

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання
екогеофізичних процесів**

Допущено до захисту
Начальник кафедри цивільного
захисту та комп'ютерного
моделювання екогеофізичних процесів

_____ Роман ЯКОВЧУК

“ ____ ” _____ 2022 року

**ДИПЛОМНА РОБОТА
МАГІСТРА**

на тему «Розробка заходів з мінімізації наслідків надзвичайної ситуації на ПП
“Петро Карбо Хем-Мукачево” Закарпатської області»

Виконала:

здобувачка 6 курсу, групи ЦБ-61мз
спеціальності (освітньої програми) _____
263 “Цивільна безпека”

(шифр і назва спеціальності (освітньої програми))

_____ **Яна ЗАЯЦЬ**

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Роман ЯКОВЧУК**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання
екогеофізичних процесів

Освітній ступінь магістр
Спеціальність 263 “Цивільна безпека”
Освітньо-професійна програма Цивільний захист

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри цивільного
захисту та комп'ютерного
моделювання екогеофізичних процесів

_____ Роман ЯКОВЧУК

“ ____ ” _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу магістра

Здобувачу _____ Заяць Яні Романівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Розробка заходів з мінімізації наслідків надзвичайної ситуації на ІІІ “Петро Карбо Хем-Мукачево” Закарпатської області

керівник роботи _____ Роман Яковчук, д.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Термін подання здобувачем роботи

3. Початкові дані до роботи:

- 1) Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI;
- 2) Постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1052 «Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій»;
- 3) Закон України «Про Основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» від 5.04.2007 року № 877-V;
- 4) НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 №1417;
- 5) НАПБ 05.035.-2004 «Інструкція щодо гасіння пожеж в резервуарах і резервуарних парках»;

- 6) ДСТУ Б В. 2.6-183:2011 Резервуари вертикальні циліндричні сталеві для нафти та нафтопродуктів. Загальні технічні умови;
- 7) ДБН В.2.5.-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди»;
- 8) ДСТУ 2273:2006 «Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять».
- 9) Наказ МВС України від 26.04.2018 року №340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Проаналізувати стан із пожежами, аваріями та їх наслідками на складах зберігання нафти та нафтопродукту, встановити основні причини пожеж та порушень технологічного процесу зберігання та прийому-відпуску нафтопродуктів на складах ПММ.

Розглянути загальну характеристику та опис технологічної схеми зберігання нафтопродуктів у резервуарах, а також технічну характеристику та схему розміщення обладнання на резервуарах.

Провести аналіз пожежної небезпеки підприємства та аналіз небезпеки речовин, які обертаються в технологічному процесі. Розглянути можливі аварійні ситуації та фактори небезпеки.

Розглянути особливості розвитку та гасіння пожеж на складах нафти та нафтопродуктів, виконати прогнозування можливої обстановки та розрахунок сил та засобів для ліквідації пожежі в резервуарі, а також розробити і обґрунтувати заходи щодо покращення стану об'єкту дослідження.

Виконати техніко-економічні обґрунтування рішень, що приймаються.

Провести аналіз заходів безпеки праці під час гасіння пожежі.

Загальні висновки.

Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) мультимедійна презентація

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Оперативно-тактична характеристика об'єкту, його небезпека та опис технологічної схеми зберігання нафтопродуктів у резервуарах		
2.	Аналіз пожеж на складах зберігання нафти та нафтопродуктів. Аналіз пожежної небезпеки підприємства		
3.	Пожежо- і вибухонебезпечні властивості речовин, що зберігаються на об'єкті		
4.	Особливості розвитку та гасіння пожеж на складах нафти та нафтопродуктів.		
5.	Прогнозування можливої обстановки та розрахунок сил та засобів для ліквідації пожежі. Запропоновані інженерно-технічні рішення		
6.	Загальні висновки		
7.	Підготовка презентації		

Здобувач

(підпис)

Яна ЗАЯЦЬ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Роман ЯКОВЧУК

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Нафта і продукти її переробки є основними енергоносіями практично у всіх галузях промислового виробництва і сільського господарства. У теперішній час видобуток власної нафти в Україні становить 12...15% від загальної потреби. Ту частину, якої не вистачає, закупають за кордоном, де ціни визначаються кон'юктурною світовою ринку нафтопродуктів.

Нафта – це винятково корисна копалина, яка має як високі енергетичні характеристики, так і унікальні особливості сировини для органічного синтезу. Вона відрізняється від інших горючих копалин відносною простотою переробки у високоякісні паливні та змащувальні матеріали і сьогодні залишається основною сировиною для їх виробництва. Нафта, що отримується безпосередньо із свердловин, називається сировою. У різних галузях промисловості застосовуються як сира нафта, так і продукти її переробки.

Перший нафтопереробний завод в Україні було побудовано в 1859 році в місті Дрогобич. Він згорів, а на цьому самому місці у 1863 році побудували новий. Саме 1863 рік вважають початком промислової переробки нафти в Україні.

Нафта і продукти її переробки є основними енергоносіями практично у всіх галузях промислового виробництва і сільського господарства. У теперішній час видобуток власної нафти в Україні становить 12...15% від загальної потреби. Ту частину, якої не вистачає, закупають за кордоном, де ціни визначаються кон'юктурною світовою ринку нафтопродуктів.

Після видобування нафти, її переробки і отримання різноманітних рідких нафтопродуктів (бензину, дизельного пального, масел та різних розчинників) істотно виникає потреба в їх тимчасовому зберіганні з подальшою реалізацією споживачам. З цією метою створюють спеціальні комплексні споруди, які забезпечують не тільки тимчасове збереження нафти та нафтопродуктів, але і їх прийом від виробників та реалізацію споживачам.

Велика кількість ЛЗР, що зберігається, створює високу пожежну небезпеку таких об'єктів. Пожежі, що виникають, наносять значні матеріальні збитки.

Такі об'єкти відрізняються підвищеною пожежною небезпекою, тому що характеризуються складністю виробничих процесів; наявністю значних кількостей ЛЗР та ГР, зріджених горючих газів, твердих горючих матеріалів; великим оснащенням електричними установками та інше.

Причинами пожеж на підприємствах, де зберігаються ПММ є:

- порушення технологічного режиму – 33 %;
- несправність електрообладнання – 16 %;
- погана підготовка до ремонту обладнання – 13 %;
- самозаймання промасленого дроту і інших матеріалів – 10 %;
- необережне поводження з вогнем – 8 %.

Джерелами займання можуть бути відкритий вогонь технологічних установок, розпечені або нагріті стінки апаратів і обладнання, іскри електрообладнання, статична електрика, іскри удару і тертя деталей машин і устаткування, порушення норм і правил зберігання пожежонебезпечних матеріалів, необережне поводження з вогнем, використання відкритого вогню факелів, паяльних ламп, куріння у заборонених місцях, невиконання протипожежних заходів з обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, забезпечення первинними засобами пожежогасіння та ін.

Чи не найскладнішим випадком є гасіння пожеж у резервуарах для зберігання горючих рідин, зокрема, нафти і нафтопродуктів. Проблема полягає і в необхідності одночасного покриття всієї поверхні пального вогнегасною речовиною для забезпечення можливості гасіння полум'я, і в необхідності забезпечення стійкості будівельних конструкцій в умовах пожежі, і в необхідності настільки ефективного охолодження самої горючої рідини та будівельних конструкцій, щоб повторне займання було неможливим.

Пожежі в резервуарах характеризуються складними процесами розвитку, носять затяжний характер і вимагають для їх ліквідації великої кількості сил і засобів. Одна із таких пожеж сталася на нафтобазі у Васильківському районі – масштабна техногенна катастрофа, спричинена вибухом і наступним займанням нафтопродуктів на нафтобазі біля села Крячки Васильківського району Київської області, що почалася

8 червня 2015 року і тривала 8 днів. Внаслідок пожежі на нафтобазі загинуло шестеро осіб, із них четверо – рятувальники, принаймні 18 осіб було травмовано.

Організація гасіння нафти і нафтопродуктів у резервуарах і резервуарних парках заснована на оцінці можливих варіантів виникнення і розвитку пожежі. Кількість пожеж, що виникають в резервуарах з ЛЗР-ГР, порівняно невелика і складає менше 15% від пожеж, що виникають на об'єктах хімії та нафтохімії. Однак це найбільш складні пожежі, які становлять небезпеку для обслуговуючого персоналу і рятувальників, комунікацій, суміжних споруд. Небезпека цих пожеж зумовлена можливістю вибуху, тепловим випромінюванням, розтіканням нафтопродукту на значні площі із подальшим поширення полум'я.

Зниження кількості пожеж в резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів можна досягти шляхом посилення вимог щодо забезпечення пожежної безпеки під час їх експлуатації, ремонту і технічного обслуговування (і, звичайно, їх виконання). Крім цього, потребують перегляду нормативні документи, які регламентують вимоги щодо будівництва резервуарів та їх захисту від блискавки, періодичності та порядку очищення, ремонту резервуарів, вимірювання рівню наливу рідини, відбирання проб тощо. Один із напрямків зменшення пожежної небезпеки резервуарів для зберігання нафти і нафтопродуктів – це збільшення протипожежних розривів між резервуарами, резервуарами і небезпечними об'єктами, а також зниження рівня загазованості під час проведення різних технологічних операцій.

Щоб досягти високої майстерності в роботі з ліквідації аварій і пожеж на подібних об'єктах необхідно постійно розробляти та відпрацьовувати нові засоби і способи пожежогасіння і ліквідації аварій, керуючись при цьому чинними нормативними документами та рекомендаціями, що є актуальними та економічно вигідними при їх застосуванні на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI, (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст. 458).
2. Закон України «Про охорону праці» з внесеними змінами від 21.11.2002 року № 229-IV.
3. ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять».
4. ДСТУ 2273:2006 «Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять».
5. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені Наказом МВС України від 13.12.2014 р. № 1417.
6. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою».
7. НАПБ 05.035-2004 Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами.
8. ВБН. В. 2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа.
9. Наказ Міністерства палива та енергетики України від 24.12.2008 № 658 «Про затвердження Правил пожежної безпеки для об'єктів зберігання, транспортування та реалізації нафтопродуктів».
10. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 06 грудня 2005 року № 376 «Про затвердження Інструкції щодо вимог пожежної безпеки під час проектування автозаправних станцій».
11. Наказ МНС № 312 від 07.05.2007 року «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС».
12. Наказ МНС України від 16.12.2011 р. №1341 «Методика розрахунку сил і засобів необхідних для гасіння пожеж у будівлях і на територіях різного призначення».
13. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 „Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах ОРС ЦЗ МНС України”.
14. Наказ МНС України від 23.09.2011 р. № 1021 «Методичні рекомендації зі складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння».

15. Наказ МВС України від 26.04.2018 року №340 “Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж”.

16. ДБН В. 2.5 - 56:2014 Системи протипожежного захисту.

17. ДБН 360-92 ** Планування і забудова міських і сільських поселень.

18. ДСТУ Б В. 2.6-183:2011 Резервуари вертикальні циліндричні сталеві для нафти та нафтопродуктів. Загальні технічні умови.

19. ДБН В. 2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація.

20. ДБН В. 2.5.-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.

21. СНиП 2.09.02–85* Производственные здания.

22. ДНАОП 0.00-1.07-94. Правила будови та експлуатації посудин, працюючих під тиском.

23. Аналітична довідка про стан з пожежами та наслідками від них в Україні за 12 місяців 2017 року (www.undic.z.mns.gov.ua/.../AD_12_2017.pdf).

24. Павлюк Ю.Е., Бабаджанова О.Ф. Пожежна та техногенна безпека основних небезпечних виробництв. Частина 1. Пожежна безпека процесів та апаратів основних небезпечних виробництв / Навчальний посібник. ЛДУ БЖД. 2008. – 231 с.

25. Павлюк Ю.Е., Бабаджанова О.Ф., Сукач Ю.Г. Пожежна та техногенна безпека основних небезпечних виробництв. Частина 2. Навчальний посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2010. - 384 с.

26. Пархоменко Р.В. Пожежна тактика: Практикум. Вид. 2-ге / Р.В. Пархоменко, Б.В. Болібрux, Д.О. Чалий. – Кам’янець-Подільський: ПП „Медобори-2006”, 2012. – 408 с.

27. *Ballo, Y., Yakovchuk, R., Nizhnyk, V., & Borysova, A. (2022). Determining the effect of fire from external air conditioning units on buildings' facades. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(10 (117), 72–79. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259533>*

28. *Я. В. Балло, Р. С. Яковчук, В. В. Ніжник, О. І. Кагітін. (2022). Аналіз та систематизація типів фасадних систем будівель як передумова удосконалення протипожежних заходів. Пожежна безпека, 40, 5-15. <https://doi.org/10.32447/20786662.40.2022.01>*

29. Я. В. Балло, Р. С. Яковчук, О. І. Кагітін, І. Г. Стилик (2022). Аналіз основних методів оцінювання поширення пожежі по фасадах будівель. Пожежна безпека, 41, 20-30. <https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.03>

30. Р.С. Яковчук (2021). Дослідження впливу зовнішніх вертикальних огорожувальних конструкцій на поширення вогню поверхнею стін із фасадною теплоізоляцією. Пожежна безпека, 38, 38-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.38.2021.06>

31. Р.С. Яковчук, Я.В. Балло, А.Д. Кузик, О.І. Кагітін, В.М. Ковальчук (2021). FDS моделювання ефективності протипожежних карнизів на запобігання поширенню пожежі фасадними конструкціями висотних будівель. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 23, 39-45. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.06>

32. Roman Yakovchuk, Andriy Kuzyk, Olexander Kagitin, Andriy Ivanusa and Sergiy Yemelyanenko (2021). FDS simulation of fire spreading on façade heat insulating system. 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 635 012009 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/635/1/012009>

33. Shnal T., Pozdieiev S., Yakovchuk R., Nekora O. (2020) Development of a Mathematical Model of Fire Spreading in a Three-Storey Building Under Full-Scale Fire-Response Tests. In: Blikharsky Z. (eds) Proceedings of EcoComfort 2020. EcoComfort 2020. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 100. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9_51

34. Yakovchuk R., Kuzyk A., Skorobagatko T., Yemelyanenko S., Borys O., Dobrostan O. (2020). Computer simulation of fire test parameters façade heat insulating system for fire spread in fire dynamics simulator (FDS). News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. Volume 4, Number 442 (2020), pp. 35 – 44. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.82>

35. Sergiy Yemelyanenko, Andriy Ivanusa, Roman Yakovchuk, Andriy Kuzyk (2020). Fire risks of public buildings. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. Volume 6, Number 444 (2020), 75 – 82. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.133>

36. Яковчук Р.С., Балло Я.В., Ніжник В.В., Сізіков О.О., Кузик А.Д. (2020). ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОТИПОЖЕЖНИХ

КАРНИЗИВ ДЛЯ ЗАПОБИГАННЯ ПОШИРЕННЮ ПОЖЕЖІ ФАСАДНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ВИСОТНИХ БУДИНКІВ. *Пожежна безпека*, 37, 16-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.37.2020.03>

37. Луц В.І., Лазаренко О.В., Сукач Р.Ю., Яковчук Р.С. (2020). ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАГАТОФУНКЦІЙНОГО ТРЕНАЖЕРА КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИКІВ. *Пожежна безпека*, 36, 75-83. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.08>

38. Луц В.І., Яковчук Р.С., Войтович Д.П. (2020). МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ У БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОМУ ТРЕНАЖЕРІ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ. *Пожежна безпека*, 36, 84-94. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.09>

39. Шналь Т.М., Поздєєв С.В., Яковчук Р.С., Некора О.В., Сідней С.О. 2020. Математичне моделювання розвитку пожежі у триповерховій житловій будівлі при проведенні у ній повномасштабних вогневих випробувань. *Пожежна безпека*. 36, (Лип 2020), 121-130. DOI: <https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.14>

40. Popovych, V., Telak, J., Telak, O., Malovanyu, M., Yakovchuk, R., and Popovych, N. (2020). Migration of Hazardous Components of Municipal Landfill Leachates into the Environment. *Journal of Ecological Engineering*, 21(1), pp.52-62. <https://doi.org/10.12911/22998993/113246>

41. Antonov A., Skorobagatko T., Yakovchuk R., Sviatkevych O. (2020). Interaction of fire-extinguishing agents with flame of diesel bio fuel and its mixtures. *Scientific Papers of the Main School of Fire Service*, 73 (1), pp. 7-24. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0014.0763>

42. Nignyk V., Pozdeev S., Borysova A., Yakovchuk R. (2020). Substantiation of the correction factor for the influence of wind speed to assess the spread of fire to neighboring buildings. *The scientific heritage / VOL 1, No 55 (55)*.

43. A. Ivanusa, S. Yemelyanenko, R. Yakovchuk and Z. Ivanusa, Safety-focused Stakeholder Management in Civil Protection Projects, 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2019, pp. 27-31, <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2019.8929847>

44. Івануса, А.І., Яковчук, Р.С., Ємельяненко, С.О., & Івануса, З.З. (2019). Управлінські та інформаційні особливості проекту безпечної експлуатації спортивно-

- видовищних споруд. Науковий вісник НЛТУ України, 29(8), 134-141.
<https://doi.org/10.36930/40290825>
45. *Semerak, M., Pozdeev, S., Yakovchuk, R., Nekora, O., Sviatkevych, O.* Mathematical modeling of thermal fire effect on tanks with oil products. In: *Matec Web of Conferences, Fire and Environmental Safety Engineering*, vol. 247, 00040 (2018).
<https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700040>
46. *Yemelyanenko S., Rudyk Y., Kuzyk A. and Yakovchuk R.* Geoinformational system of rescue services. In: *Matec Web of Conferences, Fire and Environmental Safety Engineering*, vol. 247, 00030 (2018). <https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700030>
47. *Івануса, А.І., Яковчук, Р.С., Ємельяненко, С.О., & Івануса, З.З. (2019).* Управлінські та інформаційні особливості проекту безпечної експлуатації спортивно-видовищних споруд. Науковий вісник НЛТУ України, 29(8), 134-141.
<https://doi.org/10.36930/40290825>
48. *Яковчук Р.С., Кузик А.Д., Ємельяненко О.С., Скоробагатько Т.М., (2019).* МЕХАНІЗМ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ПОВЕРХНЕЮ КОНСТРУКЦІЙ ЗОВНІШНІХ СТІН ІЗ ФАСАДНОЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЄЮ З ГОРЮЧИМ УТЕПЛЮВАЧЕМ ТА ОПОРЯДЖЕННЯМ ШТУКАТУРКОЮ. *Пожежна безпека*, (34), 96-103.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.34.2019.16>
49. *Яковчук Р.С., Кузик А.Д., Ємельяненко О.С., Скоробагатько Т.М., Івануса А.І.* Аналіз протипожежних заходів у конструкціях зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. №2 (8), 2019, С. 67-73. <https://doi.org/10.33269/nvcz.2019.2.67-73>
50. *Яковчук Р.С., Кузик А.Д., Міллер О.В., Лин А.С. (2018).* Теплоізоляційно-оздоблювальні системи фасадів будинків як фактор підвищеної пожежної небезпеки. *Пожежна безпека*, (32), 80-89. DOI: <https://doi.org/10.32447/20786662.32.2018.12>
51. *Yakovchuk R., Samilo A., Gaponchuk M., Kazybrid A.* State fire security management as one of the priority tasks of the state. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 21. С. 85–90.
52. *Yakovchuk R., Samilo A., Lukashevych D., Sherstobitova A.* SESU and the Ministry of defence of Ukraine interaction in the field of prevention and emergency response. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 22. С. 96–101.

53. Семерак М.М., Поздєєв С.В., Яковчук Р.С., Чернецький В.В. (2016). Моделювання теплового впливу пожежі на резервуари із нафтопродуктами в резервуарних парках. *Пожежна безпека*. 29, 125-135.

54. Кузиляк В.Й., Яковчук Р.С., Веселівський Р.Б., (2016). ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ПІНОПОІСТИРОЛУ ЯК ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ У БУДІВНИЦТВІ. *Пожежна безпека*, 28, 81-87.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/229>

55. Веселівський Р.Б., Яковчук Р.С., Василенко О.О., Семенюк П.М. (2015). ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАХИЩЕНИХ ГПСОКАРТОННИМИ ПЛИТАМИ. *Пожежна безпека*, 27, 26-32.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/245>

56. Веселівський Р.Б., Василенко О.О., Яковчук Р.С. (2015). ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ З КОМБІНОВАНИМ НАПОВНЮВАЧЕМ. *Пожежна безпека*, 26, 19-25.

57. Яковчук Р.С., Веселівський Р.Б., Василенко О.О., Половко А.П. (2014). ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІНЕРАЛІЗУЮЧИХ КОМПОНЕНТІВ НА ТЕМПЕРАТУРНУ ЗАЛЕЖНІСТЬ АДГЕЗІЙНОЇ МІЦНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ. *Пожежна безпека*, 25, 109-114.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/309>

58. Веселівський Р.Б., Семерак М.М., Яковчук Р.С. (2014). ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ З ФІБРОЛІТОВИМИ ПЛИТАМИ. *Пожежна безпека*, 24, 14-19.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/456>

59. Яковчук Р.С., Пархоменко Р.В., Гивлюд М.М., Брайченко С.П. (2013). РОЗКРИТТЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІНТУМЕСЦЕНТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АТМОСФЕРО-ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ БЕТОНУ. *Пожежна безпека*, 23, 171-175.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/528>

60. Яковчук Р.С., Пархоменко Р.В., Гивлюд М.М., Сташко Н.П. (2013). ВОГНЕЗАХИСНА ЗДАТНІСТЬ НАПОВНЕНИХ СИЛІЦІЙОРГАНІЧНИХ

ПОКРИТТІВ ДЛЯ БЕТОНУ. *Пожежна безпека*, 22, 222-226.
<https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/607>

61. Яковчук Р.С., Пархоменко Р.В., Коцій Я.Й. (2012). КОРДІЄРИТОВІ ВОГНЕТРИВКІ ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ. *Пожежна безпека*, 21, 195-199. <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/676>

62. Пархоменко Р.В., Яковчук Р.С. (2011). ТРИЩИНОСТІЙКОСТЬ БЕТОНУ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР. *Пожежна безпека*, 19, 100-104. <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/942>

63. Яковчук Р.С. (2011). МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ТРИЩИНОСТІЙКОСТІ БЕТОНУ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР. *Пожежна безпека*, 18, 170-177. <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/1069>

64. Пархоменко Р.В., Яковчук Р.С. (2010). ДОВГОВІЧНІСТЬ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ЗАЗНАЛИ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР. *Пожежна безпека*, 16, 13-17. <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/1082>