

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"



Збірник

**XVII Міжнародної науково-методичної конференції,
«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»
Харків, Україна, 4 - 5 грудня 2025 р.**

**Collection
XVII International Scientific and Methodological Conference,
«HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS»
Kharkiv, Ukraine, December 4 - 5, 2025**

Харків, Україна 2025

УДК 614.8:574.2

Збірник доповідей XVII Міжнародної науково-методичної конференції Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 4 – 5 грудня 2025 р., НТУ «ХПІ», – Харків, 2025. – 241 с.

У збірнику представлено результати XVII Міжнародної науково-методичної конференції «Безпека людини у сучасних умовах», що об’єднує більше ста наукових робіт із провідних навчальних і дослідницьких установ. Матеріали охоплюють широкий спектр актуальних питань безпеки: захист населення в умовах воєнного стану, техногенну та виробничу безпеку, цифровізацію та кіберзагрози, екологічну стійкість, а також психосоціальну безпеку та збереження ментального здоров’я. Особливу увагу приділено ризик-орієнтованим підходам, інноваційним технологіям у цивільному захисті та аналізу впливу бойових дій на довкілля та інфраструктуру. Збірник відображає сучасні тенденції розвитку науки про безпеку та є цінним ресурсом для фахівців, науковців, освітян і практиків у сфері захисту населення та безпеки життєдіяльності.

The proceedings present the results of the 17th International Scientific and Methodological Conference “Human Safety in Modern Conditions,” featuring more than one hundred research contributions from leading academic and scientific institutions. The materials cover a wide range of relevant safety-related issues, including civilian protection under martial law, industrial and technological safety, digitalization and cybersecurity, environmental sustainability, and psychosocial well-being. Special emphasis is placed on risk-oriented approaches, innovative technologies in civil protection, and the analysis of environmental and infrastructural impacts of ongoing military actions. The collection reflects current trends in safety science and serves as a valuable resource for professionals, researchers, educators, and practitioners involved in population protection and human safety.

Статті друкуються у авторській редакції і відповідність за їх редагування несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

Articles published in author’s edition and responsibility for editing them are the authors. Organizing Committee does not accept claims on this matter.

Збірник статей упорядкували :	Березуцький В. В. Османова О. В.
Відповідальний за випуск:	Вамболь С. О.

XVII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ІНТЕРНЕТ – КОНФЕРЕНЦІЯ
«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»,
4-5 грудня 2025 р., НТУ «ХПІ»

СОКОЛ Є. І. – професор, ректор Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна, **голова конференції**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Марченко А. П. – професор, проректор з наукової роботи, НТУ «ХПІ», Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна
голова програмного комітету

Єпіфанов В. В. – професор, директор навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту НТУ «ХПІ», м. Харків

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Лісачук Г.В. – професор, заступник завідувача науково-дослідної частини Національного технічного університету «ХПІ», м. Харків
голова оргкомітету конференції

Березуцький В.В. – професор, кафедри «Безпека праці та навколишнього середовища» НТУ «ХПІ», м. Харків
заступник голови оргкомітету конференції

Вамболь С.О. – професор, зав. кафедри «Безпека праці та навколишнього середовища» НТУ «ХПІ», м. Харків

Борис Блюхер – професор, університет Штату Індіана, США

Джозеф Риствей – професор, проректор, університет м. Жиліна, Словаччина

Беліков А.С. – професор, зав. кафедри університету будівництва та архітектури, м. Дніпро

Єременко С.А. – професор, заст. нач. Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, м. Київ

Кружилко О.Є. – професор, заступник директора ННДІ ПБ та ОП, м. Київ

Левченко О.Г. – професор, зав. кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», президент Міжнародної академії безпеки життєдіяльності, м. Київ

Нагурський О.А. – професор, зав. кафедри цивільної безпеки НТУ «Львівська політехніка», м. Львів

Сукач С.В. – професор, зав. кафедри цивільної безпеки, охорони праці, геодезії та землеустрою КрНУ ім. М. Остроградського

Чеберячко С.І. – професор, заст. зав. кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

Яворська О.О. – професор, директор ННІ Природокористування, НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

СЕКРЕТАРІАТ

Османова О.В. – старший викладач кафедри «Безпека праці та навколишнього середовища», НТУ «ХПІ», **відповідальний секретар конференції**

Семенов Є.О. – доцент кафедри «БПтаНС», НТУ «ХПІ»

Танкова О.М. – ст. лаборант кафедри «БПтаНС», НТУ «ХПІ»

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	11
ОГЛЯД ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ ЗА ТЕМАТИЧНИМИ НАПРЯМАМИ	15
1. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАЦІЙ	19
Можливі негативні наслідки для здоров'я населення шумового впливу сигналів оповіщення про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій	19
Оцінка воєнних ризиків для освітніх закладів	21
Основні вимоги до засобів цивільного захисту	23
Прогнозування наслідків вибуху вибухонебезпечних предметів для визначення безпечних відстаней	25
Заходи безпеки для персоналу гідроелектростанцій в умовах війни	27
Атестація робочих місць за умовами праці під час воєнних дій	29
Математична модель хімічної нейтралізації хлору при ліквідації надзвичайної ситуації	31
Використання захисних споруд в умовах воєнного стану	33
Питання безпеки життєдіяльності під час війни та військових дій	35
Ризики в сфері охорони праці в умовах воєнного стану	37
Мінна небезпека для сільського господарства на деокупованих територіях України	39
Дослідження психофізіологічних аспектів професійного ризику працівників	41
Концепція багатошарового одягу ECWCS та її роль у забезпеченні теплового комфорту військовослужбовців	43
Вплив штучного інтелекту на інформаційне забруднення під час війни	45
Військові дії в Україні як чинник утворення відходів	47

2. НАВЧАННЯ З НАУКОВОГО НАПРЯМКУ ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	50
Інновації освітніх компонентів у освітньо-професійній програмі «Охорона праці» на магістерському рівні освіти	50
Формування інклюзивного робочого середовища з урахуванням психологічних підходів	52
Впровадження офіцера громади для підвищення функціонування територіальної громади в регіоні	54
Інформаційні технології у підготовці майбутніх фахівців цивільної безпеки	57
Гейміфікація в охороні праці: як зробити навчання цікавим	59
Інформаційно-психологічна безпека працівників як новий вимір охорони праці в умовах цифровізації (досвід країн ЄС)	61
Особливості системи охорони здоров'я Швейцарії	63
Освітня діяльність у напрямку захисту життя та здоров'я людини	65
Формування здорового способу життя молоді в умовах війни	67
Формування екологічних компетентностей у здобувачів фахової передвищої освіти технічних спеціальностей	69
Самореалізація фахівця з охорони праці в умовах трансформації професійної діяльності	71
Формування культури безпеки на підприємстві: психологічні та соціологічні аспекти	73
Захист життя та здоров'я працівників на харчовому підприємстві ТОВ «Рибоконсервний завод «ЕКВАТОР»»	75
Порівняльна динаміка подачі документів вступників на спеціальність G4 «Охорона праці» освітнього рівня «бакалавр» в НТУ «ХПІ» у 2024 - 2025 роках та вплив на це деяких факторів	77

3. НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ, СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТРАНСПОРТУ ТА ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА	80
Комплексна переробка вмісту ставів-накопичувачів кислих гудронів	80
Вплив плинності кадрів на безпеку праці в будівельній галузі	82
Розгляд обставин хронічних професійних захворювань в Україні	84
Нормативно-правове забезпечення охорони праці в Україні та Європейському Союзі	86
Аналіз можливостей підвищення екологічності вітчизняної газотурбінної установки шляхом перетворення її на когенераційну ГТУ	88
Вплив програми керування роботою газотурбінної установки на викиди чадного газу	90
Система захисту теплоелектростанцій України як складова енергетичної безпеки держави під час війни	92
Специфіка виробничих ризиків у галузі енергетики	95
Визначення виробничого ризику на дрібносерійному виробництві	97
Обґрунтування заходів на проведення евакуації працівників підприємства при виникненні техногенної надзвичайної ситуації	98
Розподіл газоподібних продуктів горіння в об'ємі станцій метрополітена	100
Аналіз сучасних особливостей біотероризму в сільському господарстві	102
Використання блокчейн-технологій у веденні документації з охорони праці	104
Модернізація промислової інфраструктури як фактор підвищення техногенної безпеки	106
Реалізація політики безпеки праці на виробничих об'єктах SOCAR	108
Напрями підвищення рівня безпеки на НВП «ФЕРОЛІТ»	110
Оцінка ризиків виникнення виробничого травматизму на ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»	112

Оцінка безпеки праці робітників харчової галузі з погляду на сьогодні	115
Прогнозування пожежної небезпеки алюмінієвих проводів в процесі експлуатації	117
Аналіз ефективності систем попередження надзвичайних ситуацій на електрозаправних станціях	119
Особливості умов праці і впровадження ризико-орієнтованого підходу в сфері будівництва	121
Дослідження факторів ризику під час технічного обслуговування автоматизованих систем	123
Забезпечення пожежної безпеки на об'єктах підвищеної небезпеки в Україні в умовах війни	125
Аналіз властивостей традиційних та нових загартувальних середовищ, представлених в Україні з точки зору пожежної безпеки та охорони праці	127
Мікрохвильові діелектрики на основі титанатів барію для безпроводних технологій в охороні праці	129
Перспективи застосування мікрохвильових радіометрів для дистанційного виявлення пожеж на рухомому складі	131
Вдосконалення безпечного методу визначення статичної неврівноваженості жорстких роторів	133
Травматизм та професійна захворюваність зварювальників в Україні та Європейському Союзі	135
Сучасні проблеми збереження водних ресурсів	137
Застосування дашбордів в охороні праці	139
Аналіз ефективності систем пожежної та техногенної безпеки складів нафти та нафтопродуктів	141
Можливість використання штучного інтелекту для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій в метрополітені	143
Управління психосоціальними ризиками на робочому місці	145

Сценарії вторинного переносу токсичних речовин	147
Аналіз ефективності протипожежного захисту об'єктів генерації альтернативних видів енергії	150
Оцінка екологічного стану території навколо сховища відпрацьованого ядерного палива	152
Інструментальна ідентифікація конфігурації осередку пожежі для оцінки небезпеки підприємств	154
Проблеми безпеки довкілля в умовах техногенного навантаження та воєнних дій	156
4. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ ЗАХИСТУ ПРИРОДИ ТА ЛЮДИНИ	158
Безпека та екологічні виклики ядерної енергетики Польщі в контексті реакторів PWR покоління III+ та інтеграції з національною електроенергетичною системою	158
Стислий аналіз переваг і недоліків термічного методу утилізації відходів	161
Поліпшення ергономічного стану працівників на підприємстві	164
Накопичення пилу та алергенів в елементах оббивки та наповнювачах меблів	166
Поведінка трубобетонних конструкцій під час пожежі	168
Сучасні підходи захисту природи	170
Розробка мобільного розбірного випробувального стенду для експериментального дослідження показників рівня екологічної безпеки експлуатації пожежної та аварійно-рятувальної техніки з поршнеvim ДВЗ	171
Сучасні підходи до забезпечення охорони праці в умовах техногенних ризиків	173
Сучасні технології при забезпеченні безпеки працівників	175
Нововведення у збиранні побутового сміття у Польщі	177
Можливість переробки відпрацьованої військової техніки металургійним шляхом	178
Роликові дегідратори як елемент енергоефективних біогазових установок нового покоління	181

Експериментальні дослідження технологій виробництва з урахуванням умов праці та ризиків	183
Цифрова трансформація охорони праці в умовах воєнного стану: дистанційна безпека, штучний інтелект	185
Дослідження міцності залізобетонних колон в умовах силового та температурного навантаження	187
Проблематика експлуатації систем протипожежного захисту в умовах воєнного стану	189
Порівняльний аналіз ризик-орієнтовних методів, що застосовують в охороні праці як інструментарій вирішення завдання збереження здоров'я працівників	191
Дослідження негативного впливу сонячних фотоелектричних станцій на біосферу землі й здоров'я людини	193
Дослідження руйнування залізобетонних конструкцій в умовах пожежі	195
Прогнозування поведінки залізобетонних балок з урахуванням уточнених показників міцності бетону	198
Використання штучного інтелекту в системах моніторингу стану довкілля та захисту людини	200
Аналіз досліджень в галузі медицини, що стосується впливу ментального на фізичне у професійній діяльності та довголіття людини	202
Перспективи використання екзоскелетів в будівельній галузі	204
Енергетична цінність відходів для процесу утилізації спалюванням	206
5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.	210
Інтелектуальна система вимірювання твердих частинок на основі ARDUINO та датчика SPS30	210
Інтеграція штучного інтелекту та методів MCDM у оцінюванні відновлюваних енергетичних систем у гібридній і критичній перспективі	212

Інформаційні технології у вирішенні питань безпеки життєдіяльності	215
Споживання неякісного контенту як загроза безпеки людини	217
DEEPFAKE в соціальних мережах, як дезінформація: методи виявлення та протидії	219
Цифрові системи та безпека працівників	221
Культура безпеки: оновлені підходи, застарілі проблеми	223
Експертна система діагностування стану вітроенергетичної установки та безпеки її експлуатації	225
Методи оцінки ризиків технічних систем	227
Інформаційно-аналітичне забезпечення рішень у сфері безпеки життєдіяльності	229
Метавсесвіт та кіберзлочинність	231
Формування критеріїв вибору системи керування технологічним процесом виробництв	233
Збереження ментального здоров'я на робочому місці	235
Штучний інтелект як сучасна технологія захисту людини : розкриття потенціалу mHealth для ранньої діагностики	237
Список організацій-учасників XVII Міжнародної науково-методичної конференції «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»	239

ПЕРЕДМОВА

Сучасні умови розвитку суспільства, що визначаються поєднанням воєнних загроз, техногенних ризиків, екологічних викликів і стрімкої цифровізації, формують нові вимоги до забезпечення безпеки людини. У таких обставинах особливої ваги набуває проведення наукових дискусій, спрямованих на узагальнення досвіду, пошук ефективних рішень та формування інноваційних підходів до захисту життя, здоров'я та довкілля.

Представлений збірник тез доповідей XVII Міжнародної науково-методичної конференції «Безпека людини у сучасних умовах» об'єднує дослідження понад сотні авторів із наукових установ і закладів освіти України, Польщі, Італії, Естонії, Словаччини та інших країн. У роботах учасників висвітлено найактуальніші питання цивільного захисту, охорони праці, техногенної, екологічної, інформаційної та психосоціальної безпеки.

Значна частина матеріалів присвячена проблемам, що постали перед суспільством унаслідок повномасштабної війни: захисту населення під час обстрілів, організації евакуації, використанню захисних споруд, сценаріям вторинного перенесення токсичних речовин у зонах бойових дій та мінімізації наслідків руйнування критичної інфраструктури. У цих дослідженнях запропоновано практичні підходи, здатні підсилити систему цивільного захисту в умовах тривалих загроз.

Важливе місце у збірнику займають праці, присвячені ризик-орієнтованому підходу в охороні праці, підвищенню надійності технічних систем, енергетичній безпеці, ефективності використання ресурсів, а також впровадженню інтелектуальних технологій діагностики та захисту. Дослідники акцентують увагу на необхідності інтеграції сучасних методів управління ризиками у виробничі процеси, що відповідає європейським і світовим стандартам безпеки.

Окремий тематичний блок присвячено цифровізації та інформаційній безпеці. У тезах розглядаються виклики, пов'язані з розвитком метавсесвіту, кіберзлочинністю, використанням блокчейн-технологій, штучного інтелекту, систем mHealth та інформаційно-аналітичних платформ у сфері безпеки життєдіяльності. Ці роботи підкреслюють необхідність формування нових механізмів захисту даних та цифрової взаємодії.

Значну увагу приділено питанням екологічної безпеки, зокрема аналізу техногенних забруднень, міграції токсичних речовин, екологічній ефективності

енергетичних систем, сталому використанню ресурсів та важливості циркулярної економіки. Розглянуті дослідження сприяють формуванню підходів до відновлення довкілля та мінімізації негативних впливів на природні системи.

Важливим напрямом є праці, що висвітлюють психосоціальні аспекти безпеки. Автори акцентують на формуванні культури безпеки, трансформації професійної діяльності фахівців з охорони праці, потребі у підтримці ментального здоров'я працівників під час і після дії стресових факторів.

Таким чином, збірник репрезентує широкий спектр наукових підходів та практичних рішень, покликаних підвищити рівень безпеки людини в різних сферах життєдіяльності. Матеріали конференції будуть корисними для науковців, викладачів, фахівців цивільного захисту, працівників виробничих підприємств, представників органів місцевого самоврядування та всіх, хто займається проблемами убезпечення людини та суспільства.

Оргкомітет висловлює щиро подяку всім учасникам конференції за активну дослідницьку діяльність, обмін досвідом та прагнення до розвитку науки про безпеку. Сподіваємося, що представлений збірник стане вагомим внеском у подальший розвиток системи безпеки в Україні та за її межами.

5. Про внесення зміни до пункту 4 Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці. Постанова КМУ від 30.06.2023 №660. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text> (дата звернення: 17.10.2025).

5. Про затвердження списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятості в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах. Постанова КМУ від 16.01.2003 р. № 36 зі змінами. <https://zakon.rada.gov.ua/go/162-94-%D0%BF> (дата звернення: 17.10.2025).

6. Перелік виробництв, цехів, професій і посад із шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого тижня. Постанова КМУ від 21 .02. 2001 р. № 163 зі змінами. <https://zakon.rada.gov.ua/go/163-2001-%D0%BF> (дата звернення: 17.10.2025).

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ХІМІЧНОЇ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ХЛОРУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ MATHEMATICAL MODEL OF CHEMICAL NEUTRALISATION OF CHLORINE IN EMERGENCY RESPONSE

Ад'юнкт Лесько А.С.,

науковий керівник к.т.н., доцент Кулаков О.В.,

Національний університет цивільного захисту України, м. Черкаси

Анотація. Запропонована математична модель нейтралізації хлору дрібнодисперсним потоком води з хімічним нейтралізатором. Припущено, що при хімічній нейтралізації газоподібного хлору дрібнодисперсним потоком води з нейтралізатором в рівнянні для розрахунку швидкості абсорбції хлору дрібнодисперсним потоком чистої води швидкість хімічної реакції розраховується з урахуванням стандартного рівняння хімічної кінетики.

Ключові слова: математична модель, стандартне рівняння хімічної кінетики, хімічний нейтралізатор, хлор

Annotation. A mathematical model of chlorine neutralisation by a fine water stream with a chemical neutraliser is proposed. It is assumed that during the chemical neutralisation of gaseous chlorine by a finely dispersed stream of water with a neutraliser, the rate of chemical reaction is calculated in the equation for calculating the rate of chlorine absorption by a finely dispersed stream of pure water, taking into account the standard chemical kinetics equation.

Keywords: chemical neutraliser, chlorine, mathematical model, standard chemical kinetics equation

Вступ. У кожному регіоні України є комплекси водопідготовки для водопостачання та комплекси водовідведення, на яких обертається хлор. Існує високий рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із аваріями з викидом або загрозою викиду хлору. Останньою з відомих є аварія 01 грудня 2021 року в Одесі на території підприємства, де стався витік хлору внаслідок розгерметизації ємності об'ємом 800 літрів. Локалізація аварії (осадження парів хлору) здійснювалася розпиленнями струменями чистої води.

Актуальність. З 24 лютого 2022 року триває відкритий воєнний напад російської федерації на Україну. Внаслідок бойових дій різко збільшився ризик виникнення аварій на об'єктах з можливістю викиду небезпечних хімічних речовин, зокрема, хлору.

Математична модель хімічної нейтралізації хлору при ліквідації надзвичайної ситуації.

Основним способом нейтралізації хлору є осадження його газової хмари чистою водою, що дозволяє відносно швидко та дешево знизити у хмарі концентрацію хлору до безпечної. Підвищити ефективність нейтралізації хлору можна застосуванням хімічно активних речовин (нейтралізаторів), що додаються до дрібнодисперсного потоку води під час ліквідації аварії.

При побудові моделі нейтралізації хлору шляхом осадження його газової хмари чистою водою в роботі [1] було отримано рівняння для розрахунку швидкості V_{sorb} абсорбції газу дрібнодисперсним потоком води (рівняння (7) [1]):

$$V_{\text{sorb}} = I_{\text{coll}} \cdot \theta_{\text{sorb}} \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{D_{\text{drop}}}{\pi \tau}}, \quad (1)$$

де I_{coll} – частота зіткнень молекул хлору з поверхнею краплі (формула (4) [1]), θ_{sorb} – коефіцієнт насичення поверхневого шару води абсорбованим газом (формула (5) [1]), α – коефіцієнт акомодції, D_{drop} – коефіцієнт дифузії краплі дрібнодисперсного потоку, τ – характерний час процесу,

При хімічній реакції абсорбенту з абсорбатом використання цього рівняння є некоректним – необхідним є врахування швидкості V_{react} хімічної реакції, яка розраховується за допомогою стандартного рівняння хімічної кінетики:

$$V_{\text{react}} = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b, \quad (2)$$

де C_A та C_B – молярні концентрації реагентів А та В, а та b – кінетичний порядок реакції по речовині А та В відповідно.

Константа швидкості реакції k визначається через енергію Гіббса (термодинамічний потенціал) ΔG системи:

$$k = \exp\left(\frac{\Delta G}{R \cdot T}\right). \quad (3)$$

Тоді рівняння (1) для випадку абсорбції хлору дрібнодисперсним потоком води з нейтралізатором можна записати наступним чином:

$$V_{\text{sorb}} = I_{\text{coll}} \cdot \theta_{\text{sorb}} \cdot \alpha \cdot \sqrt{D_{\text{drop}} \cdot V_{\text{react}}} \cdot \quad (4)$$

Висновок. У випадку абсорбції газоподібного хлору дрібнодисперсним потоком води з нейтралізатором для розрахунку швидкості реакції необхідно враховувати стандартне рівняння хімічної кінетики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лесько А.С. Інтенсивність хімічної нейтралізації хлору при осадженні дрібнодисперсним рідинним потоком. Комунальне господарство міст. Серія: технічні науки та архітектура, (2024). Т. 6. Вип. 187. С. 278-283. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-2-7>.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

THE USE OF PROTECTIVE STRUCTURES UNDER MARTIAL LAW

Студентка (II рівень навчання) Мічкур А. В.,

науковий керівник к. пед. н., доц. Маладика Л. В.

Національний університет цивільного захисту України, м. Черкаси

Анотація. Обґрунтовано важливість використання захисних споруд в умовах воєнного стану.

Ключові слова: захисні споруди, воєнний стан.

Annotation. The importance of using protective structures under martial law has been substantiated.

Keywords: protective structures, martial law.

Вступ. Використання захисних споруд в умовах воєнного стану – є важливою складовою захисту населення від впливу небезпечних факторів надзвичайних ситуацій, адже саме вони дають змогу забезпечити безпеку громадян на період, коли виникає загроза.

Актуальність. 24 лютого 2022 року розпочалася повномасштабна війна на території України через збройну агресію Російської федерації. З цього дня в Україні запроваджено воєнний стан під час якого особливо актуальною стала тема використання захисних споруд, адже саме вони дають змогу уникнути небезпечних для життя та здоров'я людини наслідків надзвичайних ситуацій. На початку російського вторгнення ми зіткнулися з проблемою щодо використання захисних споруд, адже