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);

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

Мєтєльов 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 напрямами: 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).

© Національний університет цивільного захисту України

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 621.798

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕТ-БУТЛІ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИДУВУ

Колосков В.Ю.[1], к.т.н., доц.; Колоскова Г.М.[2], к.т.н., доц.;
Борисенко Ю.Д.[1]; Автуєвич А.В.[2]

[1]Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна;
[2]Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

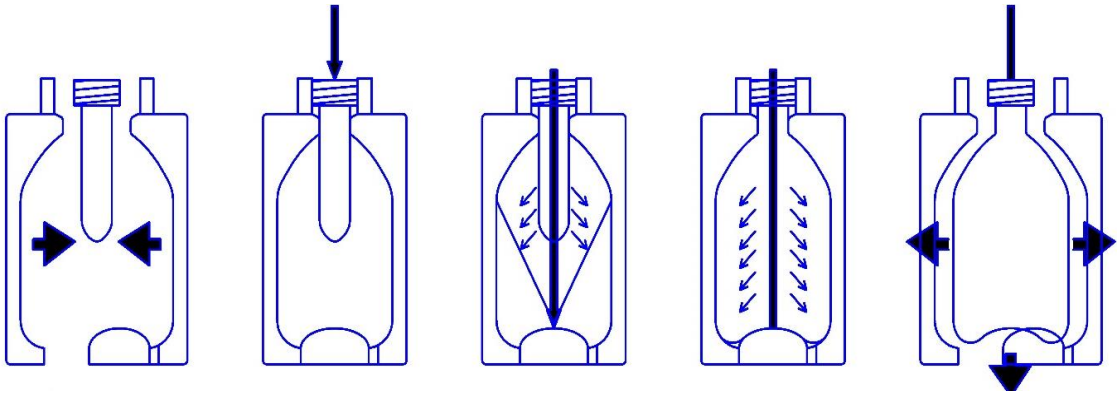
В умовах російської військової агресії негативного впливу зазнали всі сфери економіки України. Виникають суттєві ризики для безпеки населення, зокрема у сфері постачання питної води, що є критичним ресурсом для забезпечення людської життєдіяльності. При цьому одним з ключових елементів системи постачання питної води є її пакування. Сьогодні для розливу безалкогольних напоїв, у тому числі мінеральної води, широко застосовують пластикові пляшки, переваги яких полягають у тому, що вона є прозорою, перешкоджає проникненню пари, повітря та сторонніх запахів, але водночас легша і менш схильна до механічних впливів. Транспортування готової упаковки становить складну проблему, також зі зростанням вартості палива зростає й вартість цих перевезень. А накопичення великих обсягів відпрацьованої упаковки при неможливості її утилізації складає серйозну екологічну проблему, адже пластики у природному середовищі розкладаються дуже довго.

Окремо слід врахувати, що пластикові пляшки для транспортування та зберігання не потрібно поміщати в ящики чи гофроконтейнери, а достатньо покрити міцною поліетиленовою плівкою. Також для пластикових пляшок набагато дешевше та простіше розробляти нові варіанти форми та дизайну. Ще однією перевагою виробництва пластикових пляшок є простота реалізації їх виробництва на тому самому підприємстві, де ці напої виготовляються. Це дозволяє до 20% зменшити собівартість виробництва, а також забезпечити можливість використання на мобільних установках.

У той же час ПЕТ-пляшки дешевші, ніж інші види упаковки, в середньому на 10-20 % і, як і раніше, залишаються найпоширенішими серед пластикових пляшок. У зв'язку з цим застосування ПЕТ дозволяє забезпечити виробництво тари високої якості, що має гарні експлуатаційні показники та переваги в порівнянні з тарою з інших матеріалів [1].

Сьогодні для виробництва пластикових ємностей для розливу рідин використовується багато різних методів. Найбільш ефективним є інжекційно-видувний метод, технологічна схема якого показана на рисунку 1.

Інжекційно-видувний метод – двоступінчастий процес, що включає виготовлення заготовки (преформи) методом лиття під тиском з подальшим її роздуванням в розм'якшеному стані стисненим повітрям. Розрізняють одностадійний процес, при якому роздування преформ відбувається відразу після їх формування, і двостадійний процес, при якому преформи транспортують на інші підприємства, потім попередньо нагрівають і також роздувають стисненим повітрям. Перевагою інжекційно-видувного методу є більш висока міцність та кращі бар'єрні властивості готових виробів.



а б в г д

Рисунок 1 – Інжекційно-видувний метод формування тари:
а – закриття форми; б – запечатування гірла; в – розтягування штоком;
г – видув; д – розкриття форми

Перевагами, що забезпечуються двостадійною схемою, є наступні:

1) преформа займає приблизно в 12 разів менше місця, ніж готова пляшка при транспортуванні;

2) одна й та сама преформа може бути використана для виробництва різних пляшок;

3) продуктивність видувного автомата при двостадійній схемі є вищою, оскільки не обмежується продуктивністю ливарної машини, що є набагато меншою;

4) немає необхідності контролювати якість сировини;

5) потрібні менші виробничі площі;

6) можливість заздалегідь створити запас готових преформ у місці виготовлення кінцевих виробів.

Таким чином, двостадійна схема просто реалізується на тому самому підприємстві, де виробляються та розливаються напої. У зв'язку з цим у представленому дослідженні було вибрано двостадійну схему виробництва [1].

За такого підходу виробництво кінцевого виробу на підприєстві з розливу напоїв складається з наступних стадій:

1) завантаження преформ із бункера, орієнтування, захоплення, автоматичний контроль придатності, подача на механізм вузла нагріву;

2) розігрівання до заданої температури при проході преформи через піч нагріву, при цьому рівномірність прогрівання преформи забезпечується обертальним рухом заготовок навколо своєї осі;

3) остаточний видув та витягування.

Найефективнішим буде виробництво ПЕТ-пляшок із універсальних преформ із стандартом горла PCO [1].

Задачу моделювання процесу видуву ПЕТ-пляшки було сформульовано у тривимірній постановці, але у зв’язку з осьовою симетрією технологічних елементів та термомеханічних процесів задачу у роботі було вирішено у осісиметричній постановці, що дозволяє більш ефективно використовувати обчислювальні ресурси та прискорити процес обчислювань. У математичному формулюванні моделі використовуються три фундаментальні закони, які є справедливими як для формовочного матеріалу, так і для повітря [2] – закон збереження маси, закон збереження кількості руху (імпульсу) та закон збереження енергії. Модель було створено у системі LS-DYNA [3]. Точність та коректність отриманих результатів суттєво залежить від вибору сітки. У першому випадку (рисунок 2) сітка була підіб-

рана невдало, оскільки елементи були занадто видовжені. Друга модель (рисунок 3) є більш придатною, оскільки її елементи наближаються до вигляду квадрату. Третя модель (рисунок 4) є найбільш придатною, оскільки її елементи наближаються до вигляду квадрату та при цьому зменшуються. Використання некоректного типу сітки при моделюванні призводить до помилки у побудові розподілу напружень та деформацій – при видуві швидко утворюється шийка розриву у верхній частині ПЕТ-бутлі, вона «лопається», чого на практиці зазвичай не відбувається.

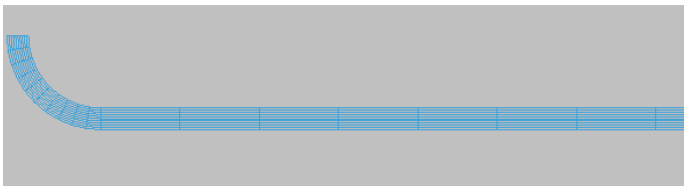


Рисунок 2 – Перша модель сітки

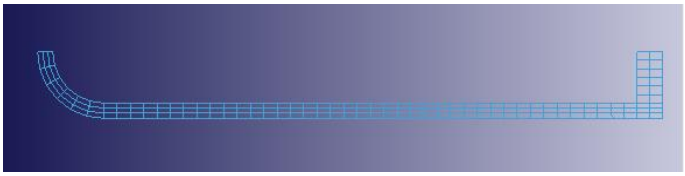


Рисунок 3 – Друга модель сітки

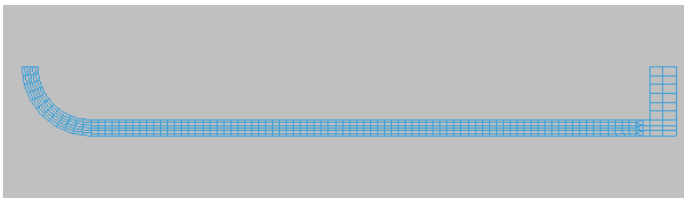


Рисунок 4 – Третя модель сітки

Таким чином, у представленій роботі за результатами аналізу технологічної схеми видуву ПЕТ-бутлі визначено характеристики технологічного процесу для використання на мобільних установках підприємств з виготовлення та розливу напоїв. Зокрема, визначено, що найефективнішим буде виробництво ПЕТ-пляшок із універсальних преформ із стандартом горла PCO з використанням інжекційно-видувного методу.

Удосконалено чисельну модель фізико-механічних властивостей ПЕТ-бутлі у технологічному процесі видуву з використанням пакету LS-DYNA. За результатами моделювання було визначено, що найбільш ефективним є довільний Лагранжево-Ейлеровий метод (ALE) з використанням сітки, елементи якої наближаються до вигляду квадрату та при цьому зменшуються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні тренди в розробці дизайну тари в ПЕТ [електронний ресурс]. URL: https://pet-eu.com/uk/zahodi/suchasni-trendi-v-rozrobtsi-dizajnu-tari-v-pet/
2. Groot, J. A. W. M. Numerical shape optimisation in blow moulding. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2011. DOI: 10.6100/IR709254
3. LS-DYNA theory manual. Livermore Software Technology Corporation, 2014.

ЗМІСТ

Актуальні питання оцінки параметрів екобезпечного стану компонентів навколишнього природного середовища

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

Актуальні питання управління рівнем екологічної безпеки техногенних об'єктів

Krasovskyi S. Modeling of the process of migration of chemical elements in coal dumps……. 48

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

Актуальні питання розробки та впровадження технологій захисту навколишнього середовища

Kondratenko O.M., Babakin V.M., Krasnov V.A., Semykin V.M. Prerequisities 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
Kondratenko O.M., Strokov O.P., Babakin V.M., Lytvynenko O.O., Ryzhchenko O.S., Krasnov V.A. Comparative study of known formulas for the conversion of opacity indicators of exhaust gas of diesel engines as an environmental hazard factor…….. 85
Антошкін О.А. Експериментальне дослідження електростатичних фільтрів, як інструменту для підвищення рівня екологічної безпеки… 89
Бабакін В.М., Кобзев О.В., Дідовець Ю.Ю. Актуальні питання розробки та впровадження технології рекультивації земель місць знешкодження боєприпасів…… 93

Бганцев В.М., Лєвтєров 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
Еоян 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 довкілля 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., Вілль М. Безпечність методів подовження термінів зберігання рослинних матеріалів…….. 151

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

Інформаційні технології на захисті компонентів довкілля

Горносталь С.А., Горбань Д.Г., Молчан А.П. Використання інформаційних технологій для дослідження якості біологічного очищення стічних вод……. 172
Захарченко Ю.В. Особливості оперативного моніторингу екологічної обстановки в районі надзвичайної ситуації за допомогою безпілотних літальних апаратів……..……. 175
Козуля М.М., Борзова Є.С. Розробка інформаційно-програмного додатка для забезпечення якісного лабораторного контролю стану здоров'я людини…….. 178
Козуля Т.В., Коршунов С.Є. Системологічні аспекти розробки інформаційного забезпечення комплексної оцінки впливу на довкілля АЗС…… 182
Комяк В.М. 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

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

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

Захист компонентів довкілля при надзвичайних ситуаціях

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