначення може мати значний вплив на навколишнє середовище. Відповідно до вимог нормативних документів, реальних обставин мирного життя та особливо в умовах воєнного стану використання елементів безводопровідного водопостачання для забезпечення успішного гасіння пожеж є актуальним. Реалізація цього можлива багатьма способами, одним з яких є влаштування пожежних водоймищ (ПВ) або пожежних резервуарів. Основними вимогами до таких елементів є наявність достатньої для успішного гасіння пожежі кількості води у будь-яку пору року, пристосування цих елементів до можливості забору з них води пожежною технікою та наявність показників, на яких вказується об'єм доступної кількості води та кількість пожежної техніки, яка може одночасно встановлюватися на майданчику біля водоймищ [1-3].

Забезпечення надійної роботи пожежних резервуарів здійснюється на всіх етапах їх життя: при проєктуванні (додержанням вимог нормативних документів), при будівництві (реалізацією всіх запроєктованих рішень) та під час експлуатації (постійним виконанням умов безпечної експлуатації та вчасним проведенням відповідного технічного обслуговування).

На етапі проєктування ПВ обов'язковими вимогами є наступні [1]: об'єм ПВ визначається з урахуванням розрахункових витрат води, тривалості гасіння пожежі, можливого випаровування та утворення льоду (для відкритих ПВ); повинний бути забезпечений вільний під'їзд пожежних машин з майданчиками (пірсами), а поблизу встановлені показники; кількість ПВ повинна бути не менш двох, при цьому в кожному з них слід зберігати 50 % об'єму води на пожежогасіння; відстань від ПВ до об'єктів захисту повинна бути не більше 100 ÷ 200 м (залежно від наявності пожежних автомобілів з пожежними насосами або мотопомп), не менш 10 ÷ 40 м (залежно від ступеню вогнестійкості та інших характеристик найближчих будівель).

Реалізація цих вимог при побудуванні та експлуатації ПВ може забезпечити їх тривалу безпечну для навколишнього середовища та надійну роботу, а також виконання всіх призначень, але існують ще багато способів та напрямків підтримання надійної роботи ПВ, одним з яких є об'єднання за призначенням водоспоживачів, що підключені до водоймища. Реалізація цього напрямку забезпечить постійну працездатність ПВ та відповідну надійність його з забезпечення умов успішного гасіння пожежі.

При проєктуванні ПВ, що обслуговують декількох водоспоживачів (господарсько-питні або виробничі потреби, пожежогасіння), їх об'єм розраховується ([1], п. 13.1.1):

$$W_{\text{ПВ}} = W_{\text{рег}} + W_{\text{НЗ}}, \text{ м}^3, \quad (1)$$

де $W_{\text{рег}}$ – регулюючий об'єм, м³;
 $W_{\text{нз}}$ – об'єм недоторканного запасу води, м³.

Розрахунок регулюючого об'єму ПВ здійснюється табличним або аналітичним способами [2]. В залежності від місця розташування ПВ величина регулюючого об'єму може змінюватися в значному діапазоні. Економічно обґрунтованим варіантом є такий, при якому величина регулюючого об'єму не перебільшує 20 % від добового водоспоживання всіх підключених водоспоживачів.

Для визначення регулюючого об'єму резервуарів проводиться аналіз режиму споруд, які забезпечують подачу води до ПВ та забір води з нього. Реалізація табличного способу виконується заповненням відповідної таблиці, в якій аналіз наповнення – спорожнення ПВ здійснюється щогодини протягом доби. За результатами цього аналізу визначається коефіцієнт нерівномірності, який дозволяє визначити величину регулюючого об'єму за формулою:

$$W_{\text{рег}} = \frac{K Q_{\text{розр}}}{100}, \text{ м}^3, \quad (2)$$

де $K = (\max " + ") + (|\max " - |)$ – коефіцієнт, що складається зі значень, які визначені за результатами останньої колонки таблиці 1;

$Q_{\text{розр}}$ – розрахункові витрати води за добу максимального водоспоживання, м³/доб.

При недостатності даних щодо режимів роботи споруд до та після ПВ, розрахунок регулюючого об'єму здійснюється за формулою:

$$W_{\text{рег}} = Q_{\text{розр}} \left[1 - K_{\text{н}} + (K_{\text{год}} - 1) \left(\frac{K_{\text{н}}}{K_{\text{год}}} \right)^{\frac{K_{\text{год}}}{(K_{\text{год}} - 1)}} \right], \text{ м}^3, \quad (3)$$

де $K_{\text{н}}$ – відношення максимального годинного наповнення ПВ до середньої годинної витрати у добу максимального водоспоживання;

$K_{\text{год}}$ – коефіцієнт годинної нерівномірності відбору води з ПВ, який визначається як відношення максимального годинного відбору води з ПВ до середньої годинної витрати у добу максимального водоспоживання.

Таким чином, є три варіанти визначення регулюючого об'єму ПВ:

– перший варіант: регулюючий об'єм ПВ дорівнює 20 % добового водоспоживання;

– другий варіант: регулюючий об'єм ПВ розраховується за формулою (2), в якій коефіцієнт визначається табличним способом;

– третій варіант: регулюючий об'єм ПВ розраховується за формулою (3).

Для проведення аналізу доцільності використання будь-якого з варіантів, був виконаний розрахунок регулюючого об'єму резервуару, який розташований між насосними станціями першого та другого підйомів поблизу населеного пункту з розрахунковою витратою води за добу максимального водоспоживання: $Q_{\text{розр}} = 6800 \text{ м}^3/\text{доб}$.

За першим варіантом регулюючий об'єм ПВ становить наступне:

$$W_{\text{рег}} = \frac{20 \cdot Q_{\text{розр}}}{100} = \frac{20 \cdot 6800}{100} = 1360 \text{ м}^3.$$

Для реалізації другого варіанту заповнюється таблиця 1.

Таблиця 1 – Другий варіант визначення регулюючого об'єму ПВ

Години доби	Режим роботи споруди, що подає воду до ПВ, %	Режим роботи споруди, що забирає воду з ПВ, %	Погодинне наповнення (+) – спорожнення (-) ПВ, %	Залишок у ПВ, %
0 – 1	4,16	1,5	2,66	2,66
1 – 2	4,16	1,5	2,66	5,32
2 – 3	4,16	4,567	-0,407	4,913
3 – 4	4,16	4,567	-0,407	4,506
4 – 5	4,16	4,567	-0,407	4,099
5 – 6	4,16	1,5	2,66	6,759
6 – 7	4,16	4,567	-0,407	6,352
7 – 8	4,16	4,567	-0,407	5,945
8 – 9	4,17	4,567	-0,397	5,548
9 – 10	4,17	4,567	-0,397	5,151
10 – 11	4,17	4,567	-0,397	4,754
11 – 12	4,17	4,567	-0,397	4,357
12 – 13	4,17	4,567	-0,397	3,96
13 – 14	4,17	4,566	-0,396	3,564
14 – 15	4,17	7,5	-3,33	0,234
15 – 16	4,17	7,5	-3,33	-3,096
16 – 17	4,17	7,5	-3,33	-6,426
17 – 18	4,17	4,566	-0,396	-6,822
18 – 19	4,17	4,566	-0,396	-7,218
19 – 20	4,17	4,566	-0,396	-7,614
20 – 21	4,17	4,566	-0,396	-8,01
21 – 22	4,17	1,5	2,67	-5,34
22 – 23	4,17	1,5	2,67	-2,67
23 – 24	4,17	1,5	2,67	0
Всього	100	100	–	–

За результатами розрахунку таблиці 1 визначається коефіцієнт К:

$$K = (\max^{+}) + (|\max^{-}|) = 6,759 + 8,01 = 14,769$$

де $\max^{+} = 6,759$ – найбільше позитивне число останньої колонки;
 $\max^{-} = 8,01$ – найбільше за модулем негативне число.
 Регулюючий об'єм ПВ визначається:

$$W_{\text{рег}} = \frac{K \cdot Q_{\text{розр}}}{100} = \frac{14,769 \cdot 6800}{100} = 1004 \text{ м}^3.$$

За третім варіантом регулюючий об'єм ПВ визначається:

$$W_{\text{рег}} = 6800 \left[1 - 1 + (1,8 - 1) \left(\frac{1}{1,8} \right)^{\frac{1,8}{(1,8-1)}} \right] = 1450 \text{ м}^3,$$

де $K_n = 1$ – коефіцієнт, що характеризує нерівномірність подачі води до ПВ;
 $K_{\text{год}} = 1,8$ – коефіцієнт, що характеризує нерівномірність забору води з ПВ.

Аналіз результатів розрахунку регулюючого об'єму ПВ за трьома варіантами показав, що для прийнятого прикладу, різниця у значеннях складає:

- між варіантом 1 та 2: 26 %;
- між варіантом 1 та 3: 6 %;
- між варіантом 2 та 3: 30 %.

Зрозуміло, що при реалізації табличного способу розрахунку враховується фактичний режим роботи споруд до та після ПВ, тому результат розрахунку є мінімальним та при цьому таким, що фактично забезпечить умови успішного гасіння пожежі. При недостатності даних для реалізації такого способу розрахунку, буде використаний варіант 1 або 3, що значно збільшить капітальні затрати на побудування ПВ та вартість експлуатаційних затрат за багатьма причинами, однією з яких є щодобові втрати води із-за неточності розрахунків.

Зменшення можливого впливу на навколишнє середовище, надійність роботи ПВ забезпечується на стадії їх проектування, при будівництві та під час експлуатації. Об'єднання водоспоживачів, що обслуговуються ПВ, при правильному визначенні основних розрахункових характеристик ПВ, забезпечують виконання умов їх безпечної для навколишнього середовища експлуатації та успішного пожежогасіння. Реалізація трьох варіантів визначення регулюючого об'єму ПВ показала, що результат коливається в межах 6 – 30 %, що значно впливає на вартість будівництва та експлуатації ПВ, при цьому надійність, ефективність та безпечність не змінюються, а ПВ здатне зберігати достатню кількість води для забезпечення умов успішного гасіння пожежі знаходячись в постійно працездатному стані.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 01-01-14]. – Київ: Мінрегіон України, 2013. 172 с. (Державні будівельні норми України).
2. Петухова О.А., Горносталь С.А., Уваров Ю.В. Спеціальне водопостачання: підручник. Харків: НУЦЗУ, 2015. 256 с.
3. Петухова О.А., Добринська В.Є. Влаштування пожежних водоймищ та їх вплив на екологічну та техногенну безпеку територій. *Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій-2022: 2022 рік: матеріали I Міжнародної наук.-практ. конф., 26–27 травня 2022 р.* Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. С. 472-474

ЗМІСТ

Актуальні питання оцінки параметрів екобезпечного стану компонентів навколишнього природного середовища

<i>Kovalev O.O., Rahimov S.Y., Baranovsky Y.M.</i> Method for obtaining monitoring data using unmanned aerial vehicles.....	4
<i>Kovalev O.O., Rahimov S.Y., Savchenko D.I.</i> Features of the use of unmanned aircraft in radiation accidents.....	7
<i>Бандурян Б.Б., Ковалевський В.В., Колосков В.Ю., Литвиненко В.В.</i> Оцінка параметрів стану компонентів навколишнього природного середовища задля визначення заподіяної шкоди як наслідку воєнної агресії рф.....	10
<i>Баранов В.М., Гурець Л.Л.</i> Моніторинг стану екосистем в придорожніх зонах.....	14
<i>Гончаренко І.О., Таргонський О.О., Оськіна М.В.</i> Дистанційна екологічна оцінка надзвичайної ситуації (пожежі) на полігоні побутових відходів.....	17
<i>Маркіна Н.К., Горишнякова Я.В., Доценко О.О., Лентуга О.К.</i> Методика кількісного визначення надходжень забруднюючих речовин в річку з підземним потоком.....	21
<i>Оськіна М.В., Гончаренко І.О., Цанко Н.С., Хабарова Г.В.</i> Екологічна безпека енергетичної утилізації відходів сільського господарства.....	25
<i>Рибалова О.В.</i> Оцінка ризику для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря в Харківській області.....	30
<i>Сидоренко В.Л., Пруський А.В., Єременко С.А., Бикова О.В.</i> Оцінка і прогноз показників техногенно-екологічних ризиків та наслідків криз: загальні підходи.....	34
<i>Соловійов І.І., Стрілець В.М.</i> Екологічні аспекти підводного розмінування.....	38
<i>Тарадуда Д.В.</i> Удосконалення конструкції балонів для дихальних апаратів на стисненому повітрі.....	42
<i>Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О., Оніщенко Ю.Є.</i> Актуальні технології захисту навколишнього середовища: метод очистки води коагуляцією.....	45

Актуальні питання управління рівнем екологічної безпеки техногенних об'єктів

<i>Krasovskyi S.</i> Modeling of the process of migration of chemical elements in coal dumps.....	48
---	----

<i>Savchenko A.V., Bashtovaya D.N., Nadion E.V.</i> Problematic issues of compulsory insurance of potentially hazardous objects against fire risks and environmental damage in Ukraine.....	51
<i>Stepova O., Stepovyi Ye.</i> Calculation of steel pipeline corrosion depth for various conditions of electrolyte solutions in cracks.....	54
<i>Teslenko O.O., Tarasenko O.A.</i> Representation of environmentally hazardous objects in state space.....	57
<i>Бойко О.А.</i> Державне управління у сфері цивільного захисту: екологічна безпека техногенних об'єктів.....	60
<i>Матухно В.В.</i> Методи та засоби мінімізації екологічних наслідків від вибухонебезпечних предметів.....	63
<i>Михайлова А.В., Мурасов Р.К., Пиріков О.В., Чумаченко С.М., Фурсенко О.М.</i> Розробка методології ранжування потенційно-небезпечних об'єктів критичної інфраструктури України за рівнем природно-техногенного ризику в умовах воєнного конфлікту.....	66
<i>Пісня Л.А., Таргонський О.О., Попов І.І.</i> Обґрунтування системного підходу до управління екологічною безпекою об'єднаних територіальних громад в умовах воєнних загроз.....	70
<i>Рудаков С.В.</i> Оцінка зниження техногенного ризику при руйнуванні резервуарів з нафтою.....	73
<i>Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О., Прокопенко І.Д.</i> Метод прогнозування забруднення водних горизонтів під час довготривалого зберігання відходів гальванічного виробництва.....	77

Актуальні питання розробки та впровадження технологій захисту навколишнього середовища

<i>Kondratenko O.M., Babakin V.M., Krasnov V.A., Semykin V.M.</i> Prerequisites for the development of a complex technology for atmospheric air protection during the operation of power plant with reciprocating internal combustion engine with high level of moral and physical wear.....	81
<i>Kondratenko O.M., Stokov O.P., Babakin V.M., Lytvynenko O.O., Ryzhchenko O.S., Krasnov V.A.</i> Comparative study of known formulas for the conversion of opacity indicators of exhaust gas of diesel engines as an environmental hazard factor.....	85
<i>Антошкін О.А.</i> Експериментальне дослідження електростатичних фільтрів, як інструменту для підвищення рівня екологічної безпеки...	89
<i>Бабакін В.М., Кобзев О.В., Дідовець Ю.Ю.</i> Актуальні питання розробки та впровадження технології рекультивації земель місць знешкодження боєприпасів.....	93

Бганцев В.М., Левтєров А.М., Кондратенко О.М. Метод утилізації монооксиду вуглецю в системі енергетичного комплексу з використанням допоміжного газового двигуна.....	96
Данченко Ю.М., Кондратенко О.М., Нікулеско Д.С., Нікулеско А.О. Обґрунтування актуальності здійснення комплексної оцінки впливу артилерії на стан навколишнього середовища внаслідок бойових дій..	99
Душкін С.С., Ялинич І.С. Методи знезараження питної води.....	102
Епоян С.М., Айрапетян Т.С., Волков В.М., Гайдучок О.Г., Костенко О.Г. Дослідження моделі комбінованого горизонтального відстійника.....	106
Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Титаренко А.В., Іванов Є.В. Дослідження зміни екологічного стану річки Сула.....	109
Ковров О.С., Гетта А.А. Оцінка технологічних показників ефективності аеротенків для біологічної очистки стічних вод	113
Колосков В.Ю., Колоскова Г.М., Борисенко Ю.Д., Автуєвич А.В. Моделювання фізико-механічних властивостей ПЕТ-бутлі у технологічному процесі видуву.....	117
Крот О.Ю., Косенко Н.О., Левашова Ю.С. Екологічні технології сушки сирцю керамічної цегли методом жорсткого екструзійного формування.....	120
Крот О.П., Ровенський О.І., Пуховой О.В. Методи очистки викидів підприємств термічного знешкодження твердих побутових відходів...	123
Мельниченко А.С., Кустов М.В. Розробка експериментальної установки для дослідження процесів осадження газів.....	127
Парсаданов І.В., Лал А.Г. Підвищення ефективності згоряння в опозитному високофорсованому двотактному дизельному двигуні з протилежно-рухомими поршнями.....	130
Петухова О.А., Добринська В.Є., Кулеш Д.П. Захист навколишнього середовища шляхом визначення об'єму пожежних водоймищ.....	133
Прохоренко А.О., Кравченко С.С., Кузьменко А.П., Солодкий Є.І. Покращення екологічності дизелів з гідромеханічною паливною апаратурою застосуванням двостадійного впорскування палива в циліндр.....	137
Рашкевич Н.В., Майборода Р.І., Отрош Ю.А. Технології захисту доквілля від пожежної небезпеки контейнерів для побутових відходів	140
Соколов Д.Л. Методи використання пожежно-технічного обладнання для гасіння пожеж при горінні торфу.....	143
Соловей В.В., Зіпунніков М.М., Воробйова І.О. Дослідження ефективності використання фотоелектричних перетворювачів для електро-живлення електролізних генераторів водню.....	147
Трегубов Д.Г., Віль М. Безпечність методів подовження термінів зберігання рослинних матеріалів.....	151