ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ
ЦЕНТР УКРАЇНСЬКО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ

Збірник тез доповідей
V Міжнародної науково-практичної конференції

21 листопада 2024 року

Львів – 2024

Екологічна безпека в умовах війни : збірник. тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 21 листопада 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. 236 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ПОПОВИЧ	доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ЛДУБЖД;
Андрій КУЗИК	доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Наталія ГРИНЧИШИН	кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Уляна ХРОМ'ЯК	кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Наталія ГОЦІЙ	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Тарас ШУПЛАТ	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Катерина КОРОЛЬ	доктор філософії, викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Ірина КОЧМАР	викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД.

У збірнику тез V Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека в умовах війни» висвітлено актуальні проблеми екологічного стану, технологій захисту та збереження навколишнього середовища в умовах війни, техногенної небезпеки зруйнованих об'єктів внаслідок бойових дій, інформаційних технологій захисту довкілля та цивільної безпеки в умовах війни, відновлення довкілля у післявоєнний період.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності.

©ЛДУ БЖД, 2024

технологій, підвищення координації між службами та міжнародна співпраця є основними напрямками для зниження ризику масштабних пожеж і втрат у зонах бойових дій. Крім того, залишається вдосконалення навичок рятувальників та забезпечення їх необхідними ресурсами, щоб вони могли діяти максимально ефективно в складних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с

2. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризики. Екологічні науки. 2022. № 5(44). С. 94-102.

3. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. *Екологічні науки*. 2022. № 4(43). С. 19-22.

4. Ахметова К. В., Кочмар І. М. Плив військових дій на техногенноекологічний стан міста Маріуполь донецької області. Збірник матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава : НУПП, 2022. С. 34-36.

5. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Сукач Р.Ю., Білоножнко Б.В., Кусковець А.С. Конструктивні особливості та небезпека автомобілів на водневому паливі. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2020. № 37. С. 52-57.

6. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Шкарапута О.В. Розроблення моделей ліквідації надзвичайних ситуацій на транспортних засобах з альтернативними видами пального. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2021. № 38. С. 4-11.

7. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Мухін В.В. Особливості використання пожежного тепловізора в умовах проведення пошуково-рятувальних робіт. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2023. № 41. С. 87-93.

8. Пархоменко В.-П.О., Лазаренко О.В., Сукач Р.Ю. Аналіз обладнання для гасіння електромобілів та розробка рекомендацій з їх гасіння. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2023. № 42. С. 74-84.

УДК 614.841

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ПІДТРИМКИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ

Д. Т. Павловська, В.-П. О. Пархоменко, к.т.н., доцент, Р. В. Пархоменко, к.т.н., доцент
Львівський державний університете безпеки життєдіяльності

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну і введення воєнного стану вплинули на всі аспекти суспільного життя. Державна служба України з надзвичайних ситуацій зіштовхнулася з новими випробуваннями, які вимагали швидкої адаптації, розробки нових алгоритмів роботи та логістичних рішень для забезпечення ефективної діяльності в умовах підвищеної складності.

При гасінні пожеж в умовах воєнного стану особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів крім безпосереднього впливу сучасних засобів ураження наражається на небезпеки, викликані вторинними вражаючими факторами (руйнування будівель, сильне задимлення, хімічне зараження тощо). Насамперед гасіння пожеж організовують на шляхах евакуації людей із споруд цивільного захисту (місць укриття), у суміжних приміщеннях та у

приміщеннях, розташованих над спорудами цивільного захисту (місцями для укриття), а також у місцях розташування повітрозабірних пристроїв. На місці події невідкладно організовується моніторинг безпекової ситуації.

Зважаючи на можливості сучасних авіаційних засобів моніторингу природно-техногенних ризиків і загроз, окремо слід звернути увагу на безпілотну складову авіаційної компоненти, яка останнім часом активно прогресує завдяки розвитку авіаційних, космічних та інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Моніторинг безпекової ситуації здійснюється за допомогою БАС, БпЛА, БпАК або дронами. Безпілотний літальний апарат (БпЛА) – повітряне судно, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються дистанційно за допомогою пункту дистанційного пілотування, розташованого поза повітряним судном, або повітряне судно, що здійснює політ автономно за відповідною програмою. Безпілотний авіаційний комплекс (БпАК) – безпілотне повітряне судно, пов'язані з ним пункти дистанційного пілотування (станції наземного керування), необхідні лінії керування і контролю та інші елементи, зазначені в затвердженому проекті типу БпАК. БпАК може включати декілька безпілотних повітряних суден.

Головна перевага БАС – відсутність на борту людини, завдяки чому, незалежно від складності й небезпеки завдань, що виконуються БАС, життю пілотів не загрожує небезпека. БпЛА зі складу БАС здатний діяти в зонах хімічного, біологічного та радіаційного зараження. Йому не потрібні складні системи життєзабезпечення екіпажу, у кризовій ситуації, пов'язаній з ризиком втрати, апаратом можна пожертвувати.

Безпілотники активно застосовуються при гасінні пожеж. За їх допомогою здійснюється виявлення людей у приміщеннях будівлі під час ліквідації пожеж; вони застосовуються для гасіння локальної пожежі у важко доступних місцях, а також для гасіння пожеж в умовах висотних будівель. Також за їх допомогою забезпечується доставка необхідних засобів (канати, захисні речі тощо) для рятування людей під час пожеж.

Перевагами БпЛА є: по-перше, управління збоку пілота здійснюється дистанційно, тобто без загроз його життю, по-друге, на його борту може розташовуватися корисне навантаження у вигляді цифрових RGB-, інфрачервоних і багатоспектральних цифрових камер, що функціонують у різних діапазонах довжин хвиль електромагнітного спектру, управляються оператором дистанційно, і дозволяють при цьому передавати відеоінформацію з борта в масштабі реального часу, і, по-третє, БпЛА типу «коптер» здатні виконувати низку операцій в ході рятування людей в умовах надзвичайних ситуацій завдяки своєї вантажопідйомності.

Наявний світовий досвід свідчить про те, що саме БпАК здатні стати однією з ефективних складових авіаційних засобів для виконання завдань з попередження, виявлення та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Також варто звернути увагу на дрони. Дрони прості в експлуатації і можуть бути розгорнуті дуже швидко, це забезпечує чіткі переваги перед пілотованим літаком, особливо коли мова йде про операції громадської безпеки, такі як гасіння пожеж. Дані про пожежу і місцевості можуть бути отримані негайно, а командиром можуть прийматися обґрунтовані рішення про те, як розподіляти ресурси і живу силу. Дрони можуть відстежувати умови пожежі, знімаючи фотографії та відео. Оператори дронів можуть контролювати конкретні райони, щоб переконатися, що територія безпечна для проникнення пожежників. Це може допомогти їм залишатися в безпеці та не постраждати під час боротьби з пожежами та допомоги тим, хто вижив. Можуть забезпечити пряму відеотрансляцію зони ураження. Багато дронів оснащені тепловізійними камерами, які допоможуть командуванню бачити крізь сильний дим, безпечно направляти свій персонал через уражену зону, допомагати з виявленням гарячих точок, щоб їх можна було негайно загасити та ефективніше знаходити тих, хто вижив. Дрони також можуть бути оснащені аксесуарами, такими як динаміки та світлодіодні ліхтарі, щоб запевнити тих, хто вижив, що допомога надходить, і їх можна модифікувати, щоб перевозити життєво важливі запаси, такі як ліки та їжа.

Існують також дрони, які оснащені засобами пожежогасіння, які особливо допомагають при гасінні спалахів пожеж у багатоповерхівках. Наприклад, Ehang є однією з провідних

компаній з виробництва пасажирських дронів, які досягли величезних успіхів зі своїм дроном Ehang 216 eVTOL в районі міської повітряної мобільності. Вони розробили пожежний дрон, модифікувавши Ehang 216 з 6 снарядами зверху, який стріляє сухим порошком ABC і соплом високого тиску спереду, який розпорошує піну пожежогасіння. Ще одним дроном, який потенційно може бути використаний для пожежогасіння, є Володрон від Volocopter. Це надпотужний дрон, який має велику вантажопідйомність.

Роблячи висновок, що за наявності в майбутньому на оснащені ДСНС спеціалізованих БпЛА з'явяться нові можливості щодо застосування безпілотників, що має місце в провідних країнах світу при виконанні низки завдань із застосуванням БпЛА: хімічний аналіз ґрунту; боротьба з пандемією; гасіння пожеж у багатоповерхових будинках; пошук і рятування людей; моніторингу та ідентифікації гарячих точок до допомоги у пошуку тих, хто вижив; виявлення мін у ході розмінування території; надання медичної допомоги та ще низка завдань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Навчальний посібник за загальною редакцією професора Мирослава Коваля. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану. Львів, 2023. С. 305.

2. Бондар Д. В., Гурник А. В., Литовченко А. О., Хижняк В. В., Шевченко В. Л., Ядченко Д. М. Застосування безпілотних авіаційних систем у сфері цивільного захисту. Київ, 2022. С. 312.

3. Андрієнко М. В., Фомін А. І., Слуцька О. М., Слюсар А. А., Калиненко Л. В., Чайковський Ю. М. Посібник з реалізації заходів евакуації населення, матеріальних і культурних цінностей в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій і збройних конфліктів. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2022. С. 250.

4. Michael Tripac. Drones For Firefighting (May 11, 2022). Yourdronereviews.com. URL: https://yourdronereviews.com/drones-for-firefighting

5. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Шкарапута О.В. Розроблення моделей ліквідації надзвичайних ситуацій на транспортних засобах з альтернативними видами пального. Пожежна безпека: зб. наук. праць, ЛДУ БЖД. 2021. № 38. С. 4-11.

6. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Мухін В.В. Особливості використання пожежного тепловізора в умовах проведення пошуково-рятувальних робіт. Пожежна безпека: зб. наук. праць, ЛДУ БЖД. 2023. № 41. С. 87-93.

УДК 504.5:628.543:546.76

ПРОБЛЕМАТИКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ХРОМУ (VI) В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ

С. С. Порошенко
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Хром (VI) є надзвичайно токсичною і канцерогенною речовиною, що завдає значної шкоди як здоров'ю людини, так і довкіллю. Він здатний накопичуватися в організмі та спричиняти важкі хронічні захворювання, включно з онкологічними. У зонах бойових дій, де промислові об'єкти, обладнання та інфраструктура часто зазнають руйнування, вивільнення хрому (VI) у довкілля стає серйозною екологічною проблемою. Забруднені водні ресурси несуть небезпеку для населення та екосистеми, тому очищення стічних вод від хрому (VI) стає критично важливим завданням [1].

Великий А.Є., Ружин В.С. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА НАЗЕМНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ НА ТОРФОПОЛЯХ 182
Гаврюшенко О.О., Ткаліч Ю.І., Ткаліч Є.Ю. МІЛІТАРНО-ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМНИХ ГРУНТІВ 184
Груздова В.О., Колошко Ю.В. БЕЗПЕКА ПОВОДЖЕННЯ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ РОСІЇ В УКРАЇНУ 186
Зікратий С. В., ***Кривенко Г. М.*** БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСАХ НАФТОГАЗОВИДОБУТКУ 188
Климась Р., Михайлова А., Ковалишин Б. АНАЛІЗ ВІДЧИЗНЯНОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 190
Лукащук О.І. ОЦІНКА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ: ВИКЛИКИ ТА ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ 192
Муха І.І., Пархоменко В.-П.О., Пархоменко Р.В. ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЮ ПОЖЕЖ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ В УМОВАХ ВІЙНИ 194
Павловська Д.Т., Пархоменко В.-П.О., Пархоменко Р.В. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ПІДТРИМКИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ 196
Порошенко С.С. ПРОБЛЕМАТИКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ХРОМУ (VI) В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ 198
Ніжник В., Балло Я., Михайлов В., Пальчиков Р. ОБҐРУНТУВАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ВУГЛЕВОДНЕВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ В ТРАНСФОРМАТОРІ, ЗАХИЩЕНОГО ОГОРОДЖУВАЛЬНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ 200
Ніжник В., Балло Я., Тур Н. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 202
Павлюк Ю.Е. ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО РАТУВАЛЬНА ТЕХНІКА ДЛЯ ГАСІННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН ТА ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ 204
Попчук М.О., Лаврівський М.З. ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ 206
Скиба Т.К., Попович В.В. ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ ЯК НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 209
Ференц Н.О., Пазен О.Ю. ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ 211
Ференц Н.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ПОЖЕЖІ РОЗЛИТОЇ ОЛИВИ НА ТЕС 213
Фомічова О.В., Хорошилов А.В. КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ХВОСТОСХОВИЩ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ 215
Яковчук Р.С., Тарнавський А.Б., Карабин В.В. ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ 217