



Державна  
служба України  
з надзвичайних  
ситуацій



Інститут  
державного  
управління у сфері  
цивільного захисту

НІСД НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ  
СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
NATIONAL INSTITUTE  
FOR STRATEGIC STUDIES NISS



Federal Office  
of Civil Protection and  
Disaster Assistance



UNITED NATIONS  
UKRAINE

Recovery and Peacbuilding Programme

**XVIII Міжнародна спеціалізована виставка  
“Технології захисту/ПожТех-2019”**

# **МАТЕРІАЛИ**

**21 Всеукраїнської науково-практичної  
конференції (за міжнародною участю)**

**РОЗВИТОК ЦИВІЛЬНОГО  
ЗАХИСТУ В СУЧАСНИХ  
БЕЗПЕКОВИХ УМОВАХ**

**8 жовтня 2019 року, м. Київ**

**УДК 355.58+001.3**  
**ББК 72(4Укр)+74.40+68.9**

Розвиток цивільного захисту в сучасних безпекових умовах: Матеріали 21 Всеукраїнської науково-практичної конференції (за міжнародною участю). – Електронне видання комбінованого використання. – Київ: ІДУЦЗ, 2019. – 324 с.

Civil Protection Development under Current Conditions of Safety: Proceedings of the 21st All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (with international participation). – Local and wide-spread propagation electronic publication. – Kyiv: IPASCP, 2019. – 324 p.

Розглянуто питання, пов'язані з виконанням завдань щодо протидії загрозам національної безпеки у сфері цивільного захисту в сучасних безпекових умовах. Викладено сучасні погляди науковців і практиків щодо переходу від системи державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки до системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж, а також досягнення науки і техніки щодо підвищення спроможностей сил цивільного захисту до реагування на надзвичайні ситуації.

Матеріали конференції зацікавлять широке коло фахівців, діяльність яких пов'язана із провадженням заходів цивільного захисту, а також науковців, які здійснюють наукові дослідження у зазначеній сфері.

Матеріали подано в авторській редакції

**ISBN 978-617-7595-58-7**

© ІДУЦЗ  
© Автори

## **Організаційний комітет Конференції**

**БІЛОШИЦЬКИЙ**  
**Руслан Миколайович**

Заступник Голови Державної служби  
України з надзвичайних ситуацій,  
голова оргкомітету

**ВОЛЯНСЬКИЙ**  
**Петро Борисович**

Начальник Інституту державного  
управління у сфері цивільного захисту,  
заступник голови оргкомітету

### **Члени оргкомітету:**

**ВОРОТІН**  
**Валерій Євгенович**

Завідувач відділу комплексних проблем  
державотворення Інституту законодавства  
Верховної Ради України

**ГОРДІЄНКО**  
**Віктор Васильович**

Головний спеціаліст відділу з питань  
безпеки життєдіяльності, ядерної та  
радіаційної безпеки Департаменту з питань  
безпеки життєдіяльності, охорони  
навколишнього природного середовища та  
агропромислового комплексу Секретаріату  
Кабінету Міністрів України (за згодою)

**ДЕМЧУК**  
**Володимир Вікторович**

Директор Департаменту реагування на  
надзвичайні ситуації

**КОВАЛЬ**  
**Мирослав Стефанович**

Ректор Львівського державного університету  
безпеки життєдіяльності

**ЛИЗОГУБ**  
**Богдан Вікторович**

Заступник директора Департаменту  
формування політики щодо підконтрольних  
Міністрові органів влади та моніторингу –  
начальник управління моніторингу  
Міністерства внутрішніх справ України  
(за згодою)

**МІРОШНИК**  
**Олег Миколайович**

Начальник навчально-науково-виробничого  
відділу Черкаського інституту пожежної  
безпеки ім. Героїв Чорнобиля Національного  
університету цивільного захисту України

**НЕТРЕБА**  
**Олег Віталійович**

Директор Департаменту ресурсного  
забезпечення

**ПАРТАЛЯН**  
**Сергій Агопович**

Директор Департаменту організації заходів  
цивільного захисту

**САДКОВИЙ**  
**Володимир Петрович**

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України

**СКАКУН**  
**Василь Олександрович**

Начальник Управління взаємодії з Державною службою України з надзвичайних ситуацій Міністерства внутрішніх справ України (за згодою)

**СУХОДОЛЯ**  
**Олександр Михайлович**

Завідувач відділу енергетичної та техногенної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень (за згодою)

**ТИЩЕНКО**  
**Олександр Михайлович**

В.о. начальника Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України

**ЩЕРБАЧЕНКО**  
**Олександр Миколайович**

Директор Департаменту запобігання надзвичайним ситуаціям

#### **Секретаріат організаційного комітету:**

**ЛЕЩЕНКО**  
**Олександр Якович**

Заступник директора Департаменту – начальник Управління захисту населення і територій Департаменту організації заходів цивільного захисту, голова секретаріату

**МИХАЙЛОВ**  
**Віктор Миколайович**

Заступник начальника Інституту державного управління у сфері цивільного захисту (з науково-дослідної роботи), заступник голови секретаріату

#### **Члени секретаріату:**

**ВОЛОШИН**  
**Сергій Миколайович**

Начальник відділу координації діяльності органів влади управління планування та координації заходів цивільного захисту Департаменту організації заходів цивільного захисту

**ПЕРЕВЕРЗІН**  
**Юрій Павлович**

Старший науковий співробітник наукового відділу Інституту державного управління у сфері цивільного захисту

**ПОТЕРЯЙКО**  
**Сергій Петрович**

Начальник наукового відділу Інституту державного управління у сфері цивільного захисту

**ЮРЧЕНКО**  
**Валерій Олександрович**

Заступник начальника наукового відділу Інституту державного управління у сфері цивільного захисту

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Абрамов Ю.О., Басманов О.Є., Саламов Д.О.</b> Оцінка площі розливу горючої рідини в обвалуванні резервуара .....	13
<b>Агазаде Т.Х., Тютюник В.В., Калугин В.Д.</b> Развитие научно-технических основ повышения эффективности геоинформационных систем мониторинга чрезвычайных ситуаций тектонического происхождения .....	16
<b>Андронов В.А., Горінова В.В., Хмирова А.О.</b> Особливості системи запобігання надзвичайним ситуаціям в країнах ЄС .....	19
<b>Бабійчук І.В., Васильєв І.О., Романюк Н.М.</b> Своєчасне оповіщення та евакуація – запорука життя людини .....	22
<b>Баланюк В.М., Козяр Н.М., Кравченко А.В.</b> Вогнегасна та флегматизувальна ефективність бінарних газоаерозольних систем ....	25
<b>Басманов О.Є., Кулакова Г.О.</b> Моделювання охолодження резервуара при пожежі в його обвалуванні .....	27
<b>Белюченко Д.Ю., Стрілець В.М.</b> Особливості впливу метеорологічних чинників на оперативні розгортання пожежних автоцистерн .....	29
<b>Білошицький М.В., Кавецький В.В., Єременко С.А., Пруський А.В., Мельник В.І.</b> Шляхи вирішення проблем з дотримання якості і надійності роботи порошкових засобів пожежогасіння .....	31
<b>Бойко О.А.</b> Державне управління у сфері цивільного захисту в контексті функціонування системи центральних органів виконавчої влади України .....	35
<b>Борис О.П.</b> Проблеми організації управління у надзвичайних ситуаціях та шляхи їх вирішення .....	38
<b>Борис О.П.</b> Соціологічні дослідження щодо загроз національній безпеці у сфері цивільного захисту .....	40
<b>Борис О.П.</b> Формування напрямів реорганізації державного нагляду у сфері пожежної безпеки .....	42
<b>Будник О.П., Будник П.І.</b> Ювілей Женевських конвенцій: 70 років у буремному світі .....	45
<b>Васильєв І.О., Тищенко В.О., Пруський А.В., Власенко Є.А.</b> Щодо оцінки рівня ризику виникнення надзвичайних ситуацій .....	46
<b>Васильченко О.В.</b> Проблеми облаштування пожежосховищ висотних будівель .....	48
<b>Віннікова Л.Ф.</b> Сучасні методи викладання англійської мови у підготовці майбутніх публічних службовців .....	50
<b>Волянський П.Б., Євсюков О.П., Терент'єва А.В.</b> Інновації підвищення кваліфікації фахівців у сфері цивільного захисту .....	53
<b>Волянський П.Б., Кушнір В.А., Долгий М.Л., Макаренко А.М., Дрозденко Н.В., Стрюк М.П.</b> Використання ситуаційних задач з домедичної допомоги для навчання рятувальників ДСНС України ....	57

<b>Гаваза А.О.</b> “Культура протимінної безпеки” як об’єкт управління ..	59
<b>Гаврилюк А.Ф., Товарянський В.І.</b> Принципова схема аерозольної установки пожежогасіння транспортних засобів .....	61
<b>Гарбуз С.В.</b> Аналіз рівня підвищення пожежної та екологічної безпеки шляхом способів уловлювання легких нафтопродуктів .....	63
<b>Гарбуз С.В., Григоренко О.М., Ключка Ю.П.</b> Оцінка параметрів надзвичайних ситуацій на об’єктах з наявністю ємностей зі стиснутим природним газом .....	66
<b>Глушак О.М.</b> Досвід впровадження ризикоорієнтованого планування та культури безпеки в органах і підрозділах Національної поліції України .....	68
<b>Гудак Р.В.</b> Декомпозиція задачі ресурсного забезпечення ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного характеру .....	75
<b>Гудович О.Д., Коваленко В.В., Бондаренко О.О.</b> Щодо застосування ДСТУ ISO 22315:2017 “Соціальна безпека. Масова евакуація при плануванні евакозаходів” .....	78
<b>Гурник А.В., Литовченко А.О., Куньо М.Д.</b> Значущість взаємодії різнорідних сил для підвищення ефективності дій у надзвичайних ситуаціях .....	81
<b>Дейнеко Н.В.</b> До питання розробки підходів вдосконалення існуючих механізмів вирішення екологічних проблем в Україні .....	84
<b>Демків А.М., Сидоренко В.Л., Азаров С.І.</b> Удосконалена система екологічного моніторингу стану полігонів твердих побутових відходів .....	86
<b>Дубінін Д.П., Криворучко Є.М.</b> Обґрунтування технічних характеристик імпульсних вогнегасних систем “IFEX” .....	87
<b>Дурєєв В.О.</b> Використання інформаційних технологій для підвищення стану підготовки сил цивільного захисту в запобіганні пожеж .....	90
<b>Ємельяненко С.О., Кузик А.Д., Яковчук Р.С.</b> Страхування як механізм для управління ризиками від пожеж .....	92
<b>Єременко С.А.</b> Правові засади огляду цивільного захисту в аспекті інформаційного забезпечення єдиної державної системи цивільного захисту України .....	95
<b>Єременко С.А., Гринзовський А.М., Сидоренко В.Л., Азаров С.І.</b> Сучасні підходи до прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру .....	97
<b>Дівізінюк М.М., Азаренко О.В., Шевченко Р.І.</b> Проблемні питання та шляхи уніфікації понятивного апарату парадигми цивільний захист .....	102
<b>Захарченко Ю.В., Тютюник В.В., Калугін В.Д.</b> Розвиток наукових основ моніторингу безпілотними літальними апаратами радіоактивного забруднення екосистеми внаслідок аварій на об’єктах ядерної енергетики України .....	104

<b>Зубчик О.А.</b> Публічне управління та адміністрування у сфері цивільного захисту: протидія сучасним викликам і загрозам через реалізацію пріоритетів сталого розвитку та забезпечення конкурентоспроможності держави (до проекту Нової стратегії національної безпеки України) .....	107
<b>Іванов Є.В., Стецюк Є.І., Стрілець В.М.</b> Уточнення особливостей локалізації вибухонебезпечних предметів за результатами підконтрольної експлуатації захисних пристроїв .....	110
<b>Ісмагілов І.Н., Ісмагілов А.І.</b> Метод обробки статистичної інформації параметрів оцінки тактичних можливостей оперативно-рятувальних сил .....	112
<b>Калиновський А.Я., Коваленко Р.І.</b> Розробка прогнозу моделі визначення чисельності небезпечних подій та надзвичайних ситуацій .....	114
<b>Карабин В.В.</b> Аналіз наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з вуглевидобутком у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні .....	117
<b>Кирилів Я.Б.</b> Перспективні методи діагностики технічного стану відцентрових pomp в оперативно-рятувальній службі цивільного захисту України .....	119
<b>Ковалишин В.В., Марич В.М., Гусар Б.М.</b> Аналіз методик випробувань вогнегасних порошків спеціального призначення .....	122
<b>Коваль М.С., Литвин А.В.</b> Функції інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти ДСНС України .....	125
<b>Ковальов О.С., Мазуренко В.І., Єлісеєв В.Н.</b> Організації спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту .....	127
<b>Колосков В.Ю., Рашкевич Н.В.</b> Ідентифікація небезпеки місць видалення твердих побутових відходів .....	130
<b>Кондратенко О.М., Бурменко О.А.</b> Обґрунтування вибору найкращої системи паливоподачі для ДВЗ аварійно-рятувальної техніки .....	133
<b>Кондратенко О.М., Деркач Ю.Ф., Коваленко С.А.</b> Визначення впливу зміни напору на вході у пожежний ствол на геометричні характеристики траєкторії руху струменя ідеального текучого середовища з нього .....	136
<b>Копан О.В., Єременко С.А., Мельник В.І.</b> Науково-аналітичне забезпечення стратегічного управління у сфері громадської безпеки і цивільного захисту .....	139
<b>Кравченко Ю.П.</b> Внутрішній контроль, як важлива складова реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій .....	141
<b>Кропива М.О., Майборода А.О., Нуянзін В.М., Однороженко Д.С., Марченко І.А.</b> Ефективність заходів протипожежного захисту у підкапотному просторі автомобілів .....	145

<b>Кропивницький В.С.</b> Знання історії як фундамент для формування самосвідомості та розвитку мотивації фахівців служби цивільного захисту .....	146
<b>Кропивницький Р.С.</b> Державне управління науковою діяльністю: мотивація чи демотивація? .....	149
<b>Кузик А.Д., Лагно Д.В.</b> Особливості забезпечення радіаційної безпеки рятувальників під час гасіння пожеж у лісах на території зони відчуження .....	152
<b>Кузнєцова А.Ю., Сошинський О.І.</b> Актуальність питання удосконалення нормативно-правового регулювання у сфері розробки систем пожежної сигналізації та оповіщення за умов врахування ергономічних вимог до сповіщувачів .....	154
<b>Кулаков О.В.</b> Забезпечення надійності роботи безпілотних літальних апаратів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в умовах електромагнітних перешкод .....	155
<b>Кучеренко С.М., Кучеренко Н.С.</b> Психологічна готовність рятувальників як важливий фактор ефективної організації службової діяльності .....	157
<b>Кушнір В.А., Долгий М.Л., Макаренко А.М., Дрозденко Н.В., Стрюк М.П.</b> Актуальність навчання з домедичної допомоги кожного .....	160
<b>Левтеров А.А., Прусский А.В., Тютюник В.В., Калугин В.Д.</b> Развитие научных основ раннего обнаружения очага пожара при использовании эффекта акустической эмиссии .....	162
<b>Левтеров О.А.</b> Спосіб підвищення достовірності виявлення осередку пожежі на основі моделі ідентифікації речовини, що горить .....	166
<b>Литвиновський Є.Ю.</b> Безпека культури громади: системно-синергетичний підхід до проектування системи .....	169
<b>Лобойченко В.М.</b> Розробка підходів до запобігання та ідентифікації надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, пов'язаних із забрудненням гідросфери та літосфери .....	172
<b>Луценко Ю.В., Дудник В.Р.</b> Запобігання утворенню вибухонебезпечних газоповітряних сумішей в пекококсовому виробництві .....	174
<b>Луц В.І., Штангрет Н.О.</b> Проведення експериментальних досліджень впливу візуальної видимості на ефективність проведення пожежно-рятувальних робіт ланкою ГДЗС під час гасіння пожеж у підвалах житлових будівель .....	177
<b>Магльована Т.В., Нижник Т.Ю., Кришталь М.А.</b> Екологічно-гігієнічні аспекти організації водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій .....	179
<b>Максимов А.В., Стрілець В.М.</b> Особливості проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті за допомогою нош рятувальних вогнезахисних .....	182



<b>Мележек Р.С.</b> Прогнозування виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій техногенного характеру на елементах інженерної інфраструктури мегаполісу .....	184
<b>Михайлов В.М., Бабійчук І.В.</b> Використання інтерактивних технологій у підвищенні кваліфікації керівного складу і фахівців з питань цивільного захисту .....	186
<b>Міллер О.В.</b> Актуальність впровадження в практику пожежного аудиту .....	187
<b>Мул А.М.</b> Запровадження ризик-орієнтованого підходу до визначення загрози виникнення та можливих наслідків впливу .....	190
<b>Навроцька А.С.</b> Деякі питання щодо вивчення проблеми удосконалення взаємодії складових сектору безпеки і оборони України .....	193
<b>Назаренко М.М., Павленко В.В.</b> Організація взаємодії між органами державного управління, силами цивільного захисту та волонтерами-рятувальниками .....	195
<b>Назаренко М.М., Павленко В.В.</b> Проблемні питання взаємодії, пов'язані з реагуванням на надзвичайні ситуації .....	196
<b>Ніжник В.В., Фещук Ю.Л., Поздєєв С.В.</b> Дослідження теплового впливу модельного вогнища пожежі через віконний проріз на сусідні об'єкти .....	198
<b>Нікітчин В.В.</b> Протидія прихованим зарозам вибухів у сфері цивільного захисту та під час захисту працівників ДСНС України в зоні проведення ООС .....	201
<b>Овсяннікова Я.О., Христенко В.Є.</b> Взаємодія фахівців-психологів в умовах надання екстреної психологічної допомоги в осередку надзвичайної ситуації .....	202
<b>Platonov V.M., Tsokota V.R.</b> Analysis of automated psychodiagnostic programs for firefighter .....	204
<b>Prokorchuk M.M., Shykhnenko K.I.</b> Using information technology in government official language training .....	206
<b>Панченко С.О.</b> Аналіз стану екологічної ситуації на території Донецької та Луганської області .....	207
<b>Перегін А.В., Нуязін О.М.</b> Комп'ютерне моделювання пожежі в кабельному тунелі з паралельним розміщенням кабелів .....	209
<b>Писклакова О.О., Тютюник В.В., Калугін В.Д.</b> Інформаційно-аналітична підсистема управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій єдиної державної системи цивільного захисту .....	212
<b>Покалюк В.М.</b> Основи змісту навчання безпеки життєдіяльності в закладах освіти .....	215
<b>Поспелов Б.Б., Андронов В.А., Рибка Є.О., Мелешенко Р.Г., Самойлов М.О.</b> Парадигма запобігання надзвичайним ситуаціям, пов'язаних із забрудненням атмосфери міст .....	218

<b>Потеряйко С.П., Бєлікова К.Г., Переверзін Ю.П.</b> Проблеми організації взаємодії у надзвичайних ситуаціях .....	221
<b>Присяжнюк В.В., Семичасєвський С.В., Якіменко М.Л., Осадчук М.В., Куртов О.В., Мілютін О.В.</b> Рекомендації щодо застосування переносних засобів димо- та тепловидалення .....	224
<b>Прокопенко О.В., Шевченко Р.І.</b> Розробка інформаційно-технічного способу локалізації надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру регіонального рівня поширення небезпеки ....	227
<b>Пулатов Р.</b> Гражданская защита и жизнестойкость населенных пунктов восточных регионов Украины .....	230
<b>Ротар В.Б., Мигаленко О.І.</b> Соціально-правові, економічні та політичні аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності .....	238
<b>Рудаков С.В., Матірко Я. І., Кас'янова А.В.</b> Дослідження впливу експлуатації житлових будинків на регіональні значення ризиків для жителів зіткнулися з пожежею .....	239
<b>Савченко А.В., Ковалевская Т.М., Баштовая Д.Н.</b> Бинарные гелеобразующие системы с морской водой в качестве катализатора гелеобразования .....	242
<b>Середа Д.В., Климась Р.В.</b> Сучасні методи та інструменти проведення оцінки професійної компетенції фахівців дослідно-випробувальних лабораторій територіальних органів ДСНС України	245
<b>Соколовський І.П.</b> Деякі аспекти, щодо готовності ЦЗ України до захисту об'єктів економіки, населення та територій у разі загрози ядерного тероризму .....	248
<b>Стась С.В., Биченко А.О., Пустовіт М.О., Колесніков Д.В.</b> Особливості визначення основних характеристик насосно-рукавної системи .....	251
<b>Стрілець В.М., Шевченко О.С., Шевченко Р.І.</b> QR-технології – інноваційний елемент інформаційної підтримки заходів з подолання наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру .....	253
<b>Суходоля О.</b> Адаптація системи національної безпеки до викликів часу: формування механізмів забезпечення національної стійкості ....	256
<b>Сухомлінов Б.Ю.</b> Введення в дію системи оперативного моніторингу та сповіщень виділеної системи обробки інформації .....	267
<b>Тарадуда Д.В., Кіреєв О.О., Безугла Ю.С.</b> Щодо підвищення ефективності гасіння резервуарів з горючими та легкозаймистими рідинами .....	270
<b>Тацій Р.М., Пазен О.Ю., Вовк С.Я., Шипот Л.С.</b> Прямий метод дослідження теплообміну у системі “суцільний циліндр всередині багатошарової циліндричної оболонки” .....	272
<b>Товарянський В.І., Гаврилюк А.Ф.</b> Оптимізація заходів щодо залучення технічних засобів для ліквідації надзвичайних ситуацій, пов'язаних з викидом небезпечних хімічних речовин .....	275

<b>Федоренко Д.С.</b> Декомпресійна хвороба найчастіше професійне захворювання водолазів-рятувальників .....	278
<b>Ференц Н.О.</b> Оцінювання та аналіз ризиків пожежної безпеки автомобільних газонаповнювальних станцій .....	280
<b>Хижняк В.В., Шевченко В.Л.</b> Інформаційний освітній простір навчальних закладів у сфері цивільного захисту: від декларування до цільового науково-методичного проекту .....	284
<b>Хлевной О.В., Бурак Н.Є.</b> Квести в реальності як засіб підготовки майбутніх рятувальників до дій в умовах пожежі .....	287
<b>Цапко Ю.В., Зав'ялов Д.Л., Бондаренко О.П., Ломага В.В.</b> Дослідження вогнестійких властивостей теплоізоляційних плит з деревної шерсті .....	289
<b>Цвар П.В.</b> Проблемні питання формування кадрового резерву в органах управління та сил цивільного захисту .....	293
<b>Цвіркун С.В., Удовенко М.Ю.</b> Застосування програмного комплексу FDS для визначення осередку пожежі .....	295
<b>Чабань А.В.</b> Сучасний аналіз щодо необхідності розвитку гендерної рівності .....	298
<b>Чернявский И.Ю., Тютюник В.В., Калугин В.Д.</b> Развитие научно-технических основ построения геоинформационных систем радиационного мониторинга чрезвычайных ситуаций военного характера .....	300
<b>Чуб І.А., Михайловська Ю.В.</b> Підвищення рівня техногенної безпеки регіону в умовах обмеженого ресурсного забезпечення .....	304
<b>Чумаченко С.М., Михайлова А.В.</b> Оцінювання загрози виникнення надзвичайної ситуації в зоні проведення ООС із використанням методу аналізу ієрархій .....	306
<b>Чуян В.Ф., Тимошенко О.М., Грачов А.О., Алімов Б.О.</b> Пропозиції щодо застосування засобу пожежогасіння, призначеного для генерування піни високої кратності .....	308
<b>Шаповалов О.В.</b> Спосіб забезпечення безперебійної роботи автоматичних систем протипожежного захисту з використанням автономних джерел електроенергії .....	311
<b>Шевченко С.І.</b> Пошук відповідей, що пов'язані з небезпеками природного походження в умовах бойових дій .....	313
<b>Юрченко В.О.</b> Деякі аспекти навчання керівників органів виконавчої влади питанням організації взаємодії у надзвичайних ситуаціях .....	316
<b>Ядченко Д.М.</b> Аеромедична евакуація в Україні. Сучасний стан та перспективи розвитку .....	318
<b>Яковчук Р.С., Кузик А.Д., Ємельяненко О.С., Скоробагатько Т.М.</b> Проблеми пожежної безпеки штукатурних фасадних теплоізоляційних систем з горючим утеплювачем .....	320

## **ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ НАЙКРАЩОЇ СИСТЕМИ ПАЛИВОПОДАЧІ ДЛЯ ДВЗ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Внесок автомобільного транспорту, обладнаного поршневіми ДВЗ, в забруднення навколишнього природного середовища (НПС) і негативний вплив на населення для урбанізованих екосистем є більш істотним та дещо недооціненим. Це зумовлено тим, що, по-перше, основна кількість автомобільного транспорту зосереджена в місцях з високою щільністю населення – містах та промислових центрах. По-друге, шкідливі викиди від автотранспорту виробляються в самих нижніх, приземних шарах атмосфери, там, де відбувається основна життєдіяльність людини і, водночас, де умови для їхнього розсіювання є найгіршими. По-третє, відпрацьовані гази (ВГ) двигунів автомобілів містять токсичні компоненти у концентраціях, що кратно перевищують ПДК, що є основними забруднювачами атмосферного повітря [1, 2]. Енергоустановки на базі дизельних ДВЗ, у тому числі й одиниці аварійно-рятувальної техніки підрозділів ДСНС України, є потужним джерелом факторів екологічної небезпеки, зокрема масових годинних викидів законодавчо нормованих поллютантів з потоком ВГ, зокрема твердих частинок РМ, незгорілих вуглеводнів СnНm, оксидів азоту NOx та монооксиду вуглецю СО. Відомими фактом є те, що основним фактором, який чинить вплив на рівні викидів вказаних поллютантів, є досконалість робочого процесу таких енергоустановок, яка у першу чергу визначається параметрами процесу паливоподачі, котрі мають забезпечуватися відповідною системою.

Система впорскування палива або система прямого вприскування, чи просто впорскувач, форсунка чи інжектор (англ. Fuel Injection System) – це основний пристрій системи паливоподачі сучасних ДВЗ як бензинових, так і дизельних. На відміну від карбюраторної системи інжекторна здійснює вприскування палива безпосередньо в циліндри чи впускний колектор за допомогою однієї або кількох гідромеханічних або електрогідравлічних форсунок. Роботою електрогідравлічних форсунок керують спеціальні мікроконтролери, тобто вони є виконавчими органами електронних систем керування. Принцип роботи такої системи ґрунтується на тому, що сигнал на відкриття (що визначає кут випередження подачі палива) та закриття (що визначає тривалість відкриття, тобто величину циклової подачі палива) запірного органа форсунки генерує мікроконтролер у функції показів відповідних датчиків.

Класифікація систем впорскування палива є наступною [3, 4].

1. За місцем подачі палива. 1.1. Розподілене. Системи, впорскування палива в яких здійснюється за допомогою кількох форсунок, зазвичай по одній на кожен циліндр ДВЗ, розміщених у впускному колекторі. 1.2. Центральне. Це системи електронного впорскування палива з однією, форсункою, що розташована на місці, де встановлювався карбюратор. 1.3. Безпосереднє, в циліндр.

Впорскування здійснюється форсункою безпосередньо в циліндр, це найбільш досконалі і найефективніші системи.

2. За способом подачі палива. 2.1. Системи безперервного впорскування. При роботі двигуна паливо безперервно розпилюється форсунками, регулювання ж складу паливної суміші відбувається зміною тиску впорскування. 2.2. Системи з дозованою (циклічною) подачею. Паливо розпилюється через рівномірні інтервали часу, при постійному тиску. Ці інтервали можуть бути як синхронізовані так і несинхронізовані із фазами газорозподілу.

3. За принципом керування. 3.1. Механічні – це системи впорскування моторного палива, у яких відсутня електронна система керування (контролер, ЕБК). 3.2. Електронно-механічні. 3.3. Електронні

4. За способом регулювання складу паливо-повітряної суміші. 4.1. За витратою повітря. 4.2. За розрідженням у впускному колекторі. 4.3. За кутом повороту дросельної заслінки .

Система впорскування палива Common Rail від Bosch.

Common Rail – найбільш перспективна з існуючих система паливоподачі дизельних ДВЗ з електронним керуванням електрогідравлічними форсунками з п'єзоприводом запірної органу, що здійснюють безпосереднє впорскування палива у камеру згоряння двигуна та живляться від спільного паливного акумулятора високого тиску з клапаном перепуску палива та ПНВТ спрощеної конструкції. Застосування даної системи дозволяє досягти зниження витрати палива, токсичності ВГ, рівня шуму дизельного ДВЗ. Головною перевагою системи Common Rail є швидкодія, точність дозування палива та широкий діапазон регулювання тиску палива і моменту початку впорскування, які досягнуті за рахунок поділу процесів створення тиску та впорскування, а також можливості здійснення багатократного впорскування.

Принцип дії системи впорскування Common Rail є наступним. На основі сигналів датчиків блок управління двигуном визначає необхідну кількість палива, яке паливний насос високого тиску подає через клапан дозування палива в паливну рампу, де воно перебуває під певним тиском, забезпечуваним регулятором тиску палива. У потрібний момент блок керування двигуном дає команду відповідним форсунок на початок впорскування й забезпечує певну тривалість відкриття клапана форсунки. Залежно від режимів роботи двигуна блок керування двигуном коригує параметри роботи системи впорскування [3- 5].

Забруднення навколишнього природного середовища

ВГ, продукти зносу механічних частин і покриттів автомобілів, а також дорожнього покриття складають близько половини атмосферних викидів антропогенного походження, серед яких найбільш дослідженими є викиди ВГ двигуна і картерних газів.

У ВГ двигунів автомобілів міститься більш 200 токсичних хімічних сполук, велика частина яких являє собою різні вуглеводні, що є продуктами неповного згоряння моторного палива. Через таке різноманіття і складність ідентифікації окремих з'єднань до розгляду звичайно приймаються найбільш

представлені компоненти чи їхні групи.

Крім прямого негативного впливу на людину викиди від автотранспорту наносять непрямую шкоду. Так, підвищення концентрації кінцевого продукту горіння моторного палива – діоксид вуглецю  $\text{CO}_2$ , природного компонента атмосферного повітря, призводить до глобального підвищення температури земної атмосфери (так званий парниковий ефект). З'єднання сірки  $\text{SO}_x$  та оксиди азоту  $\text{NO}_x$ , що викидаються в атмосферу з потоком ВГ двигунів, піддаються хімічним перетворенням, формуючи різні кислоти і солі. Такі речовини повертаються у екосистему у виді так званих кислотних дощів. Наразі встановлено, що кислотні опади наносять значну шкоду водним екосистемам, призводять до знищення фауни, викликають підвищену корозію металів і руйнування будівельних конструкцій. Крім того, оксиди азоту сприяють зниженню оптичної прозорості атмосферного повітря надаючи йому забарвлення в коричневий колір, а в комбінації з різними видами дисперсної фази аерозолів викликають смог. Автомобільними ДВЗ у світі щорічно споживається приблизно 2 млрд. тон палива нафтового походження, при цьому середньоексплуатаційне значення їх ефективного ККД складає близько 23 %, що ставить також проблему паливної економічності та споживання невідновного джерела енергії двигунами. Вирішення цієї проблеми також у першу чергу пов'язане з досконалістю систем паливоподачі.

Таким чином, на основі результатів аналізу спеціалізованої науково-технічної літератури встановлено, що як показники паливної економічності, так і екологічності поршневих ДВЗ енергоустановок, зокрема одиниць аварійно-рятувальної техніки ДСНС України, суттєвим чином визначаються типом, рівнем досконалості та технічним станом їх систем паливоподачі. Найбільш досконалою системою паливоподачі у дизельних ДВЗ наразі слід визнати систему типу Common Rail. При виборі джерела механічної енергії для одиниць аварійної та пожежно-рятувальної техніки, як нових, так і модернізованих, слід надавати перевагу двигунам із вказаною системою паливоподачі, відповідно до [6].

### **Цитована література**

1. Вамболь С.О. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія [Текст] / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х.: Стиль-Издат, 2015. – 212 с.
2. Двигуни внутрішнього згорання: серія підручників у 6 томах. Т.5. Екологізація ДВЗ [Текст] / А.П. Марченко, І.В. Парсаданов, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, А.Ф. ШЕХОВЦОВ. – Х.: Прапор, 2004. – 360 с.
3. Bosch. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ЗАО “КЖИ “За рулем”, 2004. – 480 с. – ISBN:5-85907-348-8.
4. Bosch. Системы управления бензиновыми двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ЗАО “КЖИ “За рулем”, 2005. – 432 с. – ISBN:5-9698-0025-2.

5. Наукові принципи розробки систем керування дизелів з електрогідравлічною паливною апаратурою [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.03 / Прохоренко Андрій Олексійович. – Х.: НТУ “ХПІ”, 2013. – 317 с.

6. Наказ ДСНС України від 20.09.2013 р. № 618 “Про затвердження Положення про організацію екологічного забезпечення ДСНС України” // Офіційний сайт ДСНСУ. – URL: <http://www.mns.gov.ua/files/2013/10/8/618.pdf>.

*Кондратенко О.М., к.т.н.,*

*Деркач Ю.Ф., к.ф.-м.н., с.н.с.,*

*Коваленко С.А.*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ НАПОРУ НА ВХОДІ У ПОЖЕЖНИЙ СТВОЛ НА ГЕОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ СТРУМЕНЯ ІДЕАЛЬНОГО ТЕКУЧОГО СЕРЕДОВИЩА З НЬОГО**

Точність виготовлення ручного пожежного ствола (РПС), як показано у роботі [1], чинить суттєвий вплив на геометричні параметри траєкторії руху струменя води як ідеального текучого середовища (ТС) з РПС. При цьому ці параметри також визначаються значенням діаметру вихідного отвору РПС  $d_0$  (у м), що змінюючись у нормативно встановлених межах згідно з ДСТУ 2112-92 [2], і залежать також від кута нахилу вісі РПС до горизонту  $\Theta_0$ . Однак, оцінку такого впливу у попередніх дослідженнях виконано для одного усталеного режиму руху води у РПС, що характеризується постійним значенням п'єзометричного напору  $H_1$  (у м) чи тиску  $P_1$  (у Па) ТС на вході у РПС, що визначає значення об'ємних витрат ТС крізь будь-який живий переріз РПС  $Q_0$  (у м<sup>3</sup>/с) (а також рукавної лінії і струменя, що забезпечується дотриманням закону нерозривності потоку), що у свою чергу визначає значення середньої швидкості руху ТС у живому перерізі струменя у вихідному отворі РПС  $V_0$  (у м/с). Тобто ці дослідження виконано за припущення, що величини  $H_1$  чи  $P_1$  є постійними впродовж процесу пожежогасіння. Однак, у практиці пожежогасіння величини  $H_1$  чи  $P_1$  не є постійними і залежать від режиму роботи пожежного насоса, параметрів рукавної лінії та фізичних властивостей вогнегасної рідини, що і визначає актуальність дослідження.

Вирішення поставленої задачі пропонується за формулами (1) і (2) для визначення величин  $l_{\max}$  і  $h_{\max}$ , формули (3) – рівняння нерозривності потоку ТС, формули (4) – закону Бернуллі для потоку ідеального ТС [3]. Траєкторію руху струменя води з РПС та її геометричні характеристики та розрахункову схему РПС проілюстровано на рис. 1 [1].

$$l_{\max} = \left( V_0^2 \cdot \cos \theta_0 / g \right) \cdot \left( \sin \theta_0 + \sqrt{\sin^2 \theta_0 + 2 \cdot g \cdot h_0 / V_0^2} \right), \quad (1)$$

$$h_{\max} = V_0^2 \cdot \sin^2 \theta_0 / (2 \cdot g) + h_0. \quad (2)$$

$$Q_1 = Q_0 \Rightarrow V_1 \cdot \omega_1 = V_2 \cdot \omega_2. \quad (3)$$

$$z_0 + P_0 / (\rho \cdot g) + V_0^2 / (2 \cdot g) = z_1 + P_1 / (\rho \cdot g) + V_1^2 / (2 \cdot g), \text{ м}; \quad (4)$$

# НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Електронне видання комбінованого використання

## **РОЗВИТОК ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В СУЧАСНИХ БЕЗПЕКОВИХ УМОВАХ**

Матеріали 21 Всеукраїнської науково-практичної  
конференції (за міжнародною участю)  
8 жовтня 2019 року

## SCIENTIFIC PUBLICATION

Local and wide-spread propagation electronic publication

## **CIVIL PROTECTION DEVELOPMENT UNDER CURRENT CONDITIONS OF SAFETY**

Proceedings of the 21st All-Ukrainian Scientific and Practical  
Conference (with international participation)  
October 8, 2019