



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ КОНТРАДМІРАЛА Ф. Ф. УШАКОВА
ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
УКРАЇНСЬКЕ НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY



МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НА
ТРАНСПОРТІ, В ЕНЕРГЕТИЦІ, ІНФРАСТРУКТУРІ»**



м. Херсон
2021 рік



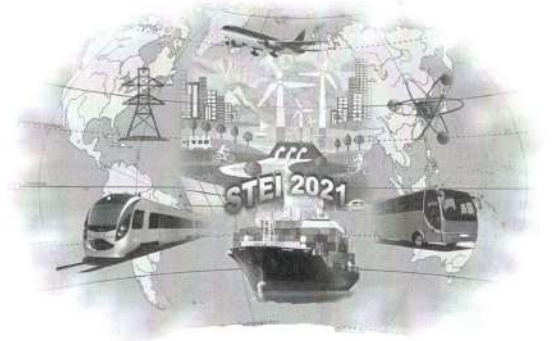


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ КОНТР-АДМІРАЛА Ф. Ф. УШАКОВА
ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
УКРАЇНСЬКЕ НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY



МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ,
В ЕНЕРГЕТИЦІ, ІНФРАСТРУКТУРІ**



м. Херсон
8-11 вересня 2021 року

УДК 331.482:656

У збірці надруковано матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі», яка відбулася 8-11 вересня 2021 р. і була присвячена актуальним питанням у галузі безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі. Міжнародні збірки розповсюджені на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ тощо.

Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі (STEI-2021): збірка матеріалів І Міжнародної науково-практичної конференції – Херсон Морський інститут імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова. 2021. – 436 с.

Організатори конференції:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ КОНТРАДМІРАЛА Ф. Ф. УШАКОВА
ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ НА НЕЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ
МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY (ПОЛЬЩА)
БІЛОРУСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
INDIANA STATE UNIVERSITY (США)
ACADEMY, J.P. NAGAR UP (ІНДІЯ)
ЛІТОВСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

Організаційний комітет:

голови - Едуард П'ЯТАКОВ, к.т.н., професор, академік міжнародної кадрової академії, ректор Морського інституту імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова;
- Вячеслав ВОЛОШИН, д.т.н., професор, академік МАНЕБ, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Приазовського державного технічного університету;
заступники - Олександр ПОЛЯКОВ, доцент, заступник Херсонського відділення МАНЕБ, проректор з міжнародних зв'язків і освіти Морського інституту імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова;
голови - Станіслав СЕЛІВАНОВ, д.т.н., професор, академік МАНЕБ, почесний працівник транспорту України заступник кафедри судноводіння, безпеки життєдіяльності та морі та інформаційних технологій Морського інституту імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова;
- Олександр ЧЕРЛЯХ, д.т.н., професор, заслужений працівник освіти, проректор з науково-дослідницької роботи Приазовського державного технічного університету.

Програмний комітет:

Павліш О. - д.т.н., професор, заслужений винахідник України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заступник директора з наукової роботи Інституту кібербезпеки імені В.М. Глушкова ІНАН України, академік ІНАН України, Україна;
Камінін В. - д.ф.і.-мат.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заступник академіка-секретаря Відділення ядерної фізики та енергетики ІНАН України, член кореспондент ІНАН України, Україна;
Еман А. - д.т.н., професор, заступник діяч науки і техніки України, директор Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН ІНАН України, Україна;
Львівський В. - д.т.н., директор Інституту електроніки і радіаційних технологій ІНАН України, Україна;
Льбуні О. - д.еко.н., професор, заслужений економіст України, віце-президент ДВНУ «Академія фінансового управління», президент Українського національного відділення Міжнародної академії наук школярів та безпеки життєдіяльності, Україна;
Калита П. Я. - к.т.н., професор, президент Української асоціації досконалості та якості, Україна;
Андрухов В. - д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи Національного університету цивільного захисту України, Україна;
Запорожець О. - д.т.н., професор, провідний науковий співробітник науково-дослідної частини Національного авіаційного університету, Україна;
Хворост М. - д.т.н., професор, заступник кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова, заслужений працівник транспорту України, Україна;
Дмитрів С. - д.т.н., професор, професор кафедри підтримання льотної придатності повітряних суден Національного авіаційного університету, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Україна;
Самсонів В. - д.т.н., професор, професор кафедри технологій транспорту та управління процесами перевезень Державного університету інфраструктури та технологій, Україна;
Болбрух Б. - д.т.н., доцент, професор кафедри Цивільної безпеки Національного університету «Дніпровська політехніка», Україна;
Реза О. М. - д.т.н., професор, професор кафедри аеронавігаційних систем національного авіаційного університету, Україна;
Лазарев О. - д.т.н., професор, заступник кафедри охорони праці, Білоруського національного технічного університету, Республіка Білорусь;
Leszek F. Korzeniowski - prof. nadz., dr.hab. prezes Europejskiego Stowarzyszenia Nauk o Bezpieczeństwie, Краків, Польща;
Blyukher B. - PhD., PT., CSP., CQE, Professor Department of Health, Safety and Environmental Sciences, Indiana State University, США;
Singh V. - director G.P.S. Academy, J.P. Nagar UP, Індія;
Mickiene R. - Deputy Director for Academic Affairs, Lithuanian Maritime Academy, Литва.

ISBN 978-966-2245-61-5 © Приазовського державного технічного університету, 2021

Шановні друзі, колеги!

Вас вітає Морський інститут імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова.

Щиро вдячні Вам, що прийняли участь у І Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі» (STEI-2021). Херсон – це водні «ворота» України, місто втілення мрій багатьох поколінь моряків. Херсонщина – перлина Півдня України, яка має унікальні можливості та невичерпаний потенціал: науково-дослідну та освітню бази, активно вивчає та впроваджує зменшення ризиків, зокрема на морському транспорті у виробництві, інноваційні технології.

До участі у конференції залучені провідні фахівці навчальних закладів, підприємств та організацій Азербайджану, Америки, Білорусії, Індії, Канади, Литви, Польщі, України.

Конференція має на меті узагальнити нові прикладні та теоретичні результати у галузі безпеки на транспорті і виробництві, а також обговорення питань удосконалення освітнього процесу у напрямі безпеки життєдіяльності.

У рамках тематик конференції: безпека і охорона праці у різних сферах діяльності людини (транспорт, енергетика, інфраструктура, надзвичайні ситуації, інформаційні технології та ін), безпека життєдіяльності; технологічна безпека; судноводіння, руху поїздів, польотів, дорожнього руху; управління ризиками й кризами, оцінка ризику (Risk Assessment), фактори ризику безпеки; інтелектуальні транспортні системи (ITS), економіка транспорту, екологія транспорту, зелений транспорт; безпека атомної енергетики, горіння речовин, альтернативні (відновлювані) джерела енергії; безпека в будівництві; екологічна безпека; імплементація в Україні європейського законодавства в області безпеки. Передбачено проведення пленарного засідання, робота секцій і круглих столів, семінару.

Ми впевнені, що досить широка проблематика наукових праць конференції буде сприяти обміну думками та пошуку нових пріоритетних напрямків наукових досліджень, встановленню та розвитку нових контактів у сфері наукового співробітництва між навчальними закладами, науковими установами, підприємствами України та зарубіжжя, залученню молодих науковців до розробки актуальних напрямків наукових досліджень у транспортній галузі тощо.

Дякую усім учасникам конференції та сподіваюсь, що досить широка проблематика наукових праць STEI-2021 буде сприяти обміну думками та пошуку нових пріоритетних напрямків наукових досліджень, у сфері наукового співробітництва між навчальними закладами, науковими установами, підприємствами України та зарубіжжя.

Ми маємо надію, що дана збірка наукових праць стане корисною не тільки для її учасників, а й для широкого кола науковців, молодих вчених, які займаються теоретичними та прикладними дослідженнями у галузі безпеки на транспорті і виробництві.

Висловлюємо свою ширю подяку усім авторам доповідей за порозуміння та співпрацю з організаторами.

Бажаємо всім науковцям творчого натхнення, нових ідей та досягнень, плідної роботи та нових відкриттів!

Із щирою повагою,
ректор Морського інституту імені контр-адмірала
Ф. Ф. Ушакова, к.т.н., професор Едуард П'ЯТАКОВ



мірою зумовлює особливості становлення фахівців екстремального профілю і проявляється в подальшому не тільки в успішності навчання і реальній трудовій діяльності, але і в задоволеності працею та прагненні до професійного самовдосконалення. З цієї причини дуже необхідним є розвиток системи діагностики та прогнозування психологічної готовності для вирішення завдань професійного відбору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аймедов К.В. Синдром емоційного вигорання студентів-медиків / К.В. Аймедов, Ю.П. Жогно // Медична освіта. – 2013. – № 3. – С. 6 – 10. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv_2013_3_3.
2. Губська О. Ю., Рибак С. В. Професійні шкідливості в анестезіології та інтенсивній терапії як фактор ризику психоемоційних порушень лікарів-інтенсivistів / «Врачебное дело». – 2017, № 7.
3. Корехова М. В., Соловьев А. Г., Киров М. Ю., Новикова И. А. Особенности синдрома профессионального выгорания у врачей. Журнал Психологические исследования. – 2018. Том 11. No. 61.
4. Олійник О. В., Кучеренко С. В., Потупалова Т. О. Синдром вигорання в анестезіології: дослідження депресивної симптоматики і порога больової чутливості з точки зору стажу та статі. Шпитальна хірургія, 2, 2012 <https://core.ac.uk>.
5. Первичная профилактика психических, неврологических и психосоциальных расстройств / Под ред. Моховикова А. Н.; пер. с англ. Донец О. Ю. – М. : Смысл, 2002. – 127 с. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85316>.



АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ

Діловць Ю.Ю., Колосков В.Ю.
Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

Колоскова Г.М.
Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
(м. Харків, Україна)

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил України особливої актуальності набуває завдання забезпечення екологічної безпеки місць зберігання та знешкодження боєприпасів, які вичерпали термін безпечної експлуатації, або ж умови зберігання яких було суттєво порушено. Особливої гостроти це завдання набуває у зв'язку з агресією Російської Федерації на сході України та пов'язаним з нею масштабним забрудненням території нашої держави вибухонебезпечними предметами.

Близько 85% вибухових речовин належать до надзвичайно небезпечних (1-й клас) і високонебезпечних (2-й клас) речовин [1]. Попередні дослідження різних авторів показали наявність суттєвих за рівнем небезпеки забруднень повітря, води та ґрунту у місцях, де відбуваються вибухи боєприпасів [2]. Зокрема, було встановлено наявність важких металів – хрому, нікелю, свинцю, цинку, марганцю – у ґрунті [3] та поверхневих водах [4] військових полігонів у концентраціях, що перевищують фонові значення.

Значні шкідливі наслідки для навколишнього середовища чинять нітроароматичні та нітрамінові вибухові речовини, зокрема, 2,4,6-тринітролдуол (тринітролдуол), гексагідро-1,3,5-тринітро-1,3,5-триазин (гексоген) та октагідро-1,3,5,7-тетранітро-1,3,5,7-тетразоин (октоген) [5]. До переліку «пріоритетних забруднювачів» Американським агентством охорони навколишнього природного середовища включено гексоген, октоген та тринітролдуол [6]. Їх видалення із ділянок, що піддалися забрудненню, є першочерговим.

За певних умов вибухові речовини або продукти їх деградації можуть завдяки міграції забруднювати підземні води. Втім, найбільшого забруднення зазнають саме ґрунти. Вплив на ґрунти у місці знешкодження та наступного знищення боєприпасів визначається чинниками вибуху та складається з наступних фізичних та хімічних компонентів [7-13]:

- елементи боєприпасів, які утворюються під час вибухів та можуть розлітатися на достатню велику відстань та заглиблюватися у ґрунт;
- зміна рельєфу у місцях вибухів з утворенням кратерів або воронки;
- компресійний вплив ударної вибухової хвилі, який змінює густину ґрунту та його структуру;
- забруднення вибуховими речовинами або паливом, які є за своєю природою органічними речовинами,
- забруднення важкими металами;



- забруднення хімічними речовинами, що є складовою частиною заряду боєприпасів.

Слід зазначити, що радіаційне забруднення у випадку знищення боєприпасів вибухом можливе лише у випадку наявності у складі боєприпасів радіоактивних речовин, наприклад, збідненого урану. Наслідком вибуху може стати також непрямий вплив на довкілля через виникнення загоряння трав'яного покриву, або дерев, попередження яких є обов'язковим при підготовці вибуху.

Для відновлення ґрунтів, забруднених внаслідок вибухів, можна запропонувати використання наступних технологій [7]:

- технології цивільного будівництва, зокрема, утворення покривних чи бар'єрних споруд на території місця знищення боєприпасів або полігонів утилізації відходів;
- біотехнології, включаючи біоремедіацію ґрунтів з використанням мікроорганізмів або грибків та фіторемедіацію ґрунтів за допомогою рослин;
- хімічні технології, зокрема, промивання ґрунтів з наступним виділенням розчинених компонентів;
- фізичні технології, які також базуються на промиванні ґрунтів з механічним виділенням невеликих фрагментів боєприпасів;
- теплові технології, зокрема, термічна десорбція органічних вибухових речовин.

Утворення покривних споруд для місць знешкодження та знищення боєприпасів не є доцільним, оскільки таким чином вміст забруднювачів консервується у ґрунті, натомість, не заважаючи їх подальшому переміщенню в товщі землі та подальшому розповсюдженню. Втім, ця технологія може бути використана як тимчасова у випадку неможливості прибрати наявні залишки боєприпасів.

Біотехнології можуть бути застосовані для видалення з ґрунту забруднень у вигляді органічних вибухонебезпечних та паливних речовин або важких металів [6, 14]. Обов'язковою умовою ефективного використання біотехнологій є присутність забруднень у вигляді достатньо невеликих за розміром часток. Натомість після знищення боєприпасів з дискретним наповненням (гранули, пластини, тощо) біотехнології потребують попередньої підготовки ґрунтів з метою видалення великих шматків забруднюючої речовини, або їх зменшення. Також погіршують умови роботи біотехнологій наслідки компресійного впливу ударної вибухової хвилі, зокрема, ущільнення ґрунту, яке погіршує умови надходження вологи та кисню углиб його поверхні.

Через велику стійкість вибухових та паливних речовин у ґрунті проведення для них біоремедіації *in situ* (безпосередньо на місці вибуху) є практично неможливим. Натомість достатньо ефективно демонструють методи біоремедіації *in situ* у вигляді фіторемедіації [15, 16], зокрема, при видаленні важких металів – свинцю, кадмію, міді/яку, тощо. Для органічних речовин ефективним є біоремедіація *ex situ* (на підготовленому майданчику) з використанням компостування або біокуп [17].



Окремо слід відзначити можливість переміщення забрудненого ґрунту на полігон накопичення відходів, однак у цьому випадку за наявності в ґрунті вибухонебезпечних речовин у достатньо великій кількості поводження з ним потребує забезпечення особливих вимог стосовно безпеки транспортування та зберігання.

Промивання ґрунту може використовуватися як для видалення шматків забруднюючих речовин, так і для розчинення та виділення з ґрунту їх малих часток. Втім, за такого підходу властивості ґрунту суттєво погіршуються, а його використання є доцільним лише за наявності великих обсягів забруднень. Натомість, проسیювання ґрунту дозволить видалити великі шматки забруднюючих речовин, які становлять небезпеку.

Використання термічної десорбції засноване на випалюванні забруднюючих речовин з оброблюваного ґрунту і може використовуватися як *in situ* так і *ex situ*. Суттєвим недоліком такої технології є виділення великих обсягів оксидів азоту, що є продуктами спалювання органічних вибухових та паливних речовин. Її практичне використання потребує відповідного очищення газів, що викидатимуться в атмосферу.

У окремих випадках за наявності в ґрунті вибухонебезпечних предметів постає завдання їх ідентифікації та видалення до початку процесу відновлення ґрунту. Пошук таких предметів найдоцільніше проводити з використанням дистанційних методів контролю. Для їх нейтралізації (або у певних випадках для доведення їх відсутності) може застосовуватися технологія контролюваного вибуху.

За результатами аналізу вищенаведених технологій у порівнянні з чинними негативного впливу на ґрунти місця знешкодження та знищення боєприпасів можна зробити висновок про відсутність на сьогоднішній день єдиної технології рекультивції земель подібних об'єктів, яка б дозволила вирішити всі посталі завдання. Необхідним є створення на їх основі єдиного комплексу технологій захисту навколишнього середовища та методики їх застосування з метою швидкого та ефективного видалення з ґрунтів всіх наявних забруднюючих речовин з урахуванням факторів вибухонебезпеки, яку можуть становити не лише залишки боєприпасів, а й сам забруднений вибуховими речовинами ґрунт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нечипорук Н. В., Стеблина М. А., Полищук Е. А., Колосков В. Ю. Утилізація непридатних для подальшого використання авіаційних боєприпасів // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2010. № 48. С. 227 – 233.
2. Lima D., Bezerra M., Neves E., Moreira F. Impact of ammunition and military explosives on human health and the environment // Reviews on environmental health. 2011. Vol. 26, No. 2. P. 101 - 110.
3. Vasarevičius S., Greičiūtė K. Investigation of soil pollution with heavy metals in Lithuanian military grounds // Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. 2004. Vol. 12, No. 4. P. 132 - 137.



4. Idzelis R. L., Greičiūte K., Paliulis D. Investigation and evaluation of surface water pollution with heavy metals and oil products in Kairiai Military Ground territory // Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. 2006. Vol. 14, No. 4. P. 183 - 190.
5. Lewis T. A., Newcombe D. A., Crawford R. L. Bioremediation of soils contaminated with explosives // Journal of Environmental Management. 2004. Vol. 70, No. 4. P. 291 - 307
6. Hawari J., Beaudet S., Halasz A., Thiboutot S., Ampleman G. Microbial degradation of explosives: biotransformation versus mineralization // Applied Microbiology and Biotechnology. 2000. Vol. 54, No. 5. P. 605-618.
7. Bulloch G., Green K., Sainsbury M. G., Brockwell J. S., Steeds J. E., Slade N. J. Land Contamination: Technical Guidance on Special Sites: Explosives Manufacturing & Processing Sites. R&D Technical Report P5-042/TR/03. – Environment Agency, 2001. – 68 p.
8. Guilbaud M. The Environmental Impact of an Explosion. White Paper. – Geode, 2020. – 43 p.
9. Zwijnenburg W., te Pas K. Amidst the debris... A desktop study on the environmental and public health impact of Syria's conflict. – Colophon, 2015. – 84 p.
10. Environmental Impact of Munition and Propellant Disposal. Final Report of Task Group AVT-115. – Research and Technology Organisation / North Atlantic Treaty Organisation, 2010. – 86 p.
11. Hathaway J. E., Rishel J. P., Walsh M. E., Walsh M. R., Taylor S. Explosive particle soil surface dispersion model for detonated military munitions. // Environmental Monitoring and Assessment. 2015. Vol. 187, No. 415.
12. Broomandi P., Guney M., Kim J. R., Karaca F. Soil Contamination in Areas Impacted by Military Activities: A Critical Review. // Sustainability. 2020. Vol. 12, No. 9002.
13. 2021 BATA Explosions – Equatorial Guinea. Multi-Cluster/Sector Initial Rapid Assessment (MIRA). – OCHA, 2021. – 14 p.
14. Ndibe T., Benjamin B., Eugene W., Usman J. A Review on Biodegradation and Biotransformation of Explosive Chemicals. // European Journal of Engineering and Technology Research. 2018. Vol. 3, No. 11. P. 58-65.
15. Kanwar V. S., Sharma A., Srivastav A. L., Rani L. Phytoremediation of toxic metals present in soil and water environment: a critical review. // Environmental Science and Pollution Research. 2020. Vol. 27. P. 44835-44860.
16. Gao J.-j., Peng R.-h., Zhu B., Tian Y.-s., Xu J., Wang B., Fu X.-y., Han H.-j., Wang L.-j., Zhang F.-j., Zhang W.-h., Deng Y.-d., Wan Y., Li Z.-J., Yao Q.-H. Enhanced phytoremediation of TNT and cobalt co-contaminated soil by AtSSB transformed plant. // Ecotoxicology and Environmental Safety. 2021. Vol. 220, No. 112407.
17. Doyle R. C., Isbister J. D., Anspach G. L., Kitchensp J. F. Composting Explosives/Organics Contaminated Soils. Atlantic Research Corporation, 1986. – 198 p.



УДК: 621.791; 533.9

ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ОЗОНА ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ

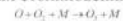
Эшман А.А.-А., Опря М.В., Киро С.А., Вишняков В.И.

Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека
МОН Украины и НАН Украины
(г. Одесса, Украина)

Озон (O_3) является одним наиболее токсичных газов, образующихся при электродуговой сварке плавящимся и неплавящимся электродами в защитном газе (ПДК=0,1 мг/м³). Озон образуется при воздействии ультрафиолетового излучения (УФИ) сварочной дуги с длиной волны менее 242 нм на кислород воздуха [1, 2]. Под действием коротковолнового УФИ кислород разлагается:

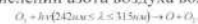


вместе, в результате трёхчастичных столкновений образуется озон:



где $M=O, N$ – третья молекула.

Параллельно с образованием, озон расходуется в реакциях его фотолитиза при воздействии УФИ с $242 \leq \lambda \leq 315$ нм, взаимодействия с атомарным кислородом и оксидом азота NO , который образуется при высокотемпературном окислении азота воздуха вблизи сварочной дуги [2, 3]:



Следовательно, концентрация озона (c_{O_3}) на рабочем месте сварщика определяется балансом между образованием и расходом озона и зависит от интенсивности и спектрального состава УФИ. Озон образуется везде, где интенсивность УФИ с $\lambda \leq 242$ нм превышает интенсивность УФИ с $242 \text{ нм} < \lambda \leq 315$ нм. Спектральный состав и интенсивность УФИ зависит от условий сварки, в частности, мощности дуги, компонентного состава сварочных материалов и защитного газа [4-6].

Для снижения в работах [4, 7] предложено добавлять небольшое количество (0,03 об.%) восстановительных газов NO или C_2H_2 в защитный газ Ar . Однако в результате химических реакций этих восстановительных газов с озоном, значительно уменьшилась только в той области, где защитный газ смешивается с окружающим воздухом, то есть вблизи дуги, а в зоне дыхания сварщика (40-60 см от дуги) - не изменилась.

В настоящем докладе представлены результаты измерений концентрации озона в зоне дыхания сварщика при сварке хромоникелевой стали в защитном газе, а также зависимости от компонентного состава защитного газа ($Ar-CO_2$ и смесь $Ar+CO$) и массового расхода присадки калия, которая вводится в зону дуги. Низкий потенциал ионизации калия (λ_{3b})

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. БЕЗПЕКА І ОХОРОНА ПРАЦІ У РІЗНИХ СФЕРАХ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ (ТРАНСПОРТ, ЕНЕРГЕТИКА, ІНФРАСТРУКТУРА, НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІН), БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА БІОЛОГІЧНУ КЛІТИНУ ЛЮДИНИ 6
Бажнов О.В., Кравцов М.М.
 Харківський національний автомобільно-дорожній університет
 (м. Харків, Україна)

ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ 11
Бажнова Н.О.
 Житлово-комунальний коледж - ХНУМГ ім. О.М. Бекетова
 (м. Харків, Україна)

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ «ВОДОРОДНОЙ ВОДЫ» АКВАБИОТИКА – НАУКА О РОЛИ ВОДЫ В ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССАХ 13
Беликов В.Б.
 Академический центр экологии и безопасности жизнедеятельности ООО «ВББ»
 (г. Днепр, Украина)

ПРОГРАММА «ЗДОРОВЬЕ БЕЗ ГРАНИЦ» 16
Беликов В.Б.
 Академический центр экологии и безопасности жизнедеятельности ООО «ВББ»
 (г. Днепр, Украина)

МАЛЯРИЯ – НЕВИДИМАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ МОРЯКОВ 19
Бескровный В.А.
 Херсонская государственная морская академия
 (г. Херсон, Украина)

КОНТРОЛЬ ЯКОСТИ ПОВІТРЯ СУДНОВИХ ПРИМІЩЕНЬ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЕКІПАЖУ 23
Білий В.А., Голіков В.А.
 Національний університет «Одеська морська академія»
 (м. Одеса, Україна)

РОБОЧИЙ ЧАС В СУЧАСНИХ ТРУДОВИХ ВІДНОСИНАХ 28
Бурко В.А.
 Приазовський державний технічний університет
 (м. Маріуполь, Україна)

СЕМАНТИКА ТЕРМИНА «КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ», С ЧЕМ НЕЛЬЗЯ СОГЛАСИТЬСЯ 32
Волошин В.С.
 Приазовский государственный технический университет
 (г. Мариуполь, Украина)

ЩОДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ФАХІВЦІВ З ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦЗ

Гудович О.Д., Юрченко В.О.
 Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту
 (м. Київ, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕПРЕСИВНОЇ СИМПТОМАТИКИ У ЛІКАРІВ АНЕСТЕЗІОЛОГІВ, РЕАНІМАТОЛОГІВ ТА ІНТЕНСИВІСТІВ ПРОТЯГОМ НЕВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО СТАЖУ 43
Діленко Н.В.
 Харківський національний автомобільно-дорожній університет
 (м. Харків, Україна)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОСПРИПАСІВ 47
Дішовець Ю.Ю., Колосков В.Ю.
 Національний університет цивільного захисту України
 (м. Харків, Україна)
Колоскова Г.М.
 Національний аерокосмічний університет імені М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
 (м. Харків, Україна)

ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ОЗОНА ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ 51
Эннан А.А.-А., Опря М.В., Киро С.А., Вишняков В.И.
 Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН Украины и НАН Украины
 (г. Одесса, Украина)

ВПЛИВ МОДИФІКУЮЧИХ ДОБАВОК НА ХЕМОСОРБЦІЮ SO₂ ІМПРЕГНОВАНИМИ ВОЛОКНИСТИМИ МАТЕРІАЛАМИ 56
Еннан А.А.-А., Длубовський Р.М., Захаренко Ю.С., Беньковська Т.С., Абрамова Н.М.
 Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України
 (м. Одеса, Україна)
Хома Р.С.
 Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
 (м. Одеса, Україна)

СТАЛИЙ РОЗВИТОК: БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ І МЕНЕДЖМЕНТ 61
Калита П.Я.
 Українська асоціація досконалості та якості
 (м. Київ, Україна)

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРГОНОМИЧНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА 63
Кот Т.П., Лазаренков А.М.
 Белорусский национальный технический университет
 (г. Минск, Республика Беларусь)

МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ, В
ЕНЕРГЕТИЦІ, ІНФРАСТРУКТУРІ

(STEI-2021)

8-11 вересня 2021 року

Тексти статей подано в авторській редакції

Відповідальний за випуск *Помазкова Н.М.*
Технічний редактор *Шшико Л.С.*
Друк, фальцювально-палітурні роботи *Помазкова Н.М.*

Підписано до друку 31.08.2021. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 27,25. Тираж 80 прим.

Видавництво поліграфічний центр
Призовського державного технічного університету
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 3729 від 15.03.2010 р.
87555, м. Маріуполь, вул. Університетська, 7.