

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ НАДПОРЯДКОВИХ СИТУАЦІЙ  
ТЕМІА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ І МЕДИЦИНСЬКОЇ ДОПОМОГИ  
ТЕТ ПОЖЕЖНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ

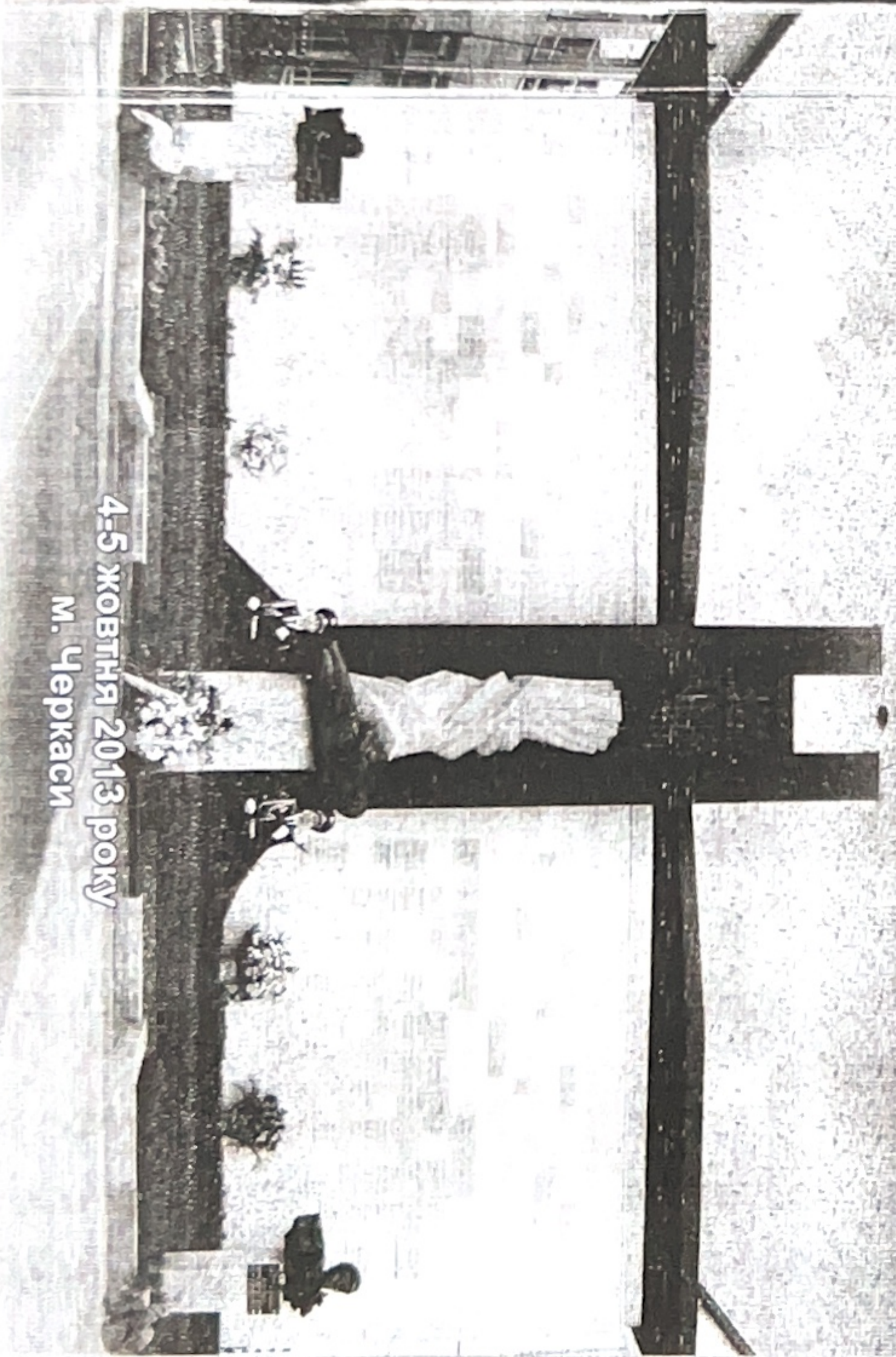


МАТЕРІАЛИ

ІІІ МІЖНАРОДНОЇ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

# НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ: БЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ



4-5 жовтня 2013 року  
м. Черкаси



С.О. Тищенко, к.т.н., доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електротехніки, Д.В. Колесніков, старший викладач кафедри автоматичних систем безпеки та електротехніки, К.І. Мизагеник, викладач кафедри автоматичних систем безпеки та електротехніки,

Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

## ЛІКВІДАЦІЯ АВАРІЙ З ФАКЕЛЬНИМ ГОРІННЯМ ПАРОГАЗОВИХ СУМІШЕЙ

Пожежна небезпека нафтогазопереробних підприємств обумовлена великою кількістю горючих газів (ГТ), легкозаймистих рідин (ЛЗР), і ороючих рідин (ОР), що обертаються в технологічному процесі, а також жорсткими умовами процесу їхньої переробки (за температури більше 250°C і тиском до 8,0 МПа).

Аварії з порушення герметичності технологічного устаткування приводять до утворення значних вибухонебезпечних газоповітряних зон, у яких можуть знаходитись люди, аварійно-рятувальна і пожежна техніка. Вибух чи каскад вибухів руйнує апарати і трубопроводи з утворенням нових джерел загазованості та осередків горіння. Тому в таких аварійних ситуаціях вільне контролюване горіння (чи вигорання) за умов безпеки краще ніж безконтрольне загасування приміщень і прилягаючої території.

Утворення стійкого факельного горіння сполучене з небезпечною інтенсивною нагріванням тепловим потоком полум'я технологічного обладнання, що знаходиться в зоні аварії. На першому етапі ліквідації аварії необхідно зменшити теплові впливи на вибухопожежонебезпечне устаткування, що знаходиться в зоні аварії, і створити умови для роботи аварійно-рятувальних служб.

Тепловий захист палаючого і технологічного обладнання, що знаходиться поблизу, та несучих конструкцій будівель і установок здійснюється стаціонарними і пересувними засобами-пожежогасіння. При цьому охолодження необхідно робити до повної ліквідації аварії (до 90-95°C).

Численні спостереження [1-3] за процесом охолодження поверхні технологічних апаратів струменями води із серійних пожежних стволів показали, що він містить у собі три види тепловіддачі: до пливки, до парогазової суміші і до окремих крапель. Вид тепловіддачі залежить від типу пожежних стволів, що застосовуються. Суцільна частина компактних струменів сприяє утворенню захисної пливки, роздроблена частина сприяє пливковому і краплинному охолодженню. В результаті експериментальних досліджень було відзначено, що істотний вплив на ефективність охолодження устаткування робить вітер і газові потоки. Зустрічний рух стіканою пливки води і розпечених газових потоків вимагає значного збільшення інтенсивності зрошення поверхні, що захищається.

Рух потоку палаючих газів на пожежі розвивається у вигляді вільного турбулентного струменя. У такому русі над піддільними силами в значній мірі переважає кінетична енергія струменя, що утворюється в результаті високого тиску витікання вуглеводнів з аварійного перетину (до 8,0 МПа).

У техніці умови протитоку пливки води і розпечених газових потоків вільних струменів мало вивчені і їхнє вивчення являє собою значний науковий інтерес.

З усього різноманіття робіт [4-6] з дослідження процесу охолодження поверхні нагрівання можна виділити три основних напрями. Ряд робіт розглядає тепловіддачу до пливки, інші - теплообмін між нагрітими тислами і парогазовою сумішшю, треті досліджують тепловіддачу до одиночних крапель, що падають на нагріту поверхню.

Таким чином, у спеціальній і технічній літературі відсутні науково обґрунтовані дані щодо ефективності пересувної пожежної техніки, що здійснює тепловий захист устаткування відкритих технологічних установок за допомогою компактних і розпилюваних струменів води, у тому числі з різними добавками змочувачів і загусників. З аналізу робіт видно, що найбільше знімання тепла з нагрітої поверхні досягається пливковим охолодженням. Однак для утворення суцільної стіканою пливки по поверхні апаратів потрібна з великими витратами постійна подача води.

В АПБ ім. Героїв Чорнобиля проведено ряд досліджень, виготовлено і апробовано у полігонних умовах нові наукові розробки плоскорадіальних насадків на лафетні стволи. Насадки виконані у вигляді литого алюмінієвого корпусу у формі урізаного конуса під кутом 47°. Загальна довжина насадки складає до 175 мм, а максимальна ширина сегменту розпилювача води складає 140 мм з шириною сегментного отвору в 3-5 мм.

В умовах полігонних випробовувань встановлено, що температура теплової дії за утворенням водяної завесою знижується з 350-400 до 25-35°C. Конструкція насадки дозволяє міняти кут нахилу водяної завеси як у вертикальних, так і горизонтальних площинах з радіусом розпилу води до 120° з довжиною суцільного струменя до 30 м і висотою до 20 м залежно від необхідних умов ліквідації аварії.

Авторами також проводяться наукові дослідження з розробки засобів теплового захисту обладнання та конструктивних елементів будівель і споруд за рахунок інтенсивного теплообміну із зони факельного контролюваного горіння при аварійному витіканні ГТ, ЛЗР та ОР.

З такою метою сконструйовано, виготовлено та випробовано у полігонних умовах експериментальний зразок теплообмінника - вогнеперешкоджувача. Попередня обробка отриманих результатів показує, що при розміщенні теплообмінника-вогнеперешкоджувача на відстані 1-2 м від аварійного отвору чи щільності при тиску палаючого газу від 20 до 30 атм досягається деформування компактного факела з 25-30 до 5-8 м. Інтенсивний тепло відбір проточною водою, що подається під тиском 7-8 атм через рукава, діаметром 77 мм і через 5 метрові труби, Ø 80 мм в теплообмінник-вогнеперешкоджувач зменшує радіус небезпечної теплової дії на навколишнє середовище з 35-50 до 10-15 м у вертикальних площинах та до 5-10 м у горизонтальних площинах. Температура води на виході із теплообмінника-вогнеперешкоджувача не перевищувала 90-95°C залежно від тиску в системі охолодження.

Таким чином, розміщення теплообмінника-вогнеперешкоджувача над аварійним отвором або в нижній частині факелу деформує полум'я в щільних теплообмінника-вогнеперешкоджувача і значно зменшує теплову дію на навколишні апарати, комунікації та конструкції будівель, що особливо важливо при ліквідації аварії в машинних залах атомних та теплових електростанцій.

Авторами проводиться аналітична обробка отриманих результатів для визначення залежності фізичних параметрів тепло газобірного деформованого факелу в теплообмінника-вогнеперешкоджувача від його геометричних розмірів та гідрравлічних параметрів подачі води в теплообмінну систему.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамович Г. П. Теория турбулентных струй. - Физматгиз, 1960.
2. Тринг М. Длнна закрытых турбулентных пламен // Вопросы горения и диффузионных волн: сб. - Оборонгиз, 1958.
3. Шорин С. Н. Ермолаев О. Н. Характеристики горения и радиации турбулентного газового факела // Теплоэнергетика - 1959. - №2.
4. Замятин Н. А. Расчёт диффузионного горения с учётом односторонности смешения // Вопросы теории горения. Труды общесоветского семинара по теории горения. - М.: Наука, 1970.
5. Комов В. Ф., Реутт В. Ч., Шевяков Г. Г., Голома К. В. О размерах турбулентных диффузионных пламен водорода и метана // Сб. тр. ВНИИПО по проблемам горения и тушения. - М., 1972.
6. Иванников В. П., Кляс П. П. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Стройиздат 1987. - 288с.

УДК 94:614.84 (477) "19/20"

*С. П. Тараненко, к. т. н., доцент, заступник начальника кафедры автоматизированных систем безпеки та електроустатков,  
Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобилья*

### ПРОТИПОЖЕЖНА ДІЯЛЬНІСТЬ - ОДИН З НАПРЯМКІВ РОБОТИ ЗЕМСТВА ДЕРЕВОЛЮЩОЇ УКРАЇНИ В КІНЦІ ХІХ НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТЬ

60-ті роки ХІХ ст. ознаменувалися початком реформ уряду Олександра ІІ щодо ліквідації кріпацтва, реформування судової, військової та освітньої сфери. Російська імперія вийшла на новий рубіж соціально-економічного розвитку. Суцільним поштовхом у функціонуванні системи протипожежного захисту сільських населених пунктів стала земська реформа 1864 р. Попри її обмежений характер, непоширення земських установ на правобережні губернії України, земства започаткували новий етап у розвитку пожежної справи на селі. Виключно, завдяки земствам, розпочалося протипожежне страхування хліборобської людності, була започаткована фінансова підтримка сільських пожежних дружин, розгорнулося вогнестійке будівництво.

Основними напрямками протипожежної діяльності земств були: допомога погорільцям через обов'язкове взаємне страхування [1, 2], розселення скучених поселень з метою створення необхідних протипожежних розривів [3, 4], сприяння населенню в будівництві споруд з вогнестійких та вогнебезпечних матеріалів [5, 6], створення в селах пожежних обозів з протипожежним інвентарем, допомога добровільним пожежним формуванням, поширення протипожежного водопостачання тощо.

Загалом, у протипожежній діяльності земств України можна виділити три етапи: від початку 70-х до середини 80-х рр. ХІХ ст., коли земства посилено працювали над плануванням поселень відповідно до протипожежних вимог; 80-ті - початок 90-х рр., коли земські організації направили великі зусилля на місцевому перетворенні сільських споруд із легкозаймистих на вогнестійкі; середина 90-х рр. - перше десятиліття ХХ ст., коли земські установи звернули увагу на

організацію активного існуючого пожеж у поселеннях та сприяли формуванню сільських пожежних дружин.

Зустрічаючись на результатах цієї діяльності, слід зауважити, що поступовий перехід від одного етапу до іншого не мав планомірного характеру. Значною мірою завальний успіх залежав і від меж повноважень, що надавалися земським установам у цій галузі владою.

Пожежна справа в долі українського села завжди посідала важливе місце. А вже від її організованості залежало не тільки існування самого поселення, але й життя сотень людей. Протягом другої половини ХІХ - початку ХХ ст. пожежна охорона села пододала певний рубіж у своєму розвитку: відбувся перехід від натуральної пожежної повинності до створення добровільних пожежних дружин. В цей же період намітилася тенденція до тісної співпраці добровільних пожежних товариств і земств, що дозволило започаткувати профілактичну роботу із запобігання пожеж та надавати необхідну допомогу сім'ям погорільців.

Проте, через відсутність державної програми розвитку протипожежної справи в сільських населених пунктах, частка сіл на території України із відносно задовільним протипожежним станом залишалася незначною.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державний архів Дніпропетровської області. - Ф. 11. - Канцелярія катеринославського губернатора. - Оп. 1. - Спр. 1724. - Заходи безпеки від пожеж та взаємного страхування від вогню за 1880-1887 рр.
2. Волошенко А. К. Нариси з історії суцільно-політичного руху на Україні в 70-х - на початку 80-х років ХІХ ст. - К., 1974. - 222 с.
3. Скрипичин В. А. Пожары (сводтрудоваместныхкомитетов по 49 губерниямевропейскойРоссии). - СПб., 1904. - 91 с.
4. Лохвицкий А. В. Губерния, земские и правительственныучреждения. - Ч. 1., изд. 2-е. - СПб., 1864. - 154 с.
5. Потребинский А. К. Истории земств и городов в годы империалистической войны // Исторические записки. - М., 1947. - Т. 12.
6. Журналы заседаний Таврического губернского земского собрания 45-й очередной сессии 1911 г. - Симферополь: Таврическая земская управа, 1912. - 37 с.

УДК 614.845

*П. І. Зайка, к. т. н., доцент, професор кафедри пожежної профілактики,  
В. В. Наконечний, к. т. н., доцент, професор кафедри автоматизованих систем  
безпеки та електроустатков,  
Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобилья*

### АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРВИННИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Невід'ємною складовою частиною системи протипожежного захисту об'єктів різного призначення є первинні засоби пожежогасіння, застосування яких дає змогу ліквідувати пожежу на початковій стадії її розвитку і, таким чином, уникнути людських жертв та значних матеріальних збитків. За



## ЗМІСТ

|  |          |
|--|----------|
| Вітальне слово т.в.о. Ректора Академії пожежної безпеки імені Героїв Чорнобилья  | 3        |
| <b>Секція 1. Прикладні наукові аспекти пожежо-профілактичної діяльності</b>  | <b>3</b> |
| <i>П.Г. Круковський, С.В. Новак</i> Експериментальні та розрахункові методи оцінки вогнестійкості будівельних конструкцій  | 4        |
| <i>С.В. Новак, О.М. Мазилін</i> Застосування експериментально-покривного методу для оцінки вогнезахисної здатності спринклерного типу  | 4        |
| <i>М.М. Кучерява, Н.О. Ференц</i> Захист технологічних апаратів від надлишкового тиску   | 7        |
| <i>В.М. Лобойченко, О.Є. Васюков</i> Експрес-дослідження якості природної води, що може використовуватись для гасіння пожеж, на прикладі джерел Харківської області  | 9        |
| <i>А.И. Ковалев, Е.В. Качкар</i> Вплив температурних режимів пожеара на точність определения параметров огнезащитного покрытия   | 11       |
| <i>Т.В. Мазльована</i> Вогнегасні властивості водних розчинів полігексаметиленгуанідин гідрохлориду в залежності від молекулярної маси полімеру  | 12       |
| <i>Л.В. Хаткова, М.И. Фаул, Р.А. Дудник</i> Технологія пожеарної безпеки для промислових підприємств   | 14       |
| <i>В.С. Щербина</i> Пошук основних напрямків вдосконалення науково-методичного апарату оцінки рівня пожежної безпеки адміністративно-громадських закладів  | 16       |
| <i>С.В. Цвиркун, В.А. Кобко, А.Н. Джулай</i> Обеспечение безопасности людей при пожаре в высотных гостиницах   | 18       |
| <i>Л.В. Хаткова, В.П. Мельник, О.О. Дядюшенко</i> Особливості визначення технологічного ризику хіміко-технологічних об'єктів на стадії проектування  | 19       |
| <i>Г.О. Малигін, В.Г. Дагін</i> Застосування розчинних високомолекулярних полімерів у пожегогасінні  | 22       |
| <i>К.І. Мигаленко, Є.О. Тищенко</i> Класифікація лісових пожеж   | 24       |
| <i>С.С. Засуцько, В.В. Суценько</i> Органи виконавчої влади, що реалізують державну політику з питань нагляду та контролю за дотриманням законодавства про пожежну і техногенну безпеку як суб'єкти адміністративно-деліктної юрисдикції | 25       |
|  | 27       |
| <i>Р.С. Старостю, А.И. Зуборев</i> Актуальні проблеми забезпечення пожеарної безпеки при взаємодії суб'єктів профілактики  | 29       |
| <i>А.О. Майборода</i> Проблеми саморозв'язку особистості в контексті сучасних наукових підходів в освіті   | 31       |
| <i>І.В. Бурий, М.Б. Григор'ян, Д.В. Лагно</i> Аналіз відповідності найбільш розповсюджених стандартів цифрового радіозв'язку до спеціальних вимог систем зв'язку служб громадської безпеки   | 33       |
| <i>О.Д. Бобович, П.В. Астахов</i> Закономерности преодоления сил адгезии частиц, образующихся в результате радиоактивного загрязнения на окрашенных и замасленных поверхностях техники жилищной струей капельного строения               | 35       |
| <i>А.И. Зуборев, Р.С. Старостю</i> Перспективы применения новых фильтрующих материалов в технологиях предупреждения и ликвидации ЧС  | 38       |
| <i>С.В. Шеринев, А.З. Скороход</i> Повышение эффективности систем предотвращения пожара и противопожарной защиты при транспортировке, хранении и плавлении серы  | 41       |
| <i>А.К. Расулов</i> Организация контрольно-надзорных функций в области обеспечения безопасности  | 43       |
| <i>Р.В. Климаев, О.В. Добросотан, С.В. Семишевський, О.П. Якименко</i> Дослідження особливо великих пожеж, які виникли на об'єктах виробництва впродовж 2013 року на прикладі вуглегірської ТЕС ПАТ «Центренерго»                        | 45       |
| <i>Р.О. Тубанов, Н.М. Богуш</i> Порядок проведения исследований впробувальними лабораторіями дослідних робіт   | 50       |
| <i>С.С. Засуцько, Н.А. Кибальна, А.В. Лейба</i> Проблема формування комунікативної культури майбутніх фахівців пожежно-наглядової діяльності   | 51       |
| <i>Є.О. Тищенко, І.О. Трояновська, А.В. Михайлова</i> Ризик вибухонебезпечності технологічної системи нафтопереробних підприємств  | 53       |
| <i>С.О. Касарум</i> Загальнонаукова компетентність майбутнього фахівця інженерного профілю   | 56       |
| <i>Д.В. Колесніков, Є.О. Тищенко, К.І. Мигаленко</i> Вплив дискретного відбору рідини по довжині трубопроводу на дисабілізацію потоку  | 57       |
| <i>Є.О. Тищенко, Д.В. Колесніков, К.І. Мигаленко</i> Ліквідація аварій з факельним горінням парогазових сумішей  | 60       |