

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
20 травня 2021 року

МЕТАЛОГІДРИДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОДІЛУ ІЗОТОПІВ ВОДНЮ

Умеренкова К.Р., к.т.н, доц.

Світлична С.Д., к.т.н, доц.

Борисенко В.Г., к.ф.-м.н, доц.

Горонескуль М.Н., викладач

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Металогідридні технології засновані на процесі оборотної абсорбції водню гідридоутворюючими металами з утворенням металогідридів (МГ).

Математичне моделювання сорбції засноване на застосуванні моделі взаємодіючого *решіткового газу* атомів водню. Це дозволило описати фазові переходи, які спостерігаються в металогідридах.

Решітковий газ являє собою сукупність атомів, які в матриці металу утворюють свою просторову решітку. Перехід газового стану в рідину відповідає розпаду твердого розчину з малим вмістом водню (α -фаза) на два неупорядкованих розчини з меншим вмістом водню і з багатим вмістом водню. Ця область характеризується появою ділянок плато на ізотермах «тиск-склад».

Застосування модифікованої схеми теорії збурень [1] дозволило визначити властивості решіткового Н-газу і рівноважної з гідридом молекулярної фази H_2 .

Для водневої підсистеми МГ враховано *пряму взаємодію* між атомами водню і пружну енергію зв'язку, що виникає внаслідок деформації (*дилатації*) решітки при абсорбції водню в матрицю.

Тиск розкладання (дисоціації) β -фази, тобто переходу $\beta \rightarrow \alpha$, може бути представленим в традиційному вант-гофівському вигляді

$$\ln p_{X_2}^{(PL)}(T) = -\frac{\Delta H_{\beta \rightarrow \alpha}^{(X)}}{RT} + \frac{\Delta S_{\beta \rightarrow \alpha}^{(X)}}{R}, \quad (1)$$

де $X = H, D$; $\Delta H_{\beta \rightarrow \alpha}^{(X)}$, $\Delta S_{\beta \rightarrow \alpha}^{(X)}$ відповідають ентальпії і ентропії розкладання β -фаз. На рис. 1 зображені залежності тисків на плато від температури в координатах $\ln P - 1/T$ для систем Pd-H і Pd-D.

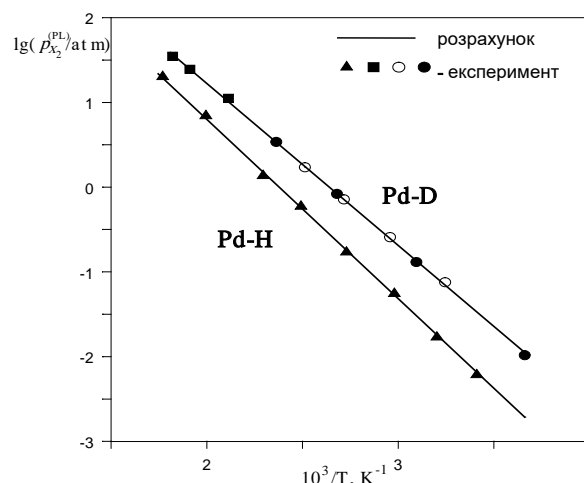


Рис. 1. Логарифм тиску розкладання β -фази систем Pd-H і Pd-D як функція зворотної температури (позначки – експеримент)

Особливий інтерес представляють металогідридні технології *поділу ізотопів водню*.

Ізотопний ефект характеризує відмінності для протію та дейтерію, які спостерігаються на температурних залежностях рівноважного тиску (на плато) в двофазній області $\alpha+\beta$. Саме цим обумовлена можливість використання металогідридів в системах поділу ізотопів, очищення і збагачення водню.

Розроблена модель решіткового газу застосована для дослідження ізотопного ефекту системи $\text{PdH}_x(\text{D}_x)$, тобто відношення рівноважних тисків розкладання β -фаз дейтериду і гідриду $P_{\text{D}_2}^{(PL)} / P_{\text{H}_2}^{(PL)}$.

Згідно (1) для відношення рівноважних тисків розкладання β -фаз дейтериду і гідриду отримаємо:

$$\ln(P_{\text{D}_2}^{(PL)} / P_{\text{H}_2}^{(PL)}) = -\frac{\delta(\Delta H_{\beta \rightarrow \alpha})^{D-H}}{RT} + \frac{\delta(\Delta S_{\beta \rightarrow \alpha})^{D-H}}{R},$$

де $\delta(\Delta A_{\beta \rightarrow \alpha})^{D-H} = \Delta A_{\beta \rightarrow \alpha}^{(D)} - \Delta A_{\beta \rightarrow \alpha}^{(H)}$ – різниця термодинамічних параметрів розкладання β -фаз Pd-D и Pd-H .

Використовуючи усереднені параметри гідридних фаз $\overline{\Delta H_{\beta \rightarrow \alpha}^{(D)}} = 36,11$ кДж/моль D_2 , $\overline{\Delta S_{\beta \rightarrow \alpha}^{(D)}} = 95,76$ Дж/(К·моль D_2) и $\overline{\Delta H_{\beta \rightarrow \alpha}^{(H)}} = 40,51$ кДж/моль H_2 , $\overline{\Delta S_{\beta \rightarrow \alpha}^{(H)}} = 96,34$ Дж/(К·моль H_2), отримано просте рівняння для відношення $P_{\text{D}_2}^{(PL)} / P_{\text{H}_2}^{(PL)}$:

$$P_{\text{D}_2}^{(PL)} / P_{\text{H}_2}^{(PL)} = \exp\left(\frac{528,7}{T} - 0,07\right).$$

У роботі розглянуто питання теоретичного прогнозування характеристик, при яких відбувається поділ ізотопів водню в системі газ - метал.

Для системи $\text{Pd-H}_2(\text{D}_2)$ спостерігається *зворотний* ізотопний ефект. Тиск ізотопів водню на «плато» рівнозначних ізотерм розчинності більш важкого ізотопу D_2 більше, ніж у H_2 . Природа зворотного ізотопного ефекту визначається, головним чином, більш низьким значенням енергії (D-D) -взаємодії в решітці у порівнянні з (H-H) -взаємодією. З іншого боку, важливим фактором є відмінність енергій нульових коливань атомів протію і дейтерію в решітці металу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маринин В.С. Теплофизика альтернативных энергоносителей. - Харьков: Форт, 1999. - 212 с.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<i>Бабійчук І.В., Романюк Н.М., ІДУ та НДЦЗ</i> Комунікації з населенням – складова ефективного інформування у сфері цивільного захисту.....	4
<i>Балло Я.В., Голікова С.Ю., Савченко О.В., ІДУ та НДЦЗ, Балло В.П., КНУБА</i> До питання удосконалення протипожежного водопостачання висотних будинків.....	6
<i>Безугла Ю.С., НУЦЗУ</i> Види моделей оцінки пожежної небезпеки лісу.....	8
<i>Бричинський О.В., Малюк В.М., Кирильчук В.Ю., НАСВ</i> Новітні методи знищення вибухонебезпечних предметів в ході проведення гуманітарного розмінування.....	10
<i>Вавренюк С.А., НУЦЗУ</i> Визначення характеристик стійкості капсуля-детонатора до вібрації.....	12
<i>Важинський С.Е., Коссе А.Г., Чепіжний Б.О., НУЦЗУ, Дадашов И.Ф., Академія МНСАР, Азербайджан</i> Водопровідні мережі та їх випробування на водовіддачу	14
<i>Васильченко О.В., Луценко Т.О., Рубан А.В., Ольховський В.С., НУЦЗУ, Венжего Галина, Університет Уппсали, Швеція</i> Оцінка впливу вибуху і пожежі на вогнестійкість залізобетонної ребристої плити	16
<i>Вировой В.М., Коробко О.О., Антонюк Н.Р., Загорчємний Ю.О., ОДАБА</i> Основи безпечного функціонування будівельних конструкцій.....	18
<i>Войтович М.І., Ліщинська Х.І., НАСВ, Сенік А.П., НУ «Львівська політехніка», Сокульська Н.Б., НАСВ</i> Деякі питання діагностики і розроблення способів усунення теплової незрівноваженості ротора турбогенератора.....	20
<i>Гузій С.Г., Коврегін В.В., Ромін А.В., Поперечна Є.В., НУЦЗУ</i> особливості склеювання дерев'яних конструкцій піддонів в умовах шведського підприємства GYLLSJO TRAININDUSTRI AB.....	22
<i>Гоцій Н.Д., Шуплат Т.І. ЛДУБЖД</i> Пожежна безпека систем вертикального озеленення: стан питання.....	26
<i>Григоренко О.М., Золкіна Є.С., НУЦЗУ, Попов Ю.В., Саєнко Н.В., ХНУБА</i> Дослідження впливу наповнювачів на властивості спученого коксового шару епоксiamінних композицій.....	28
<i>Грушевський О.М., Мансарлійський В.Ф., Міщенко Н.М., Шанюк О.В., ОДЕУ</i> Часова еволюція енергії нестійкості як предиктор для мінімізації наслідків грозової діяльності.....	31

Гулак О.В., НУБПКУ Шляхи удосконалення публічного адміністрування у сфері забезпечення пожежної безпеки в лісах України.....	33
Демиденко В.Е., Максимов М.В., Болтѡнков В.О., НДЦ ЗСУ «Державний океанаріум» ІВМС НУ «Одеська морська академія» Автоматична класифікація артилерійських стволів за рівнем зносу на підставі акустичних сигнатур пострілів	35
Дзюба Л.Ф., ЛДУБЖД, Ліщинська Х.І., НАСВ, Чмир О.Ю., ЛДУБЖД Оцінка міцності циліндричного резервуара з урахуванням крайових сил та сумісної дії гідростатичного й газового тисків.....	37
Дубінін В.А., НУК ім. адмірала Макарова Актуальні проблеми навчання студентів діям у надзвичайних ситуаціях.....	39
Дудник В.Р., Годованець Д.С., Горносталь С.А., Петухова О.А., НУЦЗУ Аналіз особливостей розрахунку внутрішнього протипожежного водопроводу закладів освіти.....	41
Жартовський С.В., ІДУ та НДЦЗ, Краєвський В.В., 2компанія J.F. Atorni Srl. (Італія) Перспективи гармонізації нормативних вимог щодо показників вогнестійкості та реакції на вогонь дерев'яних будівельних конструкцій в Україні зі стандартами ЄС.....	43
Ковальов А.І., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, Отрош Ю.А., Качан Н.В., НУЦЗУ, Качкар Є.В., КНЗ «ЧОПОПП ЧОР», Гаркавий С.Ф., ЧКТ Розробка моделі нестационарного прогріву системи «сталева пластина-вогнезахисне покриття».....	45
Ковальов О.С., Мазуренко В.І., ІДУ та НДЦЗ Деякі питання з організації прийняття рішення органами управління при загрозі та виникненні надзвичайних ситуацій.....	47
Кравченко Р.І., Іллюченко П.О., Онищук А.Є., ІДУ та НДЦЗ Удосконалення методів випробування та критеріїв оцінки стійкості до поширення полум'я довгих елементів системи електропроводки ...	49
Кулаков О.В., НУЦЗУ Оцінка величини об'єму вибухонебезпечних концентрацій газопароповітряних вибухонебезпечних сумішей у приміщенні.....	51
Курська Т.М., НУЦЗУ Аналіз теплофізичних процесів при експлуатації металургійних печей.....	53
Лихогляд К.А., Мазур Т.М., ДІНУ «Одеська морська академія» Профілактика пожеж в суднових машинних відділеннях.....	55
Малюк В.М., Кирильчук В.Ю., НАСВ Особливості виконання завдань при захисті мостів та гідротехнічних споруд під час льодоходу.....	57
Матухно В.В., НУЦЗУ Аналіз існуючих методів та засобів виявлення лісових пожеж.....	59
Махінько А.В., Інженірингова фірма «Етуаль», Махінько Н.О., НАУ Порівняльний аналіз впливів на силоси ДБН В.2.2-8-98 "Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна" та ДСТУ-Н Б EN 1991-4 "Дії на конструкції. бункери і резервуари"....	61

Мединський Д. В., НАУ схема взаємодії служб аеропорту під час надзвичайних подій	63
Ніжник В.В., Фещук Ю.Л., Поздєєв С.В., Некора В.С., ІДУ та НДЦЗ Моделювання теплового впливу пожежі через віконний проріз будинку з горючим фасадом на елементи суміжних об'єктів.....	65
Новак С.В., ІДУ та НДЦЗ, Новак М.С., НТУ «КПІ» Оцінювання збіжності результатів визначення мінімальної товщини вогнезахисних матеріалів, отриманих за національними та європейськими методами	67
Новак С.В., Добростан О.В., ІДУ та НДЦЗ, Дріжд В.Л., Наукововиробниче підприємство «Спецматеріали» Оцінювання вогнезахисної здатності вертикальних вогнезахисних екранів	69
Нуязін О.М., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, Поздєєв С.В., ІДУ та НДЦЗ, Борсук О.В., Гвоздь В.М., Некора О.В., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ Оцінка межі вогнестійкості сталевий балки при втраті цілісності вогнезахисного покриття.....	71
Олейник О.С., Полова Г.В., Отрош Ю.А., Васильєв О.Б., НУЦЗУ, Іванов Вадим, Коледж порятунку Естонської академії безпеки, Естонія PYROSIM – польова модель пожежі	73
Поспєлов Б.Б., Рибка Е.А., Самойлов М.А., Карнець К.М., НУЦЗУ Метод попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру внаслідок пожеж на основі поточної рекурентності прирощень станів газового середовища.....	75
Poliarus O.V., Poliakov Ye.O., Lebedynskiy A.V., Bogatov O.I., Krasnov S.M., Kharkiv National Automobile and Highway University Method of determining measurement information value for bridges safety	77
Рашкевич Н.В., НУЦЗУ, Пруський А.В., ІДУ та НДЦЗ, Щербак С.С., Сошинський О.І., НУЦЗУ Надзвичайні ситуації каскадного типу поширення на сміттєзвалищах з ліквідаційним енергоємним технологічним устаткуванням.....	79
Романюк В.В., Безнюк Л.І., Місюк Т.Я., НУВГП Конструкція нерозрізної перфорованої балки на проміжній опорі	81
Романюк В.В., Місюк Т.Я., Безнюк Л.І., НУВГП Мета та завдання дослідження місцевої стійкості елементів перфорованих балок	83
Романюк В.В., Супрунюк В.В., Місюк Т.Я., Безнюк Л.І., НУВГП Вплив фактичної жорсткості болтових шарнірних з'єднань на несучу здатність елементів	85
Роянов О.М., Гарбуз С.В., НУЦЗУ, Богатов О.І., ХНАДУ Вплив вологості повітря на визначення категорій підрозділів виробництва з горючим пилом за вибухопожежонебезпекою	87
Rudakov Serhii, NUCDU, Saimbetova Zhaniya, Bayer KAZ LLP, Kazakhstan Effect of lightning discharge on fire resistance of stainless steel roofing systems	89
Рудик Ю.І., Пастухов П.В., Петровський В.Л., Безнос Н.І., ЛДУБЖД Дослідження теплоізолюючих та термічних властивостей вогнезахисного матеріалу	91

<i>Савченко О.В., Мєдведева Д.О., НУЦЗУ, Несторенко О., Економічний університет у Братиславі, Словаччина</i> Перспективні технології влаштування протипожежного бар'єру при локалізації лісових пожеж	93
<i>Сізіков О.О., Балло Я.В., Ніжник В.В., Жихарєв О.П., Фещук Ю.Л., ІДУ та НДЦЗ</i> Удосконалення вимог протипожежного захисту висотних громадських будинків.....	95
<i>Тарадуда Д.В., Качур Т.В., НУЦЗУ</i> Щодо розробки математичної моделі запобігання надзвичайним ситуаціям, викликаних пожежами радіоактивно-забруднених лісів.....	97
<i>Усачов Д.В., НУЦЗУ</i> Аналіз сучасних засобів гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості роботизованого типу	99
<i>Фомін С.Л., Бондаренко Ю.В., Бутенко С.В., Колєсніков С.М., ХНУБА</i> Вимоги до розробки математичної моделі діаграми напруження деформації для бетону, що працює при пожежі та в умовах підвищених температур	101
<i>Chernukha A., Chernukha A., Ostapov K., Kurska T., NUCDU</i> Investigation of the processes of formation of a fire retardant coating	103
<i>Chernukha A., Chernukha A., Kovalov P., Savchenko A., NUCDU</i> Thermodynamic study of fire-protective material	105

СЕКЦІЯ 2. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

<i>Бондар В.О., ХНУБА, Колясніков М.В., ТОВ «ІК «ПРИЗМА», Деденьова О.Б. ХНУБА, Люлько О.О., ТОВ «Афина групп ЛТД»</i> Забезпечення безаварійного функціонування системи безпеки через моніторинг та діагностику стану підземних водоводів енергоблоку № 3 ЮУ АЕС.....	107
<i>Гаваза А.О., ІДУ та НДЦЗ</i> Організаційно-правові аспекти налагодження інформаційно-комунікативної взаємодії в процесі формування культури безпеки протимінної діяльності: досвід України.....	109
<i>Єлісєєв В.Н., ІДУ та НДЦЗ</i> Оцінка впливу матеріальних резервів на готовність пожежних підрозділів сил цивільного захисту.....	111
<i>Мельник О. Г., Мельник Р. П., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ</i> Побудова діяльнісної моделі державного управління в сфері цивільного захисту в умовах реформування місцевого самоврядування.....	113
<i>Михайлюк О.П., НУЦЗУ</i> Дослідження ризику аварій на електростанціях з водневим охолодженням турбогенераторів.....	115
<i>Романюк Р.Я., ДДТУ, Гончар Р.О., ПДАУ</i> Проблеми навчання здобувачів вищої освіти безпеці життєдіяльності та цивільному захисту населення у закладах вищої освіти.....	117

Савіна О.Ю., НУК ім. адмірала Макарова, Меленчук В.М., Військова академія, Ізотов В.І., НУК ім. адмірала Макарова	
Математичне моделювання протиризикового управління безпекою об'єднаних територіальних громад.....	119
Savchenko A.V., Bashtovaya D.N., Nadion E.V., NUCDU	
Problematic issues of obligatory insurance of potentially hazardous facilities against fire risks in Ukraine.....	121
Терент'єва А.В., Твердохліб О.С., ІДУ НД ЦЗ	
Європейський досвід моніторингу, реагування й запобігання надзвичайним ситуаціям.....	123
Федоряка О.І., Кустов М.В., НУЦЗУ	
Формулювання задачі розміщення пожежних підрозділів з різною кількістю сил та засобів...	125
Шарій Г.І., Нестеренко С.В., НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»	
Методологічні аспекти інституціоналізму в питаннях адміністративно-територіального.....	127

СЕКЦІЯ 3. РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ

Андрющенко Л.А., Горонескуль М.М., Борисенко В.Г., Кудін О.М., НУЦЗУ	
Люмінесцентне одношарове покриття для зовнішньої поверхні пожежних напірних рукавів.....	129
Бідник І.І., Ковальов Г.Г., НАСВ	
Зведення (укріплення) водозахисних споруд	131
Дубінін Д.П., Криворучко Є.М., НУЦЗУ	
Розвиток становлення водяного туману для гасіння пожеж.....	133
Заболотнюк В.І., Мокоївець В.І., Федоров О.Ю., НЦСВ НАСВ	
Залучення підрозділів збройних сил України до участі в ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.....	135
Закора О.В., Фещенко А.Б., НУЦЗУ	
Дальність радіозв'язку мобільної станції системи IP SITE CONNECT в умовах.....	137
Іванець Г.В., Толкунов І.О., НУЦЗУ, Іванець М.Г., ХНУПВ ім. Івана Кожедуба	
Формалізована математична модель сумісного прогнозування та забезпечення готовності реагування на надзвичайні ситуації.....	139
Калиновський А.Я., Поліванов О.Г., НУЦЗУ	
Моделювання контейнера для дискретної доставки вогнегасних речовин та дослідження критичних навантажень котрі діють на нього	141
Кирильчук В.Ю., Колос Р.Л., Бричинський О.В., НАСВ	
Проблематика гуманітарного розмінування територій донецької та луганської областей в розрізі національної безпеки.....	143
Ковальов Г.Г., Нецадін О.В., НАСВ	
Актуальність заходів інженерної розвідки у районах надзвичайних ситуацій	145
Колос Р. Л., Кузьмичев А.В., НАСВ	
Захист позицій підрозділів від пожеж вибуховим способом.....	147

Корольов О.О., НАСВ Особливості руйнування будівель та споруд від землетрусу.....	149
Кузьмичев А.В., Кирильчук В.Ю., НАСВ Застосування роботизованих систем в ході проведення очищення місцевості від вибухонебезпечних предметів.....	151
Ларіонов В.В., Хом'як К.М., Казмірчук Р.В., Матвеев Г.А. НАСВ Завдання ліквідації хімічного зараження при зруйнуванні підприємств промисловості заходи, що здійснюються підрозділами спеціальної обробки та їх засоби захисту.....	153
Неклонський І.М., НУЦЗУ Аналіз тактичних можливостей аварійно-рятувальних формувань за допомогою методу мережевого планування.....	155
Нещадін О.В., Ковальов Г.Г., НАСВ Загальні аспекти ліквідації (розчищення) завалів у районах надзвичайних ситуацій.....	157
Окіпняк Д. А., Окіпняк А. С., ПДАТУ Моніторинг системи протимінної діяльності України.....	159
Олійник В.В., Басманов О.Є., Саламов Д., НУЦЗУ Розробка моделі розтікання горючої рідини по поверхні ґрунту.....	161
Петухов Р.А., Кіреєв О.О., Трегубов Д.Г., Говаленков С.С., НУЦЗУ Експериментальне дослідження ізолюючих властивостей легкого матеріалу на основі високостійких пін швидкого тверднення по відношенню до парів токсичних органічних рідин.....	163
Рашкевич Н.В., НУЦЗУ, Єременко С.А., ІДУ та НДЦЗ, Хмиров І.М., НУЦЗУ, Камишенцев Г.В., Авдімістрація ДПСУ Обмеження поширення наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних зі зсувом звалищних ґрунтів.....	165
Слюсаренко О.І., Мокоївець В.І., Бокачов С.В., НАСВ Завдання загальновійськових підрозділів під час участі в ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.....	167
Ткачук Р.С., ІДУ та НДЦЗ Управління екстреним реагуванням на виникнення надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру...	169
Фарбота А.І., Голушко С.Л., Прищепка О.А., Маліновський Н.О., НАСВ Ефективність застосування підрозділів оперативного (бойового) забезпечення при виникненні надзвичайних ситуацій.....	171
Фесенко О.О., Лисюк В.М., Сахарова З.М., ОНАХТ Вимоги до охорони праці добровільних формувань при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.....	174
Фещенко А.Б., Загора О.В., НУЦЗУ Імовірнісна модель елемента відомчої інформаційно-телекомунікаційної мережі ДСНС.....	176
Цегельник В. В., Файфура М. В., Бідник І. І., НАСВ Залучення сухопутних військ збройних сил України для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.....	178

Юрова Т.М., НАСВ Завдання та проблеми культурологічного забезпечення реабілітації ветеранів АТО / ООС з коморбідністю ПТСР.....	180
--	-----

СЕКЦІЯ 4. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ, РАДІАЦІЙНИЙ ТА ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ

Афанасенко К.А., Ключка Ю.П., Липовий В.О., НУЦЗУ Вплив термічної деструкції та інтенсивності коксоутворення на розшарування та руйнування односпрямованих склопластиків за умов підвищених температур.....	182
Балакін В.Ф., Машиністов В.Є., НМАУ, Коверя А.С., НТУ «Дніпровська політехніка» Забезпечення радіаційної безпеки забруднених радіоактивними речовинами об'єктів з використанням ефекту самодезактивації.....	184
Васійчук В.О., Курилець, О.Г., НУ «Львівська політехніка», Кучера Я.Й., ТОВ «Карпатнафтохім», Нагурський О.А., Параняк Н.М., НУ «Львівська політехніка» Отримання і оцінювання ефективності нового алюмінієвого коагулянта для освітлення води....	186
Волков О.О., Князєв С.А., НТУ «ХП», Васильченко О.В., НУЦЗУ, Доронін Є.В., ХНЕУ Альтернативне зміцнення ювелірного інструменту з використанням поверхневого локального оброблення...	188
Гапон Ю.К., Кустов М.В., Калугін В.Д., НУЦЗУ Причини виникнення надзвичайних ситуацій при роботі тепловиділяючого елемента ядерного реактора	190
Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Трезубов Д.Г., Коньок М.М., НУЦЗУ Застосування гальванохімічного сплаву кобальт-вольфрам-молібден в ролі катодного матеріала у процесах очищення промислових стічних вод.....	192
Коровникова Н.І., Олійник В.В., НУЦЗУ, Дубина О.М., ХНАУ Зниження небезпеки пірофорних відкладень.....	194
Лаврова І.О., Демідов І.М., Валуйкін С.В., Владимиренко В.В., НТУ «ХП» Дослідження можливостей використання фосфоліпідів та фосфатидного концентрату в нафтопереробних технологіях.....	196
Ліхнівський Р.В. ІДУ та НДЦЗ Реакція етерифікації як одна зі складових формування вогнезахисту деревини.....	198
Мацьків О.О., Васійчук В.О., НУ «Львівська політехніка», Кучера Я.Й., ТОВ «Карпатнафтохім», Нагурський О.А., Качан С.І., НУ «Львівська політехніка» Удосконалення процесу термічної утилізації кубового залишку ректифікації вінілхлориду.....	200
Мельниченко А.С., Кустов М.В., НУЦЗУ Вплив хімічної нейтралізації небезпечного газу на швидкість його осадження.....	202

Пастернак В.В., Самчук Л.М., Гулієва Н.М., Андрущак І.Є., ЛНТУ, Рубан А.В., НУЦЗУ, Марценюк В.П., Університет Бельсько-Бяли	
Використання комп'ютерного моделювання для дослідження характеристик структурно-неоднорідних матеріалів	204
Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Чеботарьова О.М., Безуглов О.Є., НУЦЗУ, Емен Фатіх Мехмет, Університет Мехмета Акифа	
Эрсоя Істікол, Туреччина Фізико-хімічні особливості закріплення захисного кремнеземистого покриття на волокнах бавовняної тканини ..	206
Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Чеботарьова О.М., Савельєв Д.І., НУЦЗУ, Емен Фатіх Мехмет, Університет Мехмета Акифа	
Эрсоя Істікол, Туреччина Дослідження процесів газоутворення в текстильних матеріалах, просочених бінарними композиціями системи етилсилікат – антипірен	208
Смірнова О.Л., НТУ «ХПІ», Ніконов А.Ю., ХМАПО, Пилипенко А.І., Бровін А.Ю., НТУ «ХПІ», Мухін З.С., ХМАПО	
Тіокарбамідно-цитратні електроліти як альтернатива ціанідним електролітам у вирішенні проблем захисту доквілля і запобігання надзвичайним ситуаціям	210
Солнцева І.Л., Белєцова Л.О., УкрНДІпротезування, Близнюк О.В., НТУ «ХПІ», Васильченко О.В., НУЦЗУ, Несторенко Д., Словацький технологічний університет, Словаччина	
Використання силіконових матеріалів у сучасних конструкціях високофункціональних технічних засобів реабілітації.....	212
Тарахно О.В., НУЦЗУ, Смірнова О.Л., НТУ «ХПІ», Ніконов А.Ю., Житомирський А.О., ХМАПО, Мухіна Ю.В., ХНУ ім В.Н. Каразіна, Пилипенко О.І., НТУ «ХПІ»	
Електрохімічне формування оксидних плівок на титановому сплаві Ti6Al4V у етиленгліколь-водних електролітах для одержання біоінертних покриттів та підвищення корозійної стійкості медичних імплантатів.....	214
Тульський Г.Г., Ляшок Л.В., Шевченко Г.С., НТУ «ХПІ», Васильченко О.В., НУЦЗУ, Скатков Леонід, Університет Бен-Гуріона в Негеві	
Формування нанопористої матриці на основі оксиду алюмінію для напівпровідникових газових сенсорів.....	216
Тульський Г.Г., Ляшок Л.В., Гомозов В.П., НТУ «ХПІ», Васильченко О.В., НУЦЗУ, Mukhailova Larusa, Бранденбургський технологічний університет, Німеччина	
Електрохімічний синтез чутливого елемента для амперометричного сенсору на основі оксиду ніобію.....	218
Умеренкова К.Р., Світлична С.Д., Борисенко В.Г., Горонескуль М.Н., НУЦЗУ	
Металогідридні технології поділу ізотопів водню.....	220
Федів І.С., Степова К.В., ЛДУБЖД	
Очищення стічних вод поверхнево активних речовин адсорбційним методом.....	222

Цапко Ю.В., КНУБА, НУБіП, Ломага В.В., НУБПК, Цапко О.Ю., Бондаренко О.П., КНУБА Деякі аспекти вогнезахисту деревини просочувальними композиціями на основі неорганічних та органічних речовин.....	224
Cherkashina A., Rassokha O., Mazhuga O., NTU «KPI» Melting adhesives with high adhesion.....	226
Чиркіна М.А., Гапон Ю.К., Савельєв Д.І., НУЦЗУ Знешкодження небезпечних хімічних речовин в стічних промислових водах.....	228
Шишкіна О.О., Шишкін О.О., КНУ Дрібнозернистий бетон для ремонту та відновлення будівельних конструкцій.....	230
Штейн П.В., НУК ім. адмірала Макарова Проблеми реалізації заходів радіаційного захисту населення України.....	232

СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Аксакова Н.О., Манек А.С., ННППІ УПА Удосконалення системи охорони праці в закладах вищої освіти.....	234
Андронов В.А., Макаров Є.О., НУЦЗУ, Данченко Ю.М., Обіженко Т.М., ХНУБА Колоїдно-хімічні аспекти реагентної очистки стічних вод молокозаводів.....	236
Андрощук І.В., Рудинець М.В., ЛНТУ, Андрощук О.В., КЗВО «ВМІ» Формування критеріїв культури безпеки життєдіяльності на етапі підготовки майбутніх спеціалістів.....	238
Antoshchenko M.I., Filatiev M.V., Filatieva E.M., EUNU Engineering method for forecasting earth surface movement during coal seam mining...	240
Артем'єв С.Р., НУЦЗУ Вплив «не смертельних» технологій на екосистеми	242
Бажинів О.В., Кравцов М.Н., ХНАДУ, Бажинова Т.О., Гаєк Є.А., ХНТУСГ Безпека автомобілів з тяговим електроприводом.....	244
Бакланов О.М., Бакланова Л.В., УПА Сонолюмінесцентна спектроскопія у підвищенні рівня безпеки складних технічних систем. Підвищення рівня безпеки АЕС	246
Бакланова Л.В., Бакланов О.М., УПА Сонолюмінесцентна спектроскопія у підвищенні рівня безпеки складних технічних систем. Підвищення рівня безпеки вакуум-випарних апаратів.....	248
Балтренайте-Гедене Е., ІОНСВУ, Юрченко В.О., Лебедєва О.С., Мельнікова О.Г., Косенко Н.О., ХНУБА Очистка виробничих стічних вод за допомогою біовугілля.....	250
Бірілло І.В., КНУКіМ, Костюченко О.А., НАУ, Кисельова К.О., КНУКіМ Формування архітектурного середовища арт –центрів.....	252
Бобрикова Ю.С., ННППІ УПА Моніторинг навколишнього природного середовища в Україні.....	254
Богданова Н. Г., ННППІ УПА Проблеми екології та охорона праці в Україні.....	256

Босак П.В., ЛДУБЖД Аналіз впливу низових лісових пожеж на довкілля.....	258
Бригада О.В., В'юнник О.М., Пашуба Г.В., НУЦЗУ Аналіз небезпечних хімічних факторів виробничого середовища під час зварювальних робіт.....	260
Голушко С.Л., Позігун С.А., Бричинський О.В., НАСВ Аналіз проблемних питань охорони праці у структурних підрозділах збройних сил України.....	262
Гончар Р.Я., ПДАУ, Крюковська О.А., ДДТУ Особливості умов праці робітників ветеринарної медицини.....	264
Гончаренко І.О., Пісня Л.А., Таргонський А.О., НДУ «УНДІЕП» Інформаційно-аналітична система оцінювання екологічної безпеки місць видалення відходів.....	266
Демент М.О., НУЦЗУ Ризик виникнення аварій на об'єктах хімічної промисловості	269
Древаль Ю.Д., НУЦЗУ Міжнародно-правове регулювання професійного навчання: працезохоронний аспект.....	271
Зоценко М.Л., Михайловська О.В., НУ «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка» Технологія влаштування сховищ відходів буріння з використанням ґрунтоцементних екранів.....	273
Іванов В.П., Лаврова О.В., Кібіш В.С., ДНВЗ «ПДТУ» Дослідження властивостей наплавленого шару при електродуговому наплавленні з використанням механічних дій на електрод.....	275
Іванов В.П., Лаврова О.В., Моргай Ф.В., ДНВЗ «ПДТУ» Дослідження властивостей навколошовної зони при наплавленні енергетичного обладнання аустенітними матеріалами з використанням керуючих механічних впливів на електрод.....	277
Ільїнський О.В., НУЦЗУ Інформаційний метод оцінювання викидів автотранспорту в містах.....	279
Ільїнський О.В., Куліш В.М., НУЦЗУ Екологізація технологічних процесів у газотранспортній галузі	281
Колесніченко С.В., Попаденко А.О., Селютін Ю.В., ДНАБА Виявлення небезпечних дефектів та пошкоджень сталевих будівельних конструкцій методом активної термографії.....	283
Kondratenko O.M., Koloskov V.Yu., Kovalenko S.A., Derkach Yu.F., NUCDU Determination of properties of material of porous fuel briquettes from the solid combustible waste impregnated with liquid combustible waste	285
Костенко О.В., НДІ ІІП НАПНУ Ідентифікаційні дані IoT: основи формування техніко-юридичних норм.....	287
Котух В.Г., ХНУМГ, Варламов Є.М., УНДІЕП, Ільїнський О.В., НУЦЗУ, Палєєва К.М., Капцова Н.І., ХНУМГ Технологічна концепція оцінки експлуатаційної надійності прецезійних пар трубної арматури транспортних трубопровідних систем.....	289

Кравченко О.В., Суворова І.Г., Баранов І.А., Гоман В.О., Велігоцький Д.О., ІПМ ім. А.М. Підгорного Методологія створення ресурсозберігаючих і екологічно чистих технологій та пристроїв для якісного розпилювання рідини.....	291
Lebedev V., Tykhomyrova T., Lozovytskyi A., NTU «KPI», Grigorova T., NSC KIPT, Filenko O., Cherkashina A., NTU «KPI», Sorption studying of environmentally friendly polymeric materials.....	293
Литвин-Кіндратюк С.Д., ПНУ ім. Василя Стефаника Проблеми екологічної соціалізації сучасної особистості в контексті глобальних надзвичайних ситуацій.....	295
Лобойченко В.М., Капусник А. Ю., Люшенко В.В., НУЦЗУ Розробка підходів до дослідження впливу антропогенних чинників на стан водойм малих міст України	297
Малько О.Д., НУЦЗУ Оцінка ризиків в пожежній службі Німеччини	299
Малько О.Д., НУЦЗУ, Закоморна К.О., НЮУ ім. Ярослава Мудрого Впровадження ризикорієнтованого підходу у систему управління охороною праці на основі міжнародного стандарту ISO 45001:2018.....	301
Мальований М.С., НУ «Львівська політехніка», Блажко О.А., Сакалова Г.В., Василінич Т.М., ВДПУ Використання глинистих сорбційних матеріалів в технологіях виробництва шкіри та хутра.....	303
Мальований М.С., НУ «Львівська політехніка», Бордун І.М., Ченстоховський політехнічний університет, Аблєєва І.Ю., СДУ, Крусір Г.В., Сагдєєва О.А., ОНАХТ Синтез активованого вугілля з рослинної сировини модифікованим методом самоактивації.....	305
Медвідь І.І., СНУ ім. Володимира Даля, Миргород О.В., Пирогов О.В., НУЦЗУ Планування експерименту з малоциклової втоми в умовах глибокого охолодження.....	307
Нагурський О.А., Крилова Г.В., Васійчук В.О., Качан С.І., НУ «Львівська політехніка» Безпека використання мінеральних добрив, капсульованих оболонкою на основі модифікованих ПЕТ-відходів.....	309
Неменуца С.М., Лисюк В.М., Фесенко О.О., ОНАХТ Моніторинг техногенної та екологічної безпеки об'єктів розміщення туристів у місті Одеса	311
Петрушка І.М., Петрушка К.І., НУ «Львівська політехніка» Екологічно безпечні методи очищення стічних вод від іонів цинку та нікелю комплексними сорбентами	313
Пінчевська О.О., Спірочкін А.К., Зав'ялов Д.Л., НУБПУ Переваги виробів з деревини.....	315
Ропотаренко R.V., Kovalenko S.A., NUCDU Assessment of the impact of anthropogenic load on the ecological condition of the Dnipro basin	317

Потопальська К.Є., Тишковець Е.В., НТУ «ХПІ», Каліновський А.Я., Васильєв С.В., НУЦЗУ Експериментальне дослідження пружних та міцнісних механічних властивостей пластмас, що використовуються для 3D-друку.....	319
Рибалова О.В., НУЦЗУ Проблема збільшення пластикових відходів внаслідок пандемії COVID-19.....	321
Саєнко Н.В., Биков Р.О., Скрипинець А.В., ХНУБА, Демідов Д.В., ХДАК Дослідження впливу силікатних наповнювачів на водопоглинання та мікроструктуру покриттів на основі акрилової дисперсії.....	323
Сanna М.М., ХНУВС Екологічна свідомість і соціально-психологічна напруженість в умовах техногенної аварії.	325
Sierikova O., Koloskov V., NUCDU, Degtyarev K., Strelnikova O., ІМЕР NASU The effective elastic parameters determining of three-dimensional matrix composites with nano inclusions	327
Серікова О.М., НУЦЗУ, Стрельнікова О.О., ІПМ НАНУ Екологічна безпека територій розташування резервуарів для збереження рідких заповнювачів, що зазнають дії землетрусів	329
Skob Yu., NAU «KAI», Ugryumov M., KNU, Dreval Yu., Artemiev S., NUCDU Numerical assessment of the protective wall strength under gas explosion conditions	331
Skuibida O.L., Bondarenko A.O., NU «Zaporizhzhia Polytechnic» Zero waste concept as a basis for preventing global climate change.....	333
Стаднік В.Ю., НТУ «ХПІ» Аналіз залежності шумового та пилового забруднення від типу дорожнього покриття.....	335
Степанчук О.В., Тімкіна С.Ю., Вишневська А.В., Тімкін І.Ф., НАУ Аналіз факторів, що впливають на зменшення викидів автомобільного транспорту в міському середовищі.....	337
Stepova K.V., Sysa L.V., Popovych V.V., Konanets R.M., Lviv State University of Life Safety Microwave treated bentonite as adsorbent of Fe ³⁺	339
Стефанович П.І., КНУБА Виробничий ризик в забезпеченні життєдіяльності підприємства.....	341
Толкунов І.О., Попов І.І., Кочетов Є.О., НУЦЗУ Дослідження шляхів підвищення екологічності середовища мешкання пасажи́рських вагонів метро.....	344
Ушкац С.Ю., Маркіна Л.М., Жолобенко Н.Ю., НУК ім. адмірала Макарова Дослідження та прогнозування динаміки утворення ТПВ та їх морфологічного складу в місті Миколаєві.....	346
Цимбал Б.М., Маїсталь Д.Д., НУЦЗУ Аналіз та попередження виникнення професійних ризиків на філії «Панютинський вагоноремонтний завод».....	348
Цимбал Б.М., Морозова А.В., НУЦЗУ Заходи з попередження професійних ризиків у ДП «Завод хімічних реактивів» НТК НАН України.....	350

Чеховська М.М., Кирилюк О.С., НАСБУ Гендерна рівність в системі охорони праці в Україні.....	352
Шароватова О.П., Морозов А.І., НУЦЗУ Новітні тенденції в аспекті модернізації системи управління охороною праці.....	354
Шароватова О.П., НУЦЗУ, Чеберячко С.І., НТУ «Дніпровська політехніка» ризик-орієнтоване мислення в системі забезпечення безпеки праці.....	356
Шестаков В.І., Пархоменко Т.А., Севастьянова Н.Є., Артеменко М.П., Ліхіна Ю.В., ДНМУ Екологічна безпека м. Маріуполя.....	358
Шуплат Т.І., Гоцій Н.Д., ЛДУБЖД Оцінка рівня термічної стійкості кущових культурварів <i>Juniperus sabina</i> 'Cupressifolia' в умовах м. Львова.....	360
Юрченко В.О., Сероглазов В.М., Мельнікова О.Г., ХНУБА, Бригада О.В., НУЦЗУ, Михайлова Л.С., Брандербуський технічний університет в Котбусі Сірководень в водному господарстві промислових підприємств - фактор хімічного та мікробіологічного корозійного руйнування бетону водогосподарських споруд.....	362
Федюк І.Б., Чернуха А.М., НУЦЗУ, Логвінов О.В., ХНУРЕ Обґрунтування схеми «змісту пожежно-профілактичних заходів» для об'єктів МО та аналогічних об'єктів інших відомств.....	364
Адаменко М.І., УНУС, Дармофал Е.А., ХДАФК, Васильченко О.В., Данілін О.М., НУЦЗУ, Машков Віктор, Університет Дж. Е. Пуркіна, Чехія Екологічні ризики виникнення повеней на західній Україні	366
Цапко Ю.В., Бондаренко О.П., КНУБА, Горбачова О.Ю., Мазурчук С.М. НУБіП Деякі аспекти гасіння полум'я магнію композиціями на основі неорганічних та органічних речовин	368