

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.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» МОН України (м. Харків);

Лєвтеров 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 530.17+536.7+541.8(11)

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ, ЯК АСПЕКТ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Умеренкова К.Р.¹, к.т.н., доц.; Левтеров А.М.², к.т.н., с.н.с.;
Кондратенко О.М.¹, д.т.н., доц.

¹Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

²Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного Національної академії наук України, Харків, Україна

Захист атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів від забруднення різними поллютантами є одним із основних завдань збереження якості довкілля для сучасних та майбутніх поколінь людей. При цьому розробка і запровадження екологічно чистих технологій, як вважають провідні прогнозисти світу, є життєво важливою необхідністю людства, тобто носить глобальний характер. Головними причинами антропогенного забруднення навколишнього природного середовища (НПС) у промислово розвинених країнах світу є паливно-енергетичний комплекс, промисловість, транспорт. Причому поршневі двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ), що застосовуються на автотранспорті, є основними забруднювачами атмосфери міст канцерогенно-мутагенними інгредієнтами. Ці речовини можуть викликати в організмі людини зміни спадкових властивостей, порушуючи генетичні програми клітин. З продуктами спалювання палива, у тому числі з відпрацьованими газами (ВГ) автомобільних ДВЗ, викидаються шкідливі речовини в газоподібному вигляді (СО, СН, NO_x, SO₂ тощо) або у вигляді аерозолів (твердих або рідких): канцерогенних вуглеводнів, твердих частинок. Основними споживачами нафтових палив, запаси яких обмежені та близькі до вичерпання, є транспортні засоби з ДВЗ. Тому їхня екологізація має проводитися з урахуванням вказаної двоаспектної (споживання невідновного енергоресурсу та вплив продуктів спалювання на компоненти НПС) паливної проблеми.

Метою дослідження є вдосконалення математичного інструментарію для визначення теплофізичних властивостей альтернативних моторних палив як засіб підвищення рівня екологічної безпеки використання енергоустановок з ДВЗ. **Об'єктом дослідження** є альтернативні моторні палива як засіб підвищення рівня екологічної безпеки використання енергоустановок з ДВЗ. **Предметом дослідження** є теплофізичні властивості альтернативних моторних палив.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основні напрями у вирішенні паливно-екологічних проблем автомобільного транспорту є наступні.

1. Застосування нетрадиційних, у тому числі альтернативних, моторних палив. До альтернативних моторних палив відносяться: природний газ (ПГ), як найефективніший енергоносіє; синтетичні моторні палива (СМП); біопалива, у тому числі й біогаз (БГ); водень, який може використовуватися як високоефективна добавка до горючих сумішей та як необхідний компонент при виробництві СМП, а також в якості основного енергоносія.

2. Удосконалення робочих процесів ДВЗ. При цьому відомим є те, що не слід очікувати відчутного покращення економічності двигуна без внесення конструктивних змін. Для цього необхідні розробка та впровадження технології переобладнання існуючих бензинових та дизельних двигунів автомобілів, а також

створення сучасних «екологічних двигунів».

Використання ПГ та БГ як моторне паливо для транспорту сприяє зниженню рівня викидів шкідливих речовин з потоком ВГ. Так, у порівнянні з бензиновими двигунами, у продуктах згоряння газових двигунів знижується вміст токсичних речовин [1]: Pb з 0,42 до 0 г/дм³; SO₂ з 5,5 до 0 ppm; NO_x з 257,3 до 18,0 ppm; СН з 83,2 до 19,2 ppm; CO з 1,46 до 0,16 %. Як видно, використання ПГ і БГ замість бензину дозволяє суттєво знизити рівень токсичності ВГ, що є одним з важливих аспектів вирішення зазначеної проблеми. Сутність його полягає у створенні енергоустановок з ДВЗ, адаптованими до АМП, та частковому заміщенні ними традиційних нафтових палив.

Важливе значення у процесі пристосування двигунів до АМП має вивчення їх теплофізичних властивостей. Інформація про теплофізичні властивості палив дозволяє більш точно моделювати процеси робочих циклів ДВЗ, вдосконалювати конструкцію та характеристики дозуючих пристроїв систем живлення двигунів, характеристики систем керування.

Аналіз науково-технічної літератури показує, що основні напрями у сучасних розробках провідних закордонних фірм зосереджені на покращенні екологічних показників ДВЗ, у першу чергу зниження токсичності їх ВГ, вдосконалення організації робочих процесів, дослідження та вдосконалення фізичних властивостей АМП. За кордоном виробництво газових ДВЗ досить добре розвинене і низка фірм виробляє двигуни, що працюють на традиційному паливі та на БГ або ПГ. В Україні поки що немає масового застосування АМП для енергоустановок з ДВЗ, тому розвиток цього напрямку є актуальним.

Для теоретичних і експериментальних досліджень, пов'язаних з особливостями використання АМП для транспортних ДВЗ, необхідно вирішувати завдання, що дозволяють прогнозувати необхідні теплофізичні властивості різноманітних палив. Створення сучасних методів дасть змогу визначати ці властивості у широких діапазонах станів – від зрідженого газу до параметрів згоряння чи термічного розкладання. На основі аналізу існуючих методів розрахунку зроблено висновок про те, що різні модельні схеми та емпіричні залежності можуть давати прийнятні кількісні результати в обмежених діапазонах станів. При цьому для розрахунків потрібна значний обсяг вихідних даних про властивості компонентів та їх сумішей. Однак, для використання у практично важливі області – рідкої фази АМП, зазначені методи не можуть бути застосовані.

Такий стан питання зумовлює необхідність розвитку сучасних статистико-механічних методів опису властивостей АМП, у яких використовується мінімум вихідних даних та параметрів. Проведені дослідження присвячені застосуванню оригінальної модифікованої схеми термодинамічної теорії збурень (МТЗ) [2,3] для опису властивостей АМП, які є багатокомпонентними сумішами (ПГ і БГ).

Питома (що припадає на одну частинку) вільна енергія f_m n -компонентної суміші у межах МТЗ, що враховує другий порядок, має вигляд формули (1). Початковим етапом розрахунків властивостей у двофазній n -компонентній системі є визначення густини ρ_m^* суміші при заданих температурі T та тиску p . Розрахунки фазових рівноваг, тобто визначення складів рідкої (L) та парової (V) фаз та значень їх густин, виконуються на основі формальної системи рівнянь виду (2), у якій p_m – тиск суміші; μ_i – хімічний потенціал i -го компонента.

Чисельна реалізація розробленої математичної моделі здійснюється за допомогою комп'ютерної програми визначення фазових рівноваг і теплофізичних властивостей рідкої та парової фаз багатокомпонентних АП, що включає також підпрограму розрахунку властивостей в однофазній області (гомогенному стані).

Визначаються властивості наступних компонентів і складених із них сумішей: граничні вуглеводні (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$, $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$, $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$, $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$, C_6H_{14} , C_7H_{16} , C_8H_{18} , C_9H_{20} , $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$); інертні гази (He , Ne , Ar , Kr , Xe); азот N_2 ; діоксид вуглецю CO_2 ; оксид вуглецю CO ; водень H_2 ; кисень O_2 ; вода H_2O ; сірководень H_2S ; бензол C_6H_6 тощо.

$$\beta f_m = \beta f_m^{(0)} + \sum_{i,k=1}^n x_i x_k \rho_{ik}^* (I_{ik}^{(1)} + I_{ik}^{(2)} / T_{ik}^*) / T_{ik}^*, \quad (1)$$

$$\begin{cases} p_m(v_m^L, T, \{x_i^L\}) - p = 0; \\ p_m(v_m^V, T, \{x_i^V\}) - p = 0; \\ \mu_1(v_m^L, T, \{x_i^L\}) - \mu_1(v_m^V, T, \{x_i^V\}) = 0; \\ \dots\dots\dots \\ \mu_n(v_m^L, T, \{x_i^L\}) - \mu_n(v_m^V, T, \{x_i^V\}) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

де $f_m^{(0)}$ – вільна енергія n -компонентної суміші твердих сфер; x_i – концентрація (мольна частка) i -го компонента; $\beta = 1/(kT)$; k – стала Больцмана; $\rho_{ik}^* = \rho \sigma_{ik}^3$ – наведена густина числа частинок; $T_{ik}^* = (\beta \epsilon_{ik})^{-1}$; σ_{ik} та ϵ_{ik} – параметри вихідних потенціалів міжмолекулярної взаємодії $u_{ik} = \epsilon_{ik} \phi(r/\sigma_{ik})$ (використовується потенціал Леннард-Джонса $\phi(x) = 4(x^{-12} - x^{-6})$); $I_{ik}^{(1)}$, $I_{ik}^{(2)}$ – узагальнення групових інтегралів першого та другого порядків для сумішей [3].

Зазначені набори забезпечують, зокрема, опис ПГ, газового конденсату, шахтного газу, енергоносіїв на основі водню, азоту, робочих тіл паливних елементів електрохімічних генераторів та інших сумішей. Властивості, що визначаються: рівняння стану (p , V , T – співвідношення, густина); коефіцієнти теплового розширення та ізотермічного стиску; фазові рівноваги «рідина-пара»; енергія (Гіббса, внутрішня, вільна); ентальпія; ентропія; теплоємності (C_p , C_v).

На рис. 1 показана діаграми ФР рідина-пара сумішей метан-етан при вказаних температурах. На рис. 1 зображено фазову діаграму базової бінарної суміші метан-етан для набору ізотерм. Порівняння з експериментальними даними (значки) дозволяє оцінити похибки опису складів рідкої та парової фаз близько 4–5 мол. %. Як правило, експериментальні дані при наближенні до критичних точок відсутні, тому отримані розрахункові величини прогнозують фазову поведінку сумішей у цих областях.

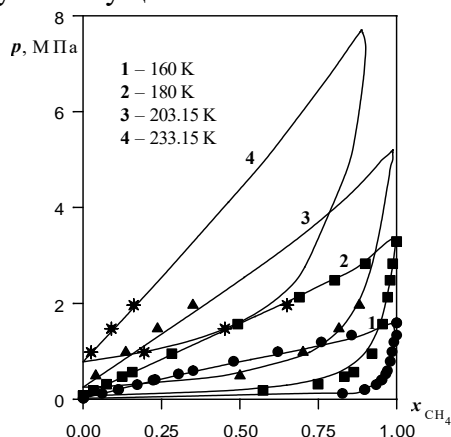


Рисунок 1 – Діаграми ФР рідина-пара сумішей метан-етан при вказаних температурах

У табл.1 отримані розрахунковим шляхом значення молярного об'єму вуглеводневої суміші, що відповідає можливому складу ПГ або БГ, порівнюються з експериментальними даними, наведеними у літературі. Похибка розрахунку показує гарне узгодження експериментальних та розрахункових значень.

Аналіз результатів дослідження. У дослідженні проаналізовано стан глобальної проблеми паливно-енергетичної кризи та забруднення НПС продуктами згоряння вуглеводневих палив промислових та транспортних енергоустановок, оснащених поршневіми ДВЗ.

Таблиця 1 – Порівняння експериментального та розрахункового значення молярного об'єму вуглеводневої суміші

Склад суміші Мольні частки компонентів, %	T, К P, МПа V _{експ.} , М ³ /КМОЛЬ	Розрахунок по МТЗ	
		V _{розн.} , М ³ /КМОЛЬ	Похибка, %
CH ₄ =72,27; C ₂ H ₆ =4,551; C ₃ H ₈ =2,474; n-C ₅ H ₁₂ =5,205; C ₇ H ₁₆ =3,65; C ₁₀ H ₂₂ =2,814; N ₂ =3,02; CO ₂ =3,015; H ₂ S=3,001	338,71 22,62 0,09469	0,096	1,38
CH ₄ =77,43; C ₂ H ₆ =5,74; C ₃ H ₈ =2,99; n-C ₅ H ₁₂ =4,66; C ₇ H ₁₆ =3,59; C ₁₀ H ₂₂ =2,63; H ₂ S=2,96	338,71 21,75 0,1003	0,1004	0,09
CH ₄ =80,97; C ₂ H ₆ =5,66; C ₃ H ₈ =3,06 n-C ₅ H ₁₂ =4,57; C ₇ H ₁₆ =3,3; C ₁₀ H ₂₂ =2,44	366,45 21,63 0,1134	0,1134	0,00
Середня похибка, $\bar{\delta} = \sum \delta / N , \%$			0,49

Для підвищення ефективності використання альтернативних моторних палив (АМП), як одного з аспектів вирішення проблеми, запропоновано оригінальний метод та результати розрахунку теплофізичних властивостей широкого класу АМП (водень, природний газ, біогаз, шахтний газ, коксовий, доменний та синтез-газ та ін.). У роботі наведено опис розробленої математичної моделі визначення параметрів фазових рівноваг та теплофізичних властивостей щільних молекулярних систем (щільних газів та рідин). Обчислювальні процедури ґрунтуються на основі термодинамічної теорії збурень без залучення емпіричних параметрів. Особливостями методу є: обмеженість вихідної інформації, висока точність, можливість застосування у будь-яких практично важливих діапазонах станів. Похибки розрахунків перебувають на рівні традиційних експериментальних похибок.

Висновки. Забруднення НПС канцерогенними речовинами, особливо атмосфери великих міст, є глобальною екологічною проблемою II половини ХХ – 20-х рр. ХХІ століття. Вважають, що 90 % канцерогенних вуглеводнів, що містяться у НПС, пов'язані з енергетикою, промисловістю, транспортом тощо. При цьому найбільшим забруднюючим джерелом атмосфери міст канцерогенно-мутагенними інгредієнтами є автотранспорт із ДВЗ. При цьому комплекс науково-технічних заходів, спрямованих на зниження техногенного навантаження на довкілля, входить створення екологічних транспортних ДВЗ, тобто, покращення екологічних показників ДВЗ, зниження токсичності їх ВГ, удосконалення організації робочих процесів, дослідження та вдосконалення фізичних властивостей АМП. У цій роботі запропоновано методики розрахунку параметрів АМП, які використовуються при математичному моделюванні робочих процесів ДВЗ з низьким рівнем вмісту шкідливих речовин у ВГ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Парсаданов И.В., Канило П.М., Строков А.П. Оценка показателей дизелей городских автобусов при использовании альтернативных топлив. *Двигатели внутреннего сгорания: сб. научн. тр.* 2010. № 2. С. 104–109.
2. Умеренкова К.Р., Борисенко В.Г. Перспективи використання альтернативних палив і методика визначення їх теплофізичних характеристик: монографія. Харків: НУЦЗ України, 2021. 101 с.
3. Маринин В.С. Теплофизика альтернативных энергоносителей. Харьков: Форт, 1999. 212 с.

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

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

<i>Трегубов Д.Г., Чиркіна М.А.</i> Очищення стічних вод об'ємним мікродуговим розрядом.....	155
<i>Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О., Тупотіна Є.Д.</i> Модульні блоки зі стабілізованим мохом, як іноваційний спосіб очищення повітря.....	159
<i>Умеренкова К.Р., Левтєров А.М., Кондратенко О.М.</i> Визначення теплофізичних властивостей альтернативних моторних палив, як аспект екологізації двигунів внутрішнього згоряння.....	162
<i>Усачов Д.В.</i> Система операційних центрів, як новітній метод екологічного моніторингу надзвичайних ситуацій військового характеру.....	166
<i>Худоярова О.С.</i> Комплексна стратегія підвищення екологічної безпеки від забруднення довкілля високотоксичними стоками.....	169

Інформаційні технології на захисті компонентів довкілля

<i>Горносталь С.А., Горбань Д.Г., Молчан А.П.</i> Використання інформаційних технологій для дослідження якості біологічного очищення стічних вод.....	172
<i>Захарченко Ю.В.</i> Особливості оперативного моніторингу екологічної обстановки в районі надзвичайної ситуації за допомогою безпілотних літальних апаратів.....	175
<i>Козуля М.М., Борзова Є.С.</i> Розробка інформаційно-програмного додатка для забезпечення якісного лабораторного контролю стану здоров'я людини.....	178
<i>Козуля Т.В., Коришунів С.Є.</i> Системологічні аспекти розробки інформаційного забезпечення комплексної оцінки впливу на довкілля АЗС.....	182
<i>Комяк В.М.</i> Застосування організаційно-технічних методів аварійного порятунку населення із зони надзвичайної ситуації у процесах попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій.....	187

Соціально-економічні та правові аспекти захисту компонентів довкілля

<i>Бєлошанка Т.В.</i> Сучасний стан публічного управління в сфері екологічної безпеки України.....	190
<i>Демків А.М., Пруський А.В., Скоробагатько Т.М., Тищенко В.О.</i> Актуальні питання щодо екологічного стану України в умовах війни.....	194
<i>Єлізаров О.В.</i> Соціально-економічні та промислові аспекти екологічної безпеки.....	197
<i>Замрозович-Шадріна С.Р.</i> Можливості використання інформаційних технологій в сфері захисту довкілля в Україні.....	200

<i>Кирєєва І.В.</i> Відновлення сталого екологічного розвитку держави, порушеного внаслідок техногенного впливу військової агресії.....	204
<i>Кордуба І.Б., Жукова О.Г.</i> Навколишнє середовище – «мовчазна жертва» війни.....	208
<i>Малько О.Д., Закоморна К.О.</i> Імплементція європейських стандартів у законодавче забезпечення постачання питної води.....	211
<i>Сенчихін Ю. М.</i> Лісові пожежі під час війни та їх наслідки.....	215

Захист компонентів довкілля при надзвичайних ситуаціях

<i>Андронов В.А., Дідовець Ю.Ю.</i> Модель системи управління безпекою рекультивації земель місць знешкодження та знищення боєприпасів.....	218
<i>Артем'єв С.Р., Страхов Н.Ф., Овчаренко В.В.</i> Аналіз впливу застосування різних видів зброї на руйнування потенційно-небезпечних об'єктів, стан навколишнього середовища та ведення бойових дій.....	222
<i>Говаленков С.В., Карпенко В.С.</i> Оцінка ймовірності індивідуального ризику при надзвичайних ситуаціях у резервуарних парках.....	226
<i>Кудін О.М., Борисенко В.Г., Андрющенко Л.А., Горонескуль М.М., Тімаков Е.В.</i> Одношарове люмінесцентне покриття і спосіб його нанесення для захисту зовнішньої поверхні пожежних напірних рукавів.....	230
<i>Лобойченко В.М., Бондаренко А.Ю.</i> Прискорене визначення екологічного стану водних об'єктів, як складова попередження надзвичайних ситуацій.....	234
<i>Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Чеботарьова О.М., Бабаєв А., Радченко Г.М.</i> Дослідження впливу складу вогнезахисної композиції на водостійкість захисних покриттів по текстильних матеріалах.....	238
<i>Смирнов О.М.</i> Утилізація гранатометних пострілів ПГ-15В, як захист довкілля при надзвичайних ситуаціях.....	242
<i>Толкунов І.О., Губар С.В., Гайовий О.О.</i> Аналіз сучасних засобів підриву, що застосовуються для знищення вибухонебезпечних предметів в ході гуманітарного розмінування.....	246
<i>Шевчук О.Р., Глущенко І.О.</i> Аналіз забрудненості території України вибухонебезпечними предметами в результаті ведення бойових дій....	250