



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 НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
УКРАЇНСЬКЕ НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДИЯЛЬНОСТІ
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 НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
УКРАЇНСЬКЕ НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДИЛЬНОСТІ
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

У збірнику представлено матеріали I 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. Матеріали збірника розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі (STEI-2021): збірка матеріалів I 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 КОНТР-АДМІРАЛА Ф. Ф. УШАКОВА
 ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
 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)
 ЛИТОВСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

Організаційний комітет:

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

Програмний комітет:

- | | |
|--|--|
| Палагін О. | - д.т.н., професор, заслужений винахідник України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заступник директора з наукової роботи Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, академік НАН України, Україна; |
| Клепиков В. | - д.физ.-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 НАН України, член кореспондент НАН України, Україна; |
| Еншан А. | - д.хім.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН і НАН України, Україна; |
| Литвиненко В.
Любич О. | - д.т.н., директор Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України, Україна;
- д.ekon.n., професор, заслужений економіст України, віце-президент ДННУ «Академія фінансового управління», президент Українського національного відділення Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, Україна; |
| Калита П. Я
Андронов В. | - к.т.н., професор, президент Української асоціації досконалості та якості, Україна;
- 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, завідувач кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова, заслужений працівник транспорту України, Україна; |
| Дмитрієв 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; |
| Самсонкін В. | - д.т.н., професор, професор кафедри технологій транспорту та управління процесами перевезень Державного університету інфраструктури та технологій, Україна; |
| Болібрux Б. | - д.т.н., доцент, професор кафедри Цивільної безпеки Національного університету «Львівська політехніка», Україна; |
| Рева О. М. | - д.т.н., професор, професор кафедри аеронавігаційних систем національного авіаційного університету, Україна; |
| Лазаренков О. | - д.т.н., професор, завідувач кафедри охорони праці, Білоруського національного технічного університету, Республіка Білорусь; |
| Leszek F.
Korzeniowski
Blyukher B. | - prof. nadzv, dr.hab, prezes Europejskiego Stowarzyszenia Nauk o Bezpieczenstwie, Краков, Польща;
- PhD, PE, 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. |

Шановні друзі, колеги!

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

Щиро вдячні Вам, що прийняли участь у I 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 щирю 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 Є. 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 анестезіологів: 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

Дідовець 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-тринітротолуол (тринітротолуол), гексагідро-1,3,5-тринітро-1,3,5-триазин (гексоген) та октагідро-1,3,5,7-тетранітро-1,3,5,7-тетразоцин (октоген) [5]. До переліку «пріоритетних забруднювачів» Американським агентством охорони навколишнього природного середовища включено гексоген, октоген та тринітротолуол [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 достатньо велику відстань та заглиблюватися у ґрунт;
- зміна рельєфу у місцях вибухів з утворенням кратерів або воронок;
- 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 достатню ефективність демонструють методи біоремедіації *in situ* у вигляді фіторемедіації [15, 16], зокрема, при видаленні важких металів – свинцю, кадмію, миш'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, просіювання 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 викидаються 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 контрольованого вибуху.

За результатами аналізу вищенаведених технологій у порівнянні з чинними негативного впливу на ґрунті місця знешкодження та знищення боєприпасів можна зробити висновок про відсутність на сьогоднішній день єдиної технології рекультивациі 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. Утилизация непригодных для дальнейшего использования авиационных боеприпасов // 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. Vasarevicius 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 AfSSB 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.



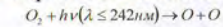
УДК 631.791; 533.9

ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ОЗОНА ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ

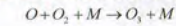
Эннан А.А.-А., Опря М.В., Киро С.А., Вишняков В.И.

Физико-химический института 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 ($ПДК=0,1\text{мг/м}^3$). 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:

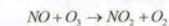
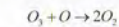
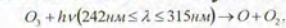


затем, в результате трёхчастичных столкновений образуется озон:



где $M = O, N$ - третья молекула.

Параллельно с образованием, озон расходуется в реакциях его фотолиза 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 $\lambda \leq 242\text{нм}$ превышает интенсивность УФИ с $242\text{нм} \leq \lambda \leq 315\text{нм}$. 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_4 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 ($4,3\text{эВ}$)



IMPROVEMENT OF THE COMPLEX OF MATHEMATICAL MODELS OF EFFICIENCY OF OPERATION OF THE PARTICULATE MATTER FILTER OF DIESEL INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Kondratenko O.M., Andronov V.A.
National University of Civil Defence of Ukraine
(Kharkiv, Ukraine)

Relevance of the study. Environmental protection technology (EPT) from the negative technogenic impact of power plants (PP) with a reciprocating internal combustion engine (RICE) during their exploitation is the material basis for the implementation of the relevant environmental safety management system (ESMS) [1–2].

Development of such EPT involves the use of the method of induction, i.e. the movement from the development of its general scheme to the development of improvement of its executive devices. Among such devices, a special place is occupied by particulate matter filters (DPF) [3–4].

To optimize their design, operational processes and, ultimately, technical and economic indicators of DPF usually it is need to perform experimental studies, and development based on them mathematical models [5–6].

However, as shown in these studies, the efficiency of the DPF depends on both the parameters of the operation regime of RICE and the degree of filling of the filter with particulate matters (PM) extracted from the exhaust gas (EG) flow, as well as the temperature of the EG at the inlet in the filter, which determines the degree of completion of the processes of condensation and coagulation of PM and the value of the hydraulic resistance (HR) of the filter.

Therefore, the improvement of mathematical models of DPF efficiency indicators developed in previous studies by the authors by extending their scope to the entire field of RICE operation regimes and all variants of the values of the interregeneration period (IRP) and the layout of the engine exhaust system is relevant for ecological safety (ES).

Purpose of the study. Development of mathematical apparatus for a comprehensive assessment of the efficiency of the DPF of diesel RICE during its IRP.

Object of the study. The efficiency of the DPF of a diesel RICE as an executive device of EPT. **Subject of the study.** Quantitative and qualitative indicators of the object of the study.

Main material of the study. The results of development of mathematical models of HR of the developed DPF was stated in [4]. Possibilities of effective operation of the filter at different values of HR and influence of HR on fuel efficiency of RICE according to the data of bench motor tests are analyzed.

The defined mathematical model of HR of the DPF for steady regime of operation of RICE has the following form:

$$\Delta P_{DPF} = \Delta P_{PhM}(g_{EG}(v_{es}; M_{sp})) \cdot k_0 \cdot k_t(L_{DPF}) \cdot k_1(\tau_{IRP}; N_e; WF) \quad (1)$$

where ΔP_{DPF} – HR of the DPF in the real exploitation conditions, Pa; ΔP_{PhM} – HR of layout of the DPF in physical modeling, Pa; g_{EG} – specific flow rate of the fluid through



the inlet of the module of filter element of the DPF, $kg/(s \cdot m^2)$; n_{cs} – crankshaft speed, rpm; M_{sp} – torque, $N \cdot m$; k_0, k_t, k_L, k_τ – adjustment, temperature, layout and time coefficients, respectively; τ_{IRP} – duration of IRP, h; L_{DPF} – distance from the exhaust manifold flange to the DPF housing flange along the RICE exhaust tract, m; t_{DPF} – temperature of EG at the inlet to the DPF, $^{\circ}C$; N_e – effective power of RICE, kW; WF – weight factor of steady regime of operation in the RICE model of exploitation.

When the number of modules in the filter element $z_m = 1$ pc. and the area of the inlet of the module of the filter element $S_m = 55 \text{ mm}^2$, temperature of the fluid $t_0 = 15 \text{ }^{\circ}C$; barometric pressure $B_0 = 95 \text{ kPa}$ and $g_{EG} = 10 \dots 110 \text{ kg}/(s \cdot m^2)$ the resistance value is:

$$\Delta P_{PhM} = 0,122 \cdot g_{EG}^3 - 1,964 \cdot g_{EG}^2 + 173,7 \cdot g_{EG} \quad (2)$$

$$g_{EG} = G_{EG} / (\Sigma S_{DPF} \cdot 3600) = (G_{fuel} + G_{air}) / (z_m \cdot S_m \cdot 3600) \quad (3)$$

where ΔP_{PhM} – HR of the DPF in the real exploitation conditions, Pa; g_{EG} – specific flow rate of the fluid through the inlet of the module of filter element of the DPF, $kg/(s \cdot m^2)$; G_{EG} – mass hourly emission of EG by RICE, kg/h ; ΣS_{DPF} – total area of the inlets of the modules of filter element of the DPF, m^2 ; G_{fuel} – mass hourly consumption of motor fuel by RICE, kg/h ; G_{air} – mass hourly consumption of air by RICE, kg/h ; z_m – number of modules in the filter element of the DPF, pcs.; S_m – area of the inlet of the module of filter element of the DPF, m^2 .

In the study obtained and showed possibilities of using the above model of HR of the DPF for all operating regimes of RICE, for the characteristic of any segment of the IRP τ_{IRP} and for all variants of layout of the exhaust system of L_{DPF} , namely:

$$\Delta P_{IRP}(g_{EG}(v_{es}; M_{sp})) = a_{pg} \cdot n_{cs}^2 + b_{pg} \cdot n_{cs} + c_{pg} \cdot n_{cs} \cdot M_{sp} + d_{pg} \cdot M_{sp} + e_{pg} \cdot M_{sp}^2 + g_{pg} \quad (4)$$

$$\Delta P_{DPF}(L_{DPF}; \tau_{IRP}) = a_{pl} \cdot L_{DPF}^2 + b_{pl} \cdot L_{DPF} + c_{pl} \cdot L_{DPF} \cdot \tau_{IRP} + d_{pl} \cdot \tau_{IRP} + e_{pl} \cdot \tau_{IRP}^2 + g_{pl} \quad (5)$$

where $a_{pg}, b_{pg}, c_{pg}, d_{pg}, e_{pg}, g_{pg}, a_{pl}, b_{pl}, c_{pl}, d_{pl}, e_{pl}, g_{pl}$ – constant coefficients of the model.

The physical content and values are given for this coefficients of the model of HR of DPF for the steady regime of operation of the RICE: k_0 – adjustment coefficient – takes into account the difference in the conditions in which the fluid is in physical modeling and experimental studies on the motor bench; k_t – temperature coefficient – takes into account changes in the temperature of EG at entrance to the housing of DPF according to the modes of exploitation of the RICE; k_L – layout coefficient – takes into account the influence of the location of the DPF along the exhaust tract of the diesel engine on the temperature of EG at the inlet to the filter; k_τ – time coefficient – takes into account the dependence of HR of the DPF on the operating time of the RICE in steady regime.

To assess the efficiency of the proposed DPF in real operating conditions used the value of the coefficient of efficiency of purification of EG from PM:

$$K_{CE}(G(PM)) = 100 \cdot (G(PM)_{RICE} - G(PM)_{DPF}) / G(PM)_{RICE} = \\ = K_{CE}(G(PM))(g_{EG}(v_{es}; M_{sp})) \cdot k_1(L_{DPF}) \cdot k_\tau(\tau_{IRP}; N_e; WF) \quad (6)$$

where $K_{CE}(G(PM))$ – coefficient of efficiency of purification of EG from PM by DPF, %; $G(PM)_{RICE}$ – mass hourly emission of EG by RICE without DPF, g/h ; $G(PM)_{DPF}$ – mass hourly emission of EG by RICE with DPF, g/h ; k_L, k_τ – adjustment, and layout coefficients, respectively.



To assess the efficiency of the DPF in terms of changes in the duration of the IRP τ_{IRP} and options for the layout of the exhaust system of the RICE L_{DPF} specified expression to determine the efficiency of purification of EG flow from PM:

$$K_{CE}(G(PM))(n_{cs}, M_{op}) = a_{kg} \cdot n_{cs}^2 + b_{kg} \cdot n_{cs} + c_{kg} \cdot n_{cs} \cdot M_{op} + d_{kg} \cdot M_{op} + e_{kg} \cdot M_{op}^2 + g_{kg} \quad (7)$$

$$K_{CE}(G(PM))(L_{DPF}, \tau_{IRP}) = a_u \cdot L_{DPF}^2 + b_u \cdot L_{DPF} + c_u \cdot L_{DPF} \cdot \tau_{IRP} + d_u \cdot \tau_{IRP} + e_u \cdot \tau_{IRP}^2 + g_u \quad (8)$$

where $a_{kg}, b_{kg}, c_{kg}, d_{kg}, e_{kg}, g_{kg}, a_u, b_u, c_u, d_u, e_u, g_u$ – constant coefficients of the model.

To determine the effect of HR of the DPF on the fuel efficiency of RICE, a function of this type is proposed:

$$\delta G_{fuel}^* = 100 \cdot \Delta G_{fuel}^* / G_{fuel} = \partial G_{fuel}^* / \partial \Delta P_{DPF} \cdot \Delta P_{DPF} (n_{cs}, M_{op}, L_{DPF}, \tau_{IRP}) \quad (9)$$

$$G_{fuel} = M_{op} \cdot n_{cs} \cdot 3600 / (9550 \cdot H_u \cdot \eta_e) \quad (10)$$

$$\partial G_{fuel}^* / \partial \Delta P_{DPF} = z \cdot V_h \cdot n_{cs} \cdot 3600 / (\tau \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot H_u \cdot \eta_m / \eta_e) \quad (11)$$

where δG_{fuel}^* – relative magnitude of the effect of influence, %; ΔG_{fuel}^* – absolute magnitude of the effect of influence, kg/h; G_{fuel} – mass hourly consumption of motor fuel by RICE, kg/h; ΔP_{DPF} – HR of DPF, Pa; H_u – calorific value of fuel, MJ/kg; η_e – effective efficiency coefficient of the RICE; $\partial G_{fuel}^* / \partial \Delta P_{DPF}$ – partial derivative, kg/(h·Pa); z – number of engine cylinders, psc.; V_h – engine cylinder volume, m³; τ – number of engine strokes, strokes/cycle; η_m – mechanical efficiency coefficient of the RICE.

The initial data for determining the impact of HR of DPF on the fuel efficiency of RICE are the results of the application of the mathematical model of HR of DPF (see formula (2)). The results of the application of the above functions of the characteristics of the DPF as part of EPT used as initial data for the criterion assessment of the level of ES in the PP with RICE with a high level of physical wear based on bench motor test data, illustrated in Fig. 1–3.

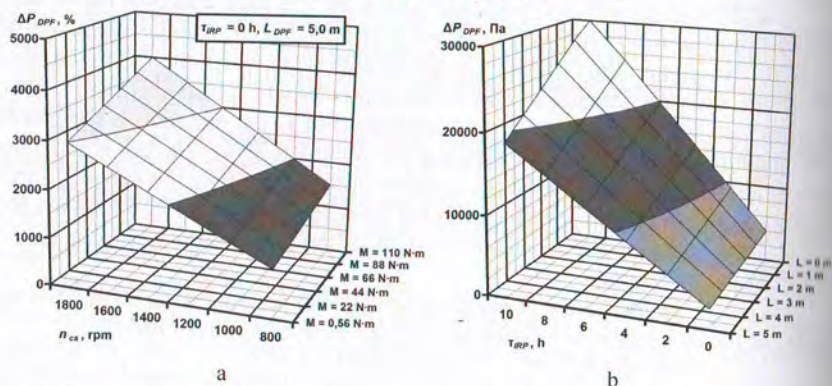


Figure 1. Results of the application of the developed mathematical model of HR of DPF: a – value of ΔP_{DPF} for operational regimes field of RICE; b – value of ΔP_{DPF} for IRP and layouts of RICE exhaust system

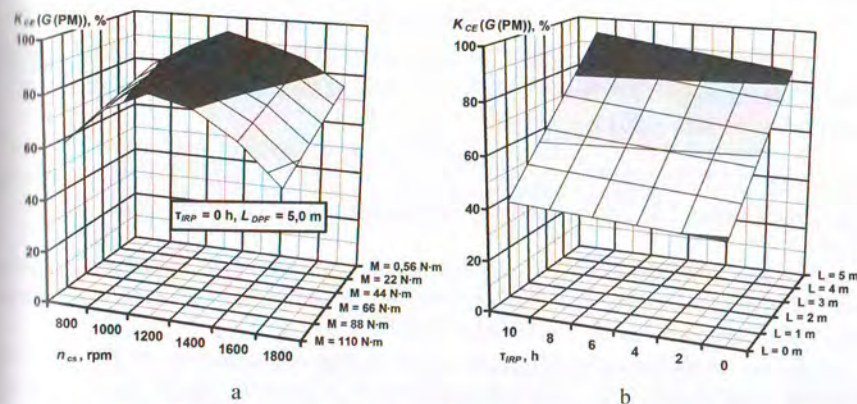


Figure 2. Results of the application of the developed mathematical model of efficiency of DPF: a – value of $K_{CE}(G(PM))$ for operational regimes field of RICE; b – value of $K_{CE}(G(PM))$ for IRP and layouts of RICE exhaust system

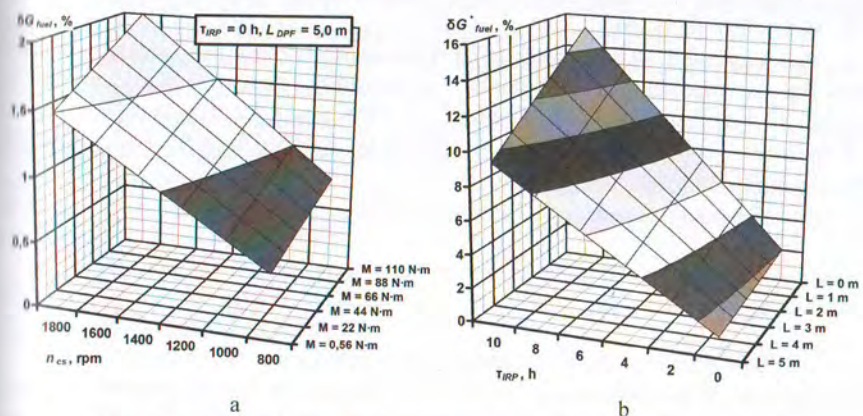


Figure 3. Results of the application of the developed mathematical model of influence of HR of DPF on fuel consumption of RICE: a – value of δG_{fuel}^* for operational regimes field of RICE; b – value of δG_{fuel}^* for IRP and layouts of RICE exhaust system

Conclusions. The study presents the results of improving a set of mathematical models of efficiency and hydraulic resistance of the DPF as the executive device of EPT from the negative impact of PP with RICE, as well as models of the impact of this HR on fuel efficiency of the engine.

According to the results of the analysis of the obtained results it is established that the improved set of mathematical models of performance indicators of DPF is suitable for forecasting technical and economic, mass and size and cost indicators of such technical objects and forming in this connection part of the set of initial data for complex criteria-based assessment of ES level of such exploitation process.



REFERENCES

1. Vambol S.O. Analysis of modern methods for improving the ecological safety / S.O. Vambol, O.P. Stokov, V.V. Vambol, O.M. Kondratenko//: Monograph. Kharkiv. Style-Izdat. – 2015. – 212 pp.
2. Vambol S.O. Criteria-based assessment of level of ecological safety of process of exploitation of power plants / S.O. Vambol, V.V. Vambol, O.M. Kondratenko, I.V. Mishchenko // : Monograph. Kharkiv. Style-Izdat. – 2018. – 320 pp.
3. Kondratenko O.M. Metrological aspects of complex criteriabased assessment of ecological safety level of exploitation of reciprocating engines of power plants : Monograph. Kharkiv. Style-Izdat. – 2019. – 532 pp.
4. Kondratenko O.M. Physical and mathematical modeling of processes in particulate matter filter in practical application of criteria based assessment of ecological safety level / O.M. Kondratenko, V.Yu. Koloskov, Yu.F. Derkach, S.A. Kovalenko //: Monograph. Kharkiv. Style-Izdat. – 2020. – 522 pp.
5. Kondratenko O.M. Mathematical model of the efficiency of the diesel particulate filter / O.M. Kondratenko, O.P. Stokov, S.O. Vambol, A.M. Avramenko // Naukovyy visnyk Natsionalnogo hirnychoho universytetu. 2015. № 6 (150). P. 55–61.
6. Vambol S. Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arrangement of pollutants neutralization system / S. Vambol, V. Vambol, O. Kondratenko, Ya. Suchikova, O. Hurenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 3/10 (87). P. 63–73. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.102314.



UDC 621.431.74

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНИХ ДИЗЕЛІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Маулевич В.О., Варбанець Р.А., Лацюк Д.І., Крижановська І.П.
Одеський національний морський університет
(м. Одеса, Україна)

Псарюк С.П.
Судноплавна компанія ТОВ «ТРАНСШИП»
(м. Одеса, Україна)

Вирішення наукової задачі, яка поставлена практикою експлуатації транспортних дизелів, полягає в розробці методів визначення основних параметрів робочого процесу шляхом аналізу індикаторних діаграм і вібродіаграм паливної апаратури високого тиску за методикою, яка застосовується в системах DEPAS D4.0H. В якості основних завдань дослідження можна виділити наступні:

- визначення фази початку згоряння в робочому циліндрі з урахуванням шумів, що виникають при чисельному диференціюванні даних;
- визначення частоти обертання колінчастого валу без використання апаратних датчиків на маховику дизеля;
- визначення затримки самозаймання палива шляхом аналізу індикаторних діаграм і вібродіаграм упорскування палива;
- визначення середнього індикаторного тиску методом прирощених об'ємів по індикаторній діаграмі з уточненим аналізом середнього тиску на елементарній ділянці;
- визначення індикаторної потужності циліндрів з використанням отриманих раніше значень частот обертання колінчастого валу і середніх індикаторних тисків.

Для визначення основних параметрів робочого процесу пропонується використовувати тільки аналіз визначених під час експлуатації індикаторних діаграм і вібродіаграм паливної апаратури високого тиску. Причому необхідно враховувати, що при чисельному диференціюванні багаторазово підвищується рівень шумів, пов'язаний з похибками вимірювання сигналів і їх дискретним поданням. Вплив шумів при аналізі першої похідної значно підвищує похибку визначення параметрів, пов'язаних з нею. Визначення параметрів, пов'язаних з аналізом похідних вищих порядків, взагалі неможливо без застосування спеціальних методів цифрової фільтрації. Методи визначення основних параметрів робочого процесу транспортних дизелів в умовах експлуатації, які застосовувалися раніше, не дозволяють досить ефективно вирішувати ці завдання. Повинні бути розроблені нові методи або вдосконалені існуючі, що становить суть актуальної наукової проблеми, вирішенню якої присвячена дана робота.



Таким образом, использование твердооксидных топливных элементов работающих на углеводородных видах топлива, имеет хорошие перспективы для использования в циклах ГТУ не только для увеличения КПД установки, но и уменьшения вредных выбросов окислов азота NO_x .

ЛИТЕРАТУРА

1. Топливные элементы. Устройство, виды, принцип действия топливных элементов – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://eti.su/articles/over/over_1544.html.

2. Павленко Г.В. Математическое моделирование авиационных ГТД при исследовании их эксплуатационных характеристик / Г.В. Павленко. – Харьков: ХАИ, 1986. – 123 с.



УДК 628.16

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПИТНОЇ ВОДИ

Душкін С.С.

Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

Специфіка питного водопостачання в Україні полягає в тому, що воно на 75% базується на поверхневих джерелах і залежить від їх екологічної безпеки. Зростання ризику і зниження безпеки систем водопостачання пояснюється, по-перше, значним зменшенням запасів води; а по-друге – різким погіршенням якості природних вод.

Стан річкової води в Україні оцінюється за гідрохімічними показниками від слабо до сильно забрудненого. З поверхневих джерел за бактеріальними забрудненнями тільки 2% знаходяться в задовільному стані, а 65% – не придатні для водокористування. Найбільша забрудненість спостерігається в басейнах річок Дніпро, Сіверський Донець, Дністер і Південний Буг.

До основних заходів, що поліпшують екологічний стан поверхневих джерел водопостачання можна віднести наступні: очищення води, яка утворюється поверхневим стоком з селітебних територій, будівництво систем водовідведення в містах і сільських населених пунктах, поліпшення стану зон санітарної охорони, благоустрій водоохоронних та прибережних захисних смуг водних об'єктів, державний моніторинг стану водних об'єктів, які використовуються в якості джерела водопостачання.

Для вирішення екологічних проблем охорони навколишнього середовища в умовах сучасної науково-технічної революції великого значення набувають питання найбільш раціонального використання природних ресурсів, зниження кількості механічних і розчинених забруднень, що скидаються в природні водойми разом з промисловими стічними водами. Одним із способів вирішення даних питань є створення замкнутих систем водопостачання при яких повністю виключається скидання стічних вод у водойми, а споживання свіжої води з джерел передбачається тільки для поповнення безповоротних витрат.

В даний час багато уваги приділяється питанням інтенсифікації процесу очищення природних і стічних вод, удосконалення його технології та розробки нових ефективних методів інтенсифікації процесу очищення води, що дозволить підвищити екологічну безпеку підготовки питної води, скоротити трудомісткі процеси приготування і дозування реагентів, зменшити витрати на експлуатацію очисних споруд, збільшити їх продуктивність, підвищити якість і зменшити собівартість очищеної води.

Останнім часом все більшого поширення для вирішення цієї проблеми набувають екологічні ресурсозберігаючі технології, які передбачають для інтенсифікації процесів очищення природних стічних вод такі основні методи: реагентні, технологічні, фізичні.



Реагентні методи передбачають використання реагентів, що інтенсифікують процес очищення природних і стічних вод:

- сульфат алюмінію, оксихлорид алюмінію дозволяють знизити дозу хлоруючого та підлужнюючого реагентів не менше ніж в 2 рази і зменшити витрати реагентів;

- флокулянти поліакриламід, «MAGNAFLOK» та інші дозволяють знизити дози коагулянту до 50%, а також підвищити ефективність очищення води за такими якісними показниками: каламутність, забарвленість, вміст хлороорганічних сполук в середньому до 40%.

До технологічних методів, що дозволяють інтенсифікувати процес очищення води на очисних спорудах можна віднести наступні методи:

- регулювання величини рН води – підлужнення;
 - застосування мінеральних замутовачів – бентоніту;
 - перемішування води з реагентами, і як наслідок, можливість економії коагулянту до 20%;
 - фракціоноване коагулювання (додавання коагулянту декількома порціями) – зниження витрати коагулянту до 15%, підвищення якості очищеної води;

- концентроване коагулювання (додавання коагулянту в одну частину води, потім перемішування з іншим об'ємом води);

- переривчасте коагулювання (чергування подачі коагулянту і припинення подачі розчину коагулянту до 1 години);

- рециркуляція осаду коагульованої зависі (повернення частини осаду в зону введення коагулянту) – зниження витрати коагулянту до 30%, доцільність застосування, яких обґрунтовується лабораторно-виробничими випробуваннями.

До фізичних методів поліпшення екологічних показників питної води відноситься перш за все метод модифікації кварцового завантаження фільтрів.

Спосіб модифікації кварцового завантаження фільтруючого матеріалу полягає в модифікації молекулярних груп на поверхні зерен фільтра. При цьому змінюються фізико-хімічні властивості поверхні зерен завантаження. Фільтруючий матеріал перед фільтруванням обробляється різними реагентами так, щоб на поверхні його зерен утворилася плівка з речовин, фізико-хімічні властивості яких збільшують сили адгезії. Так, при обробці кварцового піску розчинами коагулянту і флокулянту на поверхні піщаних зерен утворюється алюмоорганічна плівка. Негативний знак електричного заряду поверхні кварцу змінюється на позитивний, характерний для гідроксиду алюмінію.

Ця обставина значно підсилює прилипання до зерен піску завантажених негативно заряджених частинок зависі. Внаслідок збільшення константи Ван-дер-Ваальса, що характеризує дію міжмолекулярних сил, підвищується інтенсивність і радіус дії міжмолекулярного тяжіння, а разом з цим і кількість забруднень, яку може затримати кожна піщинка і все фільтруюче завантаження. Регулювання сил прилипання може бути досягнуто модифікацією поверхневих властивостей, як зерен фільтра, так і часток зависі. Однак цей метод до сих пор



повністю не вивчений, хоча за деяких умов його застосування може бути доцільним.

Технологічні схеми очищення природних вод для питного водопостачання не завжди забезпечують необхідну якість очищення води і вимагають значної витрати реагентів. Тому розробка та обґрунтування технологічних карт підготовки питної води є однією з найважливіших задач при інтенсифікації роботи споруд водопостачання.

Досвід експлуатації очисних споруд водопроводу показує, що використання реагентів в процесі очищення води пов'язане з окремими труднощами: приготування реагентів вимагає спеціального устаткування, потрібні виробничі площі, для отримання розчинів реагентів необхідна наявність сировини і т.д. Тому в даний час набувають поширення методи, що інтенсифікують реагентні способи очищення води. До їх числа відноситься розглянутий в даній роботі метод використання модифікованих розчинів коагулянту сульфату алюмінію для інтенсифікації процесу очищення води на очисних спорудах водопроводу.

В якості фільтруючого завантаження в системах водопідготовки звичайно використовують кварцовий пісок, керамзит та інші матеріали, які мають негативний заряд. Так як колоїдні та інші забруднення, які знаходяться у воді, що прояснюється, також негативно заряджені, то між ними і поверхнею зерен фільтруючого завантаження виникають електростатичні сили відштовхування, що перешкоджають прилипанню частинок. Обробка кварцового піску розчином коагулянту сульфату алюмінію призводить до утворення на поверхні зерен завантаження полімерної плівки і надає зернам позитивний заряд, і, тим самим, створює умови для більш повного протікання процесів очищення води, що підтверджено в роботі.

Зміна ξ -потенціалу фільтруючого завантаження, константи Ван-дер-Ваальса і брудоемності кварцового завантаження при застосуванні модифікації завантаження коагулянту сульфату алюмінію, флокулянтів поліакриламід у ПЛЛ і Magnaflok LT-25 наведено в табл. 1.

На підставі виконаних досліджень розроблені технологічні карти прояснення води з використанням модифікованого і не модифікованого кварцового завантаження фільтрів.

Ефективність використання модифікованого кварцового завантаження при підготовці екологічно чистої питної води за технологічними картами із швидкими фільтрами і контактними прояснювачами полягає в наступному:

для швидких фільтрів:

- підвищення швидкості осідання коагульованих домішок на 35-45%;
- підвищення швидкості фільтрації на 25-30%;
- зниження витрат реагентів на 25-35%;
- збільшення тривалості фільтроцикла на 30-40%;
- поліпшення якості фільтрату: зниження завислих речовин на 40-45%; зниження забарвленості на 45-50%;



Таблиця 1

Зміна ξ -потенціалу фільтруючого завантаження (кварцового піску), константи Ван-дер-Ваальса і брудосмності при модифікації

№	Вид реагенту	Концентрація реагенту, %		Доза реагенту, мг/дм ³		ξ -потенціал фільтруючого завантаження		Значення константи Ван-дер-Ваальса		Брудосмність завантаження, кг/м ³		Зміна показників, %	
		Звичайне завантаження	Модифіковане завантаження	Звичайне завантаження	Модифіковане завантаження	Звичайне завантаження	Модифіковане завантаження	Звичайне завантаження	Модифіковане завантаження	Звичайне завантаження	Модифіковане завантаження	ξ -потенціал	Константи Ван-дер-Ваальса
1	Коагулянт сульфату алюмінію	10	25	23,72	27,41	1,31	1,52	1,44	1,37	15,6	16,1	10,0	10,0
		10	45	24,12	28,84	1,34	1,59	1,53	2,01	19,6	18,6	10,0	11,1
2	Флокулянт поліакриламід (ПАА)	0,5	0,02	26,58	31,11	1,38	1,63	1,25	1,53	17,1	18,1	10,0	10,0
		0,5	0,05	26,14	34,22	1,39	1,83	1,61	2,29	30,9	31,6	10,0	11,1
3	Флокулянт Magnaflok LT-25	0,5	0,03	55,83	69,44	1,43	1,81	1,73	2,22	24,4	26,5	10,0	10,0
		0,5	0,05	55,18	74,12	1,48	1,99	1,84	2,67	34,3	34,4	10,0	11,1

для контактних прояснювачів:

- підвищення швидкості фільтрації на 20-25%;
- збільшення тривалості фільтроцикла на 32-37%;
- зниження витрат реагентів на 20-30%;
- поліпшення якості фільтрату: зниження завислих речовин на 33-45%; зниження забарвленості на 38-42%;

Технологічні схеми очищення питної води наведено на рис. 1, 2.

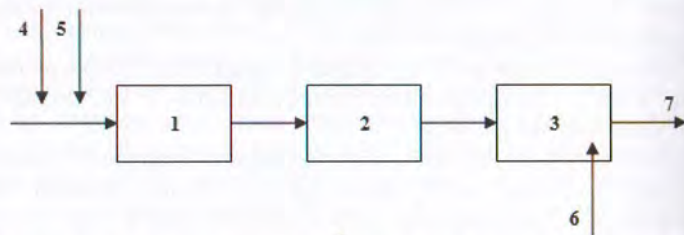


Рисунок 1. Технологічна схема очищення питної води на швидких фільтрах із застосуванням модифікованого завантаження: 1 – змішувач; 2 – відстійник; 3 – швидкий фільтр; 4 – коагулянт; 5 – поліакриламід; 6 – модифіковане кварцове завантаження; 7 – прояснена вода

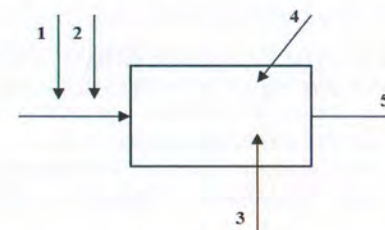


Рисунок 2. Технологічна схема очищення питної води на контактних прояснювачах із застосуванням модифікованого завантаження: 1 – коагулянт; 2 – поліакриламід; 3 – модифіковане кварцове завантаження; 4 – контактний прояснювач; 5 – прояснена вода

Розроблені технологічні карти очищення питної води можуть бути використані при технологічних розрахунках очисних споруд питного водопроводу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dushkin S. S., Galkina, O. P. More Effective Clarification Water at Coke Plants. Coke Chem. 62, 2019. P. 474 – 480. <https://doi.org/10.3103/S106864X19100041>. URL: <https://link.springer.com/article/10.3103/S1068364X19100041>
2. Rybalova O., Artemiev S., Sarapina M., Tsymbal B., Bakhareva A., Shestopalov O., Filenko O. Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2. No. 10 – 92. P. 4 – 17. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.127829>



ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ПСЕЛ

Коваленко С.А., Пономаренко Р.В.

Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

Актуальність роботи. Водні ресурси є важливим компонентом життя та діяльності людини. З кожним роком техногенне навантаження на навколишнє природне середовище безперервно зростає і питання, пов'язані з якістю води в поверхневих водних об'єктах, стають все більш гострими. Безперервна діяльність людини постійно призводить до погіршення якості води в поверхневих водних об'єктах і екологічного режиму річкового стоку. Техногенна діяльність може призводити до регіональних і глобальних змін довкілля. Зміни в якісному складі води, з тенденцією до постійного погіршення, спостерігаються практично в усіх поверхневих водних об'єктах країни. На сьогоднішній день досить гостро стають також проблеми екології, які пов'язані з гідросферою планети, щодо забезпечення населення якісною питною водою та можливості підвищення її якісного показника, який безпосередньо залежить від якості води в поверхневих водних об'єктах. Проблема оцінки якості води на сучасному етапі має важливе і першочергове значення та займає центральне місце у водоохоронній діяльності кожної держави [1].

Екологічна проблема захисту гідросфери на господарчо-техногенному рівні чинить суттєвий вплив на екологічний стан поверхневих водних об'єктів, що потребує моніторингових досліджень з використанням сучасних інтерактивних он-лайн картографічних ресурсів. Загальновідомим є той факт, що за результатами здійснення екологічного моніторингу поверхневих водних об'єктів можна оцінити техногенний вплив усіх сфер діяльності людини. Рівень промислового потенціалу тісно пов'язаний з показниками рівня екологічної безпеки основних складових навколишнього природного середовища [2].

В Україні майже 80% населення забезпечені питною водою з поверхневих водних об'єктів. Річка Псел, у межах України, протікає по території Сумської та Полтавської областей та входить до басейну річки Дніпро. Довжина річки Псел, що протікає по території України, становить 301 км, а всього – 717 км. Площа водозбору річки Псел на території України становить 16,27 тис. км². Витік річки Псел формується на території Російської Федерації, в межах Білгородської області. На річці Псел створено близько 10 невеликих водосховищ (Низівська ГЕС розташована на водосховищі, об'єм якого становить 2,56 млн.м³, Шишацька ГЕС розташована на водосховищі, об'єм якого становить 2,53 млн.м³, Михайлівська ГЕС розташована на водосховищі, об'єм якого становить 0,88 млн.м³ та інші).

Основними екологічними проблемами поверхневих водних об'єктів басейну Дніпра (притокою якого є також р. Псел) на сьогоднішній день є велика засміченість берегів; забудова прибережних захисних смуг; погіршення стану гідротехнічних споруд, яке загрожує аваріями та забрудненням водою



надмірне заростання акваторії водною рослинністю; відведення дощової каналізації практично без очищення; скид неочищеної комунально-побутових стоків від помешкань, які не підключені до централізованої каналізації; послаблення державного контролю щодо правопорушень у сфері довкілля; неадекватна система моніторингу водних об'єктів; недосконалість наявної системи державного управління у сфері використання, охорони і відновлення водних ресурсів, відсутність чіткого розмежування функцій; не застосування в повній мірі вітчизняних наукових інновацій у сфері біохімії [3].

Матеріали дослідження. На сьогоднішній день в Україні все більш розповсюдженим стає моніторинг поверхневих водних об'єктів у межах річкового басейну. У 2018 році Кабінет Міністрів України затвердив «Порядок здійснення державного моніторингу вод», який здійснюється з метою забезпечення збирання, обробки, збереження, узагальнення та аналізу інформації про стан поверхневих водних об'єктів, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів. Державне агентство водних ресурсів України ввело в дію інтерактивну карту «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». За допомогою карти та її інтерфейсу можливо відстежити дані моніторингу поверхневих водних об'єктів за певний проміжок часу за деякими основними показниками (нітрати, нітрити, фосфати, іони амонію, сульфати).

На основі моніторингових даних ДАВР України було проведено аналіз зміни екологічного стану, за основними показниками річки Псел за 2010-2020 роки. Аналіз було проведено на основі даних 6 постів забору проб води у річці Псел (рисунок 1): 1) р. Псел, 528 км, Краснопільського району, а/д міст; 2) р. Псел, 480 км, с. В. Чернетчина, а/д міст вище техн. в/з м. Суми; 3) р. Псел, 444 км, с. Червоне, нижче м. Суми, а/д міст; 4) р. Псел, 405 км, с. Бишкін, а/д міст; 5) р. Псел, 350 км, с. Камінне, а/д міст, кордон Сумської і Полтавської обл.; 6) р. Псел, 172 км, смт. В. Багачка, техн в/з селища [4 – 5].

Таблиця 1.

Середньорічні дані вмісту фосфатів-іонів (поліфосфатів) сумарно по постах 1-6.

Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Середньорічні значення (PO ³⁻⁴), ммоль/дм ³	0,008	0,014	0,008	0,006	0,007	0,005	0,009	0,006	0,012	0,007	0,011



Рисунок 1. Схематичне розміщення 6 постів контрольного забору води, за даними яких проводилось дослідження

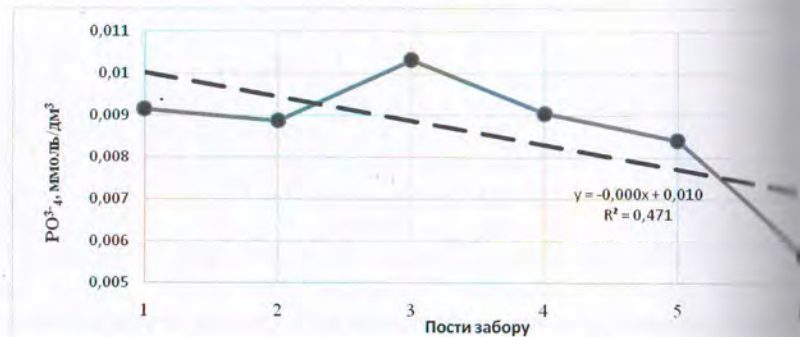


Рисунок 2. Середньорічні концентрації фосфат-іонів (поліфосфатів) по постах заборів води річки Псел за період з 2010 по 2020 рік

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що у річці Псел спостерігається зменшення загального вмісту фосфатів від поста 1 до поста 6. Регресійне рівняння виявленої залежності: $y = -0.000x + 0.010$, достовірність апроксимації $R^2 = 0.471$. Але на посту 3 (р. Псел, 444 км, с. Червоне, н/д м. Суми, а/д міст), спостерігається значне збільшення їх вмісту. Причиною такого точкового збільшення, може бути розміщення посту забору у населеному пункті (с. Червоне), у якому відсутні очисні споруди. Населення може скидати побутові стічні води, які містять фосфати, у поверхневі водні об'єкти. Фосфати входять до складу пральних порошків, засобів для миття посуду та ін. На теперішній час в Україні відсутні нормативи для вмісту



фосфатів у побутових миючих засобах. Також розвинене сільське господарство з забрудненим навколишнім природним середовищем, зокрема поверхневі водні об'єкти, мінеральними добривами, які містять фосфати. Додатковим джерелом надходження фосфатів у води річки Псел, можуть бути промислові стічні води підприємств, зокрема ПАТ «Сумхімпром». Фосфати негативно впливають на здоров'я людини. При наявності великої кількості у воді, яка використовується для купання і миття посуду, можливе виникнення дерматитів і подразнень.

Висновки. Таким чином, у роботі проведено аналіз зміни екологічного стану річки Псел, за показниками вмісту іонів фосфату, на основі даних «Моніторингу та екологічної оцінки водних ресурсів України».

ЛІТЕРАТУРА

1. Пономаренко Р.В. Науково-теоретичні основи зниження техногенного навантаження на системи водопостачання регіону з урахуванням основних принципів басейнового управління водними ресурсами: монографія / Р.В. Пономаренко. – Харків: Планета-Прінт, 2020. – 112 с.
2. Коваленко С.А. Оцінка впливу антропогенного навантаження на екологічний стан басейну Дніпра / С.А. Коваленко, Р.В. Пономаренко // Матеріали III всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективні технології для забезпечення безпеки життєдіяльності та довголіття людини». – Одеса: ОДАБА, 2021. – С. 113 – 115.
3. Коваленко С.А. Інтерактивна карта забрудненості річок України / С.А. Коваленко, Р.В. Пономаренко // Збірник тез доповідей XXIV Міжнародної науково-практичної онлайн конференції «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2021» – X.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. – С. 41 – 42.
4. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України: веб-сайт. URL: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index> (дата звернення 10.05.2021).
5. Державне агентство водних ресурсів України. Держводагенство офіційний сайт: веб-сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua/> (дата звернення: 23.05.2021).



ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- АБРАМОВА Галина Вячеславовна** ХФ ДП «Администрация морских портов Украины», г. Херсон, Україна
- АБРАМОВА Наталія Миколаївна**, завідувач відділу «Теоретичні основи розробки ЗІЗОД», старший науковий співробітник Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України м. Одеса, Україна
- АБРАМОВ Геннадій Серафимович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри судоводіння, заступник завідувача кафедри з наукової роботи Херсонська державна морська академія, м. Херсон, Україна
- ANDRONOV V.A.**, Doctor of Science, Professor, Vice-Chancellor of Science, Head of Research Centre, Honoured Scientist and Technician of Ukraine Colonel of Civil Defence Service National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
- БАГРІЙ Марія Михайлівна**, кандидат технічних наук, доцент Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна
- БАЖИНОВ Олексій Васильович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технічної експлуатації і сервісу автомобілів технічної експлуатації і сервісу автомобілів ім. М.Я. Говорущенко Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна
- БАЖИНОВА Наталія Олександрівна**, старший викладач Житлово - комунальний коледж Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна
- БАЗАЛЄСВ Микола Іванович**, доктор технічних наук, провідний науковий співробітник Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України, м. Харків, Україна
- БЕЛИКОВ Владимир Борисович**, доктор філософії, академик МАНЕБ Академический центр экологии и безопасности жизнедеятельности, ООО «ВББ», г. Днепр, Украина



- БІЛІЙ Віктор Анатолійович**, аспірант Національний університет «Одеська морська академія», м. Одеса, Україна
- БІЛИМ Павло Анатолійович**, кандидат хімічних наук, доцент Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна
- BEN A.P.**, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Vice-Chancellor of Research and Teaching Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
- БЕНЬКОВСЬКА Т.С.** Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України, м. Одеса, Україна.
- БЕСКРОВНИЙ Вадим Александрович**, старший преподаватель кафедри управління судном Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина
- БОГАТОВ Олег Ігорович** кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри метрології та безпеки життєдіяльності Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна
- БЛЮКНЕР Boris**, professor Indiana State University (USA)
- БОРСУК Сергій Павлович**, кандидат технічних наук, доцент Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, м. Київ, Україна
- БОЛІБРУХ Борис Васильович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри цивільної безпеки Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
- БОЙНИК А.Б.** Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна
- BORYSENKO K.I.**, database administrator Maritime College of Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine



ГУНЧЕНКО Оксана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри охорони праці і навколишнього середовища

ГУСЕВ Виктор Николаевич, кандидат технических наук, Начальник морского колледжа

ДЕГТЯРЁВ Олег Дмитриевич, старший преподаватель кафедры теории авиационных двигателей

ДІДЕНКО Наталя Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент

ДІДОВЕЦЬ Юрій Юрійович, ад'юнкт ад'юнктури

ДЛУБОВСЬКИЙ Р.М.

ДМИТРИЄВ Сергій Олексійович, доктор технічних наук, професор

ДМИТРЕНКО Т.Л.

ДУШКІН Станіслав Сергійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища

ЄЛІСТРАТОВА Неллі Юрївна, старший викладач

ЗАВГОРОДНІЙ Сергій Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікації

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина

Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е.Жуковского «ХАИ», г. Харьков, Украина

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України, м. Одеса, Україна.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ДНУ «Академія фінансового управління» Міністерства фінансів України, м. Київ, Україна

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна



ЗАГОРОДНЯ Юлія Володимирівна, кандидат економічних наук, доцент

ЗАПОРОЖЕЦЬ Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, Проректор з міжнародних зв'язків і освіти

ЗАХАРЕНКО Наталя Сергіївна, кандидат економічних наук, доцент, декан факультету транспортних технологій

ЗАХАРЕНКО Ю.С.

ZINCHENKO S.M, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Ship Management Department

ЗОЗУЛЯ Лариса Андріївна, асистент

ЗОЗУЛЯ Сергій Васильович, старший викладач

ІВАЩЕНКО Марина Юрївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності

ІВАНОВ Игорь Аркадьевич, доктор технических наук, профессор, декан механико-технологического факультета

КАЛИНЧАК Валерий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор

КАЛИТА Петро Якович, кандидат технічних наук, професор, Президент

Азовський морський інститут Національного університету «Одеська морська академія», м. Маріуполь, Україна
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України м. Одеса, Україна

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова (ОНУ), г. Одесса, Украина

Українська асоціація досконалості та якості, м. Київ, Україна



КАМИШИН Володимир Вікторович,
в.о. директора інституту

КАРПЕНКО С.В., старший науковий
співробітник науково-дослідної частини
НАУ

КАСІМ Аніта Мохаммадівна,
кандидат технічних наук, старший
науковий співробітник

КИРО Сергей Анатольевич, кандидат
фізико-математических наук, ведуший
научный сотрудник

КИРИЧЕНКО Ігор Георгійович, д.т.н.,
професор, декан механічного
факультету

KYRYSHENKO K.V., Lecturer in the
Ship Management Department

КЛЕПІКОВ Вячеслав Федорович,
член-кореспондент НАН України, доктор
фізико-математичних наук, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України,
Лауреат державної премії, Директор
інституту

КОВАЛЕНКО Світлана Андріївна,
викладач кафедри прикладної механіки
та технологій захисту навколишнього
середовища

KOZLOVSKY E.O., Lecturer in the
Department of Computer Science, Software
Engineering and Economic Cybernetics

КОЛОСКОВ Володимир Юрійович,
кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри прикладної механіки
та технологій захисту навколишнього
середовища факультету техногенно-
екологічної безпеки

Державна наукова установа
«Український інститут науково-
технічної експертизи та інформації»
м. Київ, Україна

Національний авіаційний
університет, м. Київ, Україна

Інститут кібернетики імені В. М.
Глушкова НАН України, м. Київ,
Україна

Фізико-хімічний інститут
защиты окружающей среды и
человека МОН и НАН Украины,
г. Одесса, Украина

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна

Kherson State Maritime Academy,
Kherson, Ukraine

Інститут електрофізики і радіаційних
технологій НАН України, м. Харків,
Україна

Національний університет
цивільного захисту України
ДСНС України, м. Харків, Україна

Kherson State University, Kherson,
Ukraine

Національний університет
цивільного захисту України,
м. Харків, Україна.



КОЛОСКОВА Ганна Миколаївна,
кандидат технічних наук, завідувач
кафедри конструкцій і проектування
ракетної техніки факультету ракетно-
космічної техніки

KONDRATENKO O.M., Cand.Sc.(Eng.),
Assoc. Professor

КОНОВАЛОВА Олена Вікторівна,
кандидат технічних наук, доцент

КОНОВАЛОВА Ганна Василівна,
кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри суднобудування та
ремонту суден

KOPYT N.N.

КОРІННИЙ Володимир Ілліч,
старший викладач

КОТ Татьяна Петровна, кандидат
технических наук, доцент, доцент
кафедры «Охрана труда»

КРАВЦОВ Михайло Миколайович,
кандидат технічних наук, доцент, доцент
кафедри метрології та безпеки
життєдіяльності

КРАВЧЕНКО Марина Василівна,
кандидат технічних наук, доцент

КРАЙНЮК Олена Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент, доцент
кафедри метрології та безпеки
життєдіяльності

Національний аерокосмічний
університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»,
м. Харків, Україна

National University of Civil Defence of
Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Національний авіаційний
університет, м. Київ, Україна

Херсонська філія Національного
університету кораблебудування
імені адмірала Макарова,
м. Херсон, Україна

I.I. Mechnikov Odessa National
University, Odessa, Ukraine

Київський національний університет
будівництва і архітектури, м. Київ,
Україна

Белорусский национальный
технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна

Київський національний університет
будівництва і архітектури, м. Київ,
Україна

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна



НЕСТЕРОВ Олег Юрійович, кандидат технічних наук, доцент

NOSOV P.S., Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Department of Navigation and Electronic Navigation Systems

ONYEDIKASHI CHIOMA OKORO, Ph.D. Candidate

ОПАРИН А.С.

ОПРЯ М.В.

ПАЛАГІН Олександр Васильович, доктор технічних наук, професор, академік НАН України, заступник директора з наукової роботи

ПАРМЕНОВА Дана Георгиевна, кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності

ПАЩЕНКО Ю. В.

ПЕЛИХАТЫЙ Николай Михайлович, доктор фізико-математических наук, профессор

ПЕРЕТЯКА Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності, екології та хімії

Азовський морський інститут Національного університету «Одеська морська академія», м. Маріуполь, Україна

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine

Department of Continuing Airworthiness Kyiv, Ukraine, 03030 Langley Flying School/Commercial Pilot License Student/British Columbia, Canada

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова (ОНУ), г. Одесса, Украина

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

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, м. Київ, Україна

Одесская национальная морская академия, г. Одесса, Украина

Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова, г. Херсон, Украина

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина

Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна



ПЛЮЩ Олег Вікторович, доцент кафедри судноводіння, безпеки життєдіяльності на морі та інформаційних технологій

ПОГРЕБНЯК Петро Степанович, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник

ПОДГУРЕНКО В.С.

ПОЛЯКОВ Александр Тимофеевич, доцент кафедри судовождения, безопасности жизнедеятельности на море и информационных технологий

ПОМАЗКОВ Михайло Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології міжнародних перевезень і логістики

ПОНОМАРЕНКО Роман Володимирович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, заступник начальника кафедри пожежної та рятувальної підготовки

ПРИХОДЧЕНКО В'ячеслав Миколайович, начальник відділу безпеки життєдіяльності та цивільного захисту

ПРОХОРЕНКО Євген Михайлович, доктор технічних наук, провідний науковий співробітник

ПРУСЬКИЙ А.В.

ПСАРЮК Святослав Петрович, суперінтендант

Морський інститут післядипломної освіти імені контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова, м. Херсон, Україна

Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України, м. Харків, Україна

Национальный университет кораблестроения им. Адмирала Макарова, г. Николаев, Украина

Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова, г. Херсон, Украина

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, м. Харків, Україна

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України, м. Харків, Україна

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, м. Київ, Україна

Судноплавна компанія ТОВ «ТРАНСШИП», м. Одеса, Україна

А
Andronov V.A., 278

В
Ben A.P., 183
Borysenko K., 168

С
Chernenko I., 168

К
Kondratenko O.M., 278
Kopyt N.N., 305
Kozlovsky E., 168
Kurychenko K.V., 89, 95, 170, 234

М
Mamenko P.P., 89, 95, 196, 285
Mateichuk V.M., 89, 95, 196, 285
Moiseenko V.S., 89, 95, 196, 285

Н
Nosov P.S., 89, 95, 183, 196, 234, 285

О
Onyedikachi Chioma Okoro, 244

С
Shishko L., 168
Singh Vijay, 138

У
Yahlytskyi Y.K., 170

З
Zinchenko S.M., 89, 95, 183, 196, 234, 285

А
Абрамов Г.С., 174, 333, 383
Абрамова Г.В., 333
Абрамова Н.М., 56

Б
Багрій М.М., 179
Бажинов О.В., 6, 275
Бажинова Н.О., 11
Базалеев М.І., 302
Беликов В.Б., 13, 16
Бескровный В.А., 19
Беньковська Т.С., 56
Білим П.А., 325
Білій В.А., 23
Блюхер Б., 354, 360
Богатов О.І., 208
Бойнік А.Б., 248

ІМЕННИЙ ПОКАЗЧИК

Болібрех Б.В., 320
Борсук С.П., 112
Босенко В.М., 297
Брусенцов В.Г., 213
Брюховецький В.В., 302
Бурко В.А., 28
Буц Ю.В., 377

В
Варбанець Р.А., 283
Васильев І.О., 150
Вишняков В.И., 51
Власенко Е.А., 150
Волошин В.С., 32, 223, 337
Волошкіна О.С., 389
Ворожбіян М.І., 213
Высоцкий О.А., 337

Г
Гаєк Є.А., 157
Гетманец О.М., 202
Годованюк С.П., 126
Голіков В.А., 23
Голубець І.М., 150
Горецький О.А., 228
Гудович О.Д., 38
Гулевець В.В., 354
Гунченко О.М., 389
Гусев В.Н., 130

Д
Дегтярєв О.Д., 340
Діденко Н.В., 43
Дідовець Ю.Ю., 47
Длубовський Р.М., 56
Дмитренко Т.Л., 81
Душкін С.С., 345

Е
Еннан А.А.-А., 56

Є
Єлістратова Н.Ю., 350

З
Завгородній С.О., 109
Загородня Ю.В., 190
Запорожець О.І., 354, 360
Захаренко Н.С., 231
Захаренко Ю.С., 56
Зозуля Л.А., 146
Зозуля С.В., 146

И
Иванов И.А., 72

І
Іващенко М.Ю., 213

К
Калинчук В.В., 305, 330
Калита П.Я., 61
Камишин В.В., 112
Карпенко С.В., 354, 360
Касім А.М., 101
Кириченко І.Г., 208
Киро С.А., 51
Клепиков В.Ф., 302
Коваленко С.А., 368
Колосков В.Ю., 47
Колоскова Г.М., 47
Коновалова О.В., 179
Корінний В.І., 389
Кот Т.П., 63, 72
Кравцов М.М., 6
Кравченко М.В., 372
Крайнюк О.В., 377
Крижановська І.П., 283
Кулик М.І., 67

Л
Лазаренков А.М., 63, 72
Лацюк Д.І., 283
Литвиненко В.В., 302, 314
Луценко М.М., 193
Любич О.О., 81
Лямзин А.А., 223, 337
Ляшенко В.Г., 174, 383

М
Мартиненко С.О., 275
Маулевич В.О., 283
Меркулов В.С., 248
Мелякова О.А., 314
Мироненко В.К., 239
Мнацаканян М.С., 337
Мороз М.О., 162

Н
Настасенко В.А., 84
Нестеров О.Ю., 190
Ніколаєнко І.В., 242

О
Опарин А.С., 330
Опря М.В., 51

П
Палагін О.В., 101
Пашенко Ю.В., 253
Пелихатый Н.М., 202
Перетьяка С.М., 77
Плющ О.В., 174
Погребняк П.С., 314
Подгуренко В.С., 202

Поляков А.Т., 117
Помазков М.В., 231
Пономаренко Р.В., 368
Приходченко В.М., 395
Прохоренко Є.М., 302, 314
Пруський А.В., 150
Псарюк С.П., 283
Пузік С.О., 354, 360
Пулях Б.А., 292
Пятаков В.Э., 383
Пятаков Э.Н., 117

Р
Разумова К.М., 179
Рева О.М., 109, 112

С
Сагайдак Б.В., 354
Сагановська Л.А., 109
Самсонкін В.М., 248
Селіванов С.Є., 117, 126, 130, 253, 305, 330
Семотюк М.С., 101
Сидоров А.Е., 330

Сиренька А.В., 333
Смирнов В.А., 263
Соловйов І.І., 140
Стариков М.А., 330
Стефанович П.І., 267
Стрілець В.М., 140

Т
Тарасенко А.Н., 144, 318
Тенсін К.В., 193
Терехов В.Е., 202
Тихенко О.М., 146
Тищенко В.О., 150
Тімков О.М., 297
Ткаченко Т.М., 389
Токарський О.І., 320
Тютюник В.В., 152
Тютюник О.О., 152

У
Уткіна К.Б., 67

Х
Хара М.В., 242
Харлов В.В., 126

Харченко С.О., 157
Хворост М.В., 162, 325
Хлестова О.А., 398
Хома Р.Є., 56

Ч
Черненко А.С., 305, 330

Ш
Шевчук В.Г., 330
Шемшур В.И., 144
Шингарев Г.Л., 330
Шоуба М.Ю., 242
Штанченко А.В., 318

Щ
Щербина Р.С., 164

Э
Эннан А.А.-А., 51

Ю
Юрченко В.О., 38
Юрченко О.Г., 271

Я
Ященко Д.М., 297

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. БЕЗПЕКА І ОХОРОНА ПРАЦІ У РІЗНИХ СФЕРАХ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ (ТРАНСПОРТ, ЕНЕРГЕТИКА, ІНФРАСТРУКТУРА, НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІН), БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ 5

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА БІОЛОГІЧНУ КЛІТИНУ ЛЮДИНИ 6

Бажинов О.В., Кравцов М.М.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(м. Харків, Україна)

ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ 11

Бажинова 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

Білій 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 38

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 ПЕВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО СТАЖУ 43

Діленко Н.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(м. Харків, Україна)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ 47

Дідовець 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

Эннан 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.Є.
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
(м. Одеса, Україна)

СТАЛИЙ РОЗВИТОК: БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ І МЕНЕДЖМЕНТ 61

Калига 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)

**СТАН ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ** 67

Кулик М.І., Уткіна К.Б.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
(м. Харків, Україна)

**УСЛОВИЯ ТРУДА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНИХ
ЕЛЕКТРОННО-ВИЧИСЛИТЕЛЬНИХ МАШИН** 72

Лазаренков А.М., Иванов И.А., Кот Т.П.
Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)

**ЕКОНОМІЧНА ПРИВАБЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ КОМФОРТНИХ
УМОВ ПРАЦІ** 77

Перетяка С.М.
Одеський національний морський університет
(м. Одеса, Україна)

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ
ВІРТУАЛЬНИХ АКТИВІВ В УКРАЇНІ** 81

Любіч О.О., Дмитренко Т.Л.
ДННУ «Академія фінансового управління» Міністерства фінансів України
(м. Київ, Україна)

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ БОРЬБЫ С SARS-CoV-19 И ЕГО
МУТАЦИЯМИ МЕТОДОМ РЕЗОНАНСНЫХ ВИБРАЦИЙ** 84

Настасенко В.А.
Херсонская государственная морская академия
(г. Херсон, Украина)

**COMPLEX ANALYSIS OF ECDIS-DATA TO INCREASE THE SAFETY
OF MARINE TRANSPORT OPERATION** 89

**Nosov P.S., Zinchenko S.M., Mamenko P.P., Mateichuk V.M., Moiseenko V.S.,
Kyrychenko K.V.**
Kherson State Maritime Academy
(Kherson, Ukraine)

**MODELING THE BEHAVIOR OF NAVIGATOR TO IMPROVE SAFETY
OF MARITIME TRANSPORT OPERATION** 95

**Nosov P.S., Zinchenko S.M., Mamenko P.P., Mateichuk V.M., Moiseenko V.S.,
Kyrychenko K.V.**
Kherson State Maritime Academy
(Kherson, Ukraine)

**ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ** 101

Палагін О.В., Семотюк М.С., Касім А.М.
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
(м. Київ, Україна)

**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЧЕЛОВЕКА** 105

Пятаков Э.Н., Ходаков В.Е.
Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф.Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)
Соколов А.Е., Соколова О.В.
Херсонский национальный технический университет
(г. Херсон, Украина)

**НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТИКИ І
КОРЕКЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПОВЕДІНКИ,
ОПЕРАТИВНОГО МИСЛЕННЯ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В
КУРСАНТІВ (СТУДЕНТІВ) - ПЛОТІВ** 109

Рева О.М., Завгородній С.О.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)
Сагановська Л.А.
Львівська академія Національного авіаційного університету
(м. Кропивницький, Україна)

**ТЕХНОЛОГІЯ УСУНЕННЯ СТАТИСТИЧНОЇ ПОХИБКИ «ТОГО,
ХТО ВИЖИВ», У ВИЗНАЧЕННІ СТАВЛЕННЯ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ
ДО НЕБЕЗПЕК ПОМИЛОК** 112

Рева О.М.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)
Борсук С.П., Камишин В.В.
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації
(м. Київ, Україна)

**СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ НА СУДАХ ЗА
СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ В МОРСКОЙ ИНДУСТРИИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** 117

Селиванов С.Е., Пятаков Э.Н., Поляков А.Т.
Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)

**РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОШУКУ І
РЯТУВАННЯ НА МОРІ** 126

Селіванов С.Є., Харлов В.В.
Морський інститут післядипломної освіти імені контр-адмірала Ф.Ф. Ушакова
(м. Херсон, Україна)
Годованюк С.П.
Херсонська державна морська академія
(м. Херсон, Україна)

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕННЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА
СУДНЕ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ** 130

Селиванов С.Е.
Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)
Гусев В.Н.

Херсонская государственная морская академия
(г. Херсон, Украина)

EDUCATION IN INDIA DURING THE PANDEMIC COVID-19 138

Singh Vijay
G.P.S. Academy
(J.P. Nagar UP, INDIA)

РОЗРОБКИ БАГАТОФАКТОРНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ 140

Соловйов І.І.
ГУ ДСНС України в Херсонській області
(м. Херсон, Україна)
Стрілець В.М.
Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. ВОЗДУШНЫЕ ПАКЕТЫ SLIM-SYSTEMS 144

Тарасенко А.Н., Шемшур В.И.
Морской институт последилового образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)

ОБГРУНТУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКРАНУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ УЛЬТРАВИСОКИХ І ВИЩИХ ЧАСТОТ 146

Тихенко О.М., Зозуля Л.А., Зозуля С.В.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)

ЩОДО ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ВТРАТИ ЗДОРОВ'Я ПОЖЕЖНИХ 150

Тищенко В.О., Васильєв І.О., Пруський А.В., Власенко Е.А., Голубець І.М.
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту
(м. Київ, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ СИТУАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ТА ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 152

Тютюнник В.В.
Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

Тютюнник О.О.
Харківський національний університет імені Семена Кузнеця
(м. Харків, Україна)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОМШОК ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ 157

Харченко С.О., Гаск Є.А.
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка
(м. Харків, Україна)

ЩОДО ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ТРАНСПОРТУ 162

Хворост М.В., Мороз М.О.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
(м. Харків, Україна)

ЯКІСТЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК НАЙВАГОМІША СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ 164

Щербина Р.С.
Державний університет інфраструктури та технологій
(м. Київ, Україна)

ONLINE TOOLS TO SUPPORT EDUCATION IN A PANDEMIC 168

Shishko L., Chernenko I., Kozlovsky E.
Kherson State University
(Kherson, Ukraine)
Borysenko K.
Maritime College of Kherson State Maritime Academy
(Kherson, Ukraine)

SYSTEMIC ISSUES OF NAVIGATION SAFETY 170

Yahlytskyi Y.K., Kyrychenko K.V.
Kherson branch of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding
(Kherson, Ukraine)

СЕКЦІЯ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: СУДНОВОДІННЯ, РУХУ ПОЇЗДІВ, ПОЛЬОТІВ, ДОРОЖНЬОГО РУХУ 173

ВИЗНАЧЕННЯ ШИРОТИ ПО ЕКВАТОРІАЛЬНИМ КООРДИНАТАМ СВІТИЛА І ЙОГО ВИСОТИ 174

Абрамов Г.С.
Херсонська державна морська академія
(м. Херсон, Україна)
Ляшенко В.Г.
Херсонський морський коледж рибної промисловості
(м. Херсон, Україна)
Плющ О.В.
Морський інститут післядипломної освіти ім. контр-адмірала Ф. Ф. Ушакова
(м. Херсон, Україна)

ПИТАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АВІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА АВІАПІДПРИЄМСТВАХ 179

Багрій М.М., Коновалова О.В., Разумова К.М.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)

MODELING THE INFLUENCE OF NAVIGATORS' WAITING ON PROCESSES MARITIME TRANSPORT OF OPERATION 183

Ben A.P., Nosov P.S., Zinchenko S.M.
Kherson State Maritime Academy
(Kherson, Ukraine)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЛАВАННЯ СУДНОПЛАВНИМИ КАНАЛАМИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ В ЛЬОДОВІЙ ОБСТАНОВЦІ 190

Загородня Ю.В., Нестеров О.Ю.
Азовський морський інститут Національного університету «Одеська морська академія»
(м. Маріуполь, Україна)

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ФРЕЗИ НА ПАРАМЕТРИ ЧЕРЯЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ ПРИ РЕМОНТІ	193	ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «РИЗИК» У МАГІСТЕРСЬКІЙ ПРОГРАМІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРОЄКТУ CRENG	228
Луценко М.М., Тенсін К.В. Національний університет будівництва та архітектури (м. Харків, Україна)		Горецький О.А. Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ, Україна)	
AUTOMATIC VESSEL STEERING IN A STORM	196	ІНДИКАТОРНИЙ МЕХАНІЗМ «Е2Е» ІНЖИНІРИНГУ РИЗИКІВ В СИСТЕМІ ПОСТАЧАНЬ ПРОДУКЦІЇ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	231
Mateichuk V.M., Zinchenko S.M., Nosov P.S., Moiseenko V.S., Mamenko P.P. Kherson State Maritime Academy (Kherson, Ukraine)		Захаренко Н.С., Помазков М.В. Приазовський державний технічний університет (м. Маріуполь, Україна)	
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ	202	MINIMIZING DAMAGE IN THE EVENT OF IMMINENT COLLISION	234
Подгуренко В.С. Національний університет кораблебудування ім. Адмірала Макарова (г. Николаев, Україна)		Курчученко К.В., Zinchenko S.M., Nosov P.S. Kherson State Maritime Academy (Kherson, Ukraine)	
Гетманець О.М., Пелихатый Н.М. Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна (г. Харьков, Україна)		МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЙ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ РИЗИКІВ ТА КРИЗ	239
Терехов В.Е. Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Е. Пухова НАН України (г. Киев, Україна)		Мироненко В.К. Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ, Україна)	
СЕКЦІЯ 3. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ Й КРИЗАМИ, ОЦІНКА РИЗИКУ (RISK ASSESSMENT), ФАКТОРИ РИЗИКУ БЕЗПЕКИ	207	АДАПТАЦІЯ ДО КЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ НА ТРАНСПОРТІ	242
ОЦІНКА РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ	208	Ніколаєнко І.В., Хара М.В., Шоуба М.Ю. Приазовський державний технічний університет (м. Маріуполь, Україна)	
Богатов О.І., Кириченко І.Г. Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків, Україна)		OPTIMIZATION OF AIRCRAFT MAINTENANCE PROCESSES USING REGRESSION MODELS	244
ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ПРИ РОБОТІ «ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА»	213	Onyedikachi Chioma Okoro National Aviation University (Kyiv, Ukraine) Langley Flying School (British Columbia, Canada)	
Брусенцов В.Г. Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків, Україна)		ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ ТА НАВИЧОК З БЕЗПЕКИ У МАГІСТЕРСЬКІЙ ПРОГРАМІ «ІНЖИНІРИНГ КРИЗ ТА РИЗИКІВ У СФЕРІ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ»	248
Ворожбіян М.І., Івашенко М.Ю. Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова (м. Харків, Україна)		Самсонкін В.М. Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ, Україна)	
MINIMIZATION OF NAVIGATION RISK IN THE PROBLEM OF VESSEL DIVERGING	216	Бойнік А.Б., Меркулов В.С. Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків, Україна)	
Mamenko P.P., Zinchenko S.M., Nosov P.S., Moiseenko V.S., Mateichuk V.M. Kherson State Maritime Academy (Kherson, Ukraine)		ОЦЕНКА РИСКА (RISK ASSESSMENT)	253
РИСКИ, СОБЫТИЙНОСТЬ, ЭНТРОПИЯ	223	Селиванов С.Е., Пашенко Ю.В. Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова (г. Херсон, Украина)	
Волошин В.С., Лямзин А.А. Приазовский государственный технический университет (г. Мариуполь, Украина)		Парменова Д.Г. Одесская национальная морская академия (г. Одесса, Украина)	

FUTURE-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ. ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ. АСФАТРОНИКА 263

Смирнов В.А.
Научно-образовательный центр FWW (The Future We Want)
(г. Полтава, Украина)

КОНЦЕПЦІЯ ПРИЙНЯТНОГО (ДОПУСТИМОГО) РИЗИКУ 267

Стефанович П.І.
Київський національний університет будівництва і архітектури
(м. Київ, Україна)

УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ РИЗИКІВ В СИСТЕМІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ 271

Юрченко О.Г.
Державний університет інфраструктури та технологій
(м. Київ, Україна)

СЕКЦІЯ 4. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ ITS, ЕКОНОМІКА ТРАНСПОРТУ, ЕКОЛОГІЯ ТРАНСПОРТУ, ЗЕЛЕНИЙ ТРАНСПОРТ 274

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ 275

Бажинов О.В., Мартиненко С.О.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(м. Харків, Україна)

IMPROVEMENT OF THE COMPLEX OF MATHEMATICAL MODELS OF EFFICIENCY OF OPERATION OF THE PARTICULATE MATTER FILTER OF DIESEL INTERNAL COMBUSTION ENGINE 278

Kondratenko O.M., Andronov V.A.
National University of Civil Defence of Ukraine
(Kharkiv, Ukraine)

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНИХ ДИЗЕЛІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ 283

Маулевич В.О., Варбанець Р.А., Лашок Д.І., Крижановська І.П.
Одеський національний морський університет
(м. Одеса, Україна)

Псарюк С.П.
Судноплавна компанія ТОВ «ТРАНСШИП»
(м. Одеса, Україна)

IMPROVING THE RELIABILITY OF DYNAMIC POSITIONING IN THE EVENT OF SHADING OR WIND SENSOR FAILURE 285

Moiseenko V.S., Zinchenko S.M., Nosov P.S., Mamenko P.P., Mateichuk V.M.
Kherson State Maritime Academy
(Kherson, Ukraine)

ПОЛІТИКА ЗЕЛЕНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПРИКЛАДІ ВПРОВАДЖЕННЯ ХАБІВ МОБІЛЬНОСТІ ТА НЕОБХІДНОСТІ СКОРОЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРИВАТНИХ АВТОМОБІЛІВ ЗА

ДОПОМОГОЮ ПОСЛУГИ МААS З ЦІЛЛЮ СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ТА НАВАНТАЖЕННЯ НА МІСЬКУ МЕРЕЖУ 292

Пулях Б.А.
Приазовський державний технічний університет
(м. Маріуполь, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИЧНОЇ ПОВОРОТКОСТІ НАПІВПРИЧЕПА 297

Тімков О.М., Ященко Д.М., Босенко В.М.
Національний транспортний університет
(м. Київ, Україна)

СЕКЦІЯ 5. БЕЗПЕКА АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ, ГОРІННЯ РЕЧОВИН, АЛЬТЕРНАТИВНІ (ВІДНОВЛЮВАНІ) ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ 301

ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ТЕРМОГРАФІЧНОГО МОНИТОРИНГУ КОМПРЕСОРНОГО УСТАТКУВАННЯ НА АЕС 302

Базалєєв М.І., Брюховецький В.В., Клепиков В.Ф., Литвиненко В.В., Прохоренко С.М.
Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України
(м. Харків, Україна)

CHARACTERISTICS OF IGNITION, COMBUSTION AND SPONTANEOUS EXTINGUISHING OF INCANDESCENT IRON PARTICLES IN A COLD GASEOUS OXIDIZER 305

Kalinchak V.V., Chernenko A.S., Kopyt N.N.
I.I. Mechnikov Odessa National University
(Odessa, Ukraine)
Selivanov S.Ye.
Admiral Ushakov Maritime Institute
(Kherson, Ukraine)

ТЕРМОГРАФІЧНИЙ МОНИТОРИНГ ЗА СТАНОМ БЕТОННИХ СПОРУД, КОМУНІКАЦІЙ ТА УСТАТКУВАННЯ НА БРИЗКАЛЬНИХ БАСЕЙНАХ АЕС 314

Литвиненко В.В., Мелякова О.А., Прохоренко С.М., Погребняк П.С.
Інститут електрофізики і радіаційних технологій НАН України
(м. Харків, Україна)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ 318

Тарасенко А.Н., Штанченко А.В.
Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЧАСУ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ ЗА РІЗНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ТЕМПЕРАТУР ВПЛИВУ 320

Токарський О.І.
Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет»
(м. Покровськ, Україна)
Болібрух Б.В.

Національний університет «Львівська політехніка»
(м. Львів, Україна)

**ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО
ПОЛІМЕРНОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ
СКЛОПЛАСТИКІВ** 325

Хворост М.В., Білим П.А.
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
(м. Харків, Україна)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ГАЗОВ И
ПЫЛЕЙ** 330

Шевчук В.Г., Калинчук В.В., Черненко А.С., Опарин А.С., Сидоров А.Е.
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
(г. Одесса, Украина)
Шингарёв Г.Л.
НИИ физики, ОНУ им. И.И. Мечникова
(г. Одесса, Украина)
Селиванов С.Е.
Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)
Стариков М.А.
НПП «Коловрат»
(г. Киев, Украина)

СЕКЦИЯ 6. БЕЗПЕКА В БУДІВНИЦТВІ. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА 332

**ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ И
ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В СТРАНАХ МИРА** 333

Абрамов Г.С.
Херсонская государственная морская академия
(г. Херсон, Украина)
Абрамова Г.В.
ХФ ДП «Администрация морских портов Украины»
(г. Херсон, Украина)
Сиренька А.В.
«Энергоэкология»
(г. Харьков, Украина)

**ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИНСТРУКЦИЙ
TRANSACT SQL МЕХАНИЗМА «Е2Е» В СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ
ИНЖИНИРИНГА СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СРЕДЫ** 337

Волошин В.С., Лямзин А.А., Мнацаканян М.С., Высоцкий О.А.
Приазовский государственный технический университет
(г. Мариуполь, Украина)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ В ГТУ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ** 340

Дегтярёв О.Д.
Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е.Жуковского «ХАИ»
(г. Харьков, Украина)

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПИТНОЇ ВОДИ 345

Душкін С.С.
Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

**ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ СУДНОРЕМОНТНОГО
ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇХ МЕНЕДЖМЕНТ** 350

Єлістратова Н.Ю.
Приазовський державний технічний університет
(м. Маріуполь, Україна)

**ВИМІРЮВАННЯ РІВНІВ ЗВУКУ ДЛЯ ШУМУ КОМПРЕСОРНОЇ
СТАНЦІЇ** 354

Запорожець О.І., Карпенко С.В., Пузік С.О., Сагайдак Б.В., Гулевець В.В.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)
Блюхер Б.
Університет штату Індіана
(Терра Хойте, США)

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МОДЕЛЬ РІВНІВ ЗВУКУ ДЛЯ ШУМУ
КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ** 360

Запорожець О.І., Карпенко С.В., Пузік С.О.
Національний авіаційний університет
(м. Київ, Україна)
Блюхер Б.
Університет штату Індіана
(Терра Хойте, США)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ПСЕЛ 368

Коваленко С.А., Пономаренко Р.В.
Національний університет цивільного захисту України
(м. Харків, Україна)

**ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ – ЯК ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ** 372

Кравченко М.В.
Київський національний університет будівництва і архітектури
(м. Київ, Україна)

**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ МОТОРНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ВИМОГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ** 377

Крайнюк О.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(м. Харків, Україна)
Буц Ю.В.
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
(м. Харків, Україна)

**РИСКИ ЗАГРЯЗНЕННЯ МОРЯ НЕФТЮЮ И МЕРЫ ПО ЕГО
ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ** 383

Ляшенко В.Г.
Херсонський морський коледж рибної промисловості
(м. Херсон, Україна)
Абрамов Г.С.

Херсонська державна морська академія
(м. Херсон, Україна)

Пятаков В.Э.

Морской институт последипломного образования имени контр-адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Херсон, Украина)

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ РІВНЯ PhD 389

Ткаченко Т.М., Гунченко О.М., Волошкіна О.С., Корінний В.І.

Київський національний університет будівництва і архітектури
(м. Київ, Україна)

**МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИАЗОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ)
ЯК ЗАПОРУКА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД 395**

Приходченко В.М.

Приазовський державний технічний університет
(м. Маріуполь, Україна)

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ НА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНІЙ
ОСНОВІ З УРАХУВАННЯМ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРУ 398**

Хлестова О.А.

Приазовський державний технічний університет
(м. Маріуполь, Україна)

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ 402

ІМЕННИЙ ПОКАЗЧИК 420

ЗМІСТ 422