

УДК 331.45
№ держреєстрації
0121U110250
Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ДМИТРА МОТОРНОГО
72312, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18
тел. (0619) 42-65-53

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
д.с.-г.н., професор
_____ Оксана ЄРЕМЕНКО

ЗВІТ
про науково-дослідну роботу

**ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ З ПИТАНЬ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ,
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ПО ЇХ ЗНИЖЕННЮ
В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Директор НДІ АТЕ
д.т.н., професор

Олеся ПРИСС

Керівник НДР
к.т.н., професор

Юрій РОГАЧ

2021

Рукопис закінчено 17 грудня 2021 р.

Результати цієї роботи розглянуто Науково-технічною радою
науково-дослідного інституту «Агротехнологій та екології»
Протокол № 2 від 20.12.2021 р.

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник проекту і відповідальний виконавець – завідувач лабораторії, професор, кандидат технічних наук	Ю.П. Рогач (реферат, вступ, висновки, література, участь у 1.1)
Доцент, кандидат сільськогосподарських наук	О.В. Яцух (участь у 1.1, 1.6)
Доцент, кандидат технічних наук	О.В. Гранкіна (участь у 1.4)
Доцент, кандидат технічних наук	С.І. Малюта (участь у 1.3)
Доцент, кандидат технічних наук	С.Д. Мазілін
Доцент, кандидат технічних наук	І.М. Мохнатко (участь у 1.7)
Старший викладач, кандидат технічних наук	М.В. Зоря (участь у 1.5)
Старший викладач	Ю.А. Лисенко (участь у 1.3)
Асистент	В.В. Скачок (участь у 1.2)
Асистент	П.О. Беляк (участь у 1.5)
Доцент, кандидат технічних наук	В.В. Петров (участь у 1.5)
Магістр	Д.С. Головін (література)
Магістр	А.В. Нідялко (література)
Магістр	К.О. Чуб (література)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 62 сторінки, 6 рисунків, 9 таблиць, 32 літературних джерела.

Об'єкти досліджень: явище ризику відмов на об'єктах підвищеної небезпеки в Запорізькій області.

Мета роботи: зниження ймовірності виникнення техногенних ризиків на ОПН за рахунок їх оцінки та ефективного управління.

Методи досліджень: Теоретичні – узагальнення досліджень РОП до аналізу та оцінки ризику ймовірних небезпек під час виробничих процесів. Математичні – кількісна оцінка базового ризику небезпечних подій та розроблення заходів щодо їх зменшення до припустимого рівня.

В результаті проведених досліджень: проаналізовано найбільш ризикові галузі промисловості, сільського господарства та визначено стан цивільної безпеки і техногенних загроз для населення Запорізької області.

Розроблення концепції оцінки та управління ризиком на сьогодні вважається одним із пріоритетних завдань у багатьох сферах наукових знань та знаходить все більше прибічників. Про це, зокрема, свідчить неухильне збільшення кількості статей, наукових конференцій, підручників, у яких розглядаються проблеми оцінки і управління професійними ризиками.

Розв'язання проблеми подальшого розроблення методів аналізу й оцінки професійних ризиків є актуальним завданням, яке має стати науковим підґрунтям для удосконалення СУОП різних галузей промисловості, заходів профілактичного захисту працівників від імовірних небезпек під час виробничих процесів.

Прогноз на подальші дослідження – вивчення стану охорони праці на підприємствах Запорізької області та розробка методики розрахунку комплексного (загального) ризику промислових об'єктів та територій.

Ключові слова: РИЗИК, ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА, ПОПЕРЕДЖЕННЯ РИЗИКУ, УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ	7
1.1. Об'єкти підвищеної небезпеки – постійна загроза для населення та території Запорізької області	7
1.2. Аналіз транспортних небезпек	13
1.3. Стан охорони праці в енергетичній галузі	18
1.4. Аналіз стану безпеки на автозаправних станціях	23
1.5. Аналіз стану цивільної безпеки на підприємствах металургійного комплексу	35
1.6. Запровадження ризик-орієнтованого підходу для потенційно- небезпечних об'єктів	40
1.7. Забезпечення цивільної безпеки в об'єднаних територіальних громадах	48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59

ВСТУП

Техногенна безпека є невід'ємною складовою національної безпеки держави. З огляду на важливість і актуальність основних складових національної безпеки, є необхідність привернення суспільної уваги до факторів, які в нових умовах сучасності зазнають трансформації під дією глобальних викликів і загроз. За даними опитування провідних виробників щодо імовірних глобальних ризиків майбутнього, яке традиційно проводить Всесвітній економічний форум, за останні два роки виявлено переважання технологічних викликів [1]. У більшості провідних країн світу зазначається стійка тенденція до великого зростання кількості та розширення спектра кібератак з метою порушення конфіденційності, цілісності та доступності ресурсів, у тому числі на об'єктах критичної інфраструктури та стратегічних підприємствах. Отже, ідентифікація й аналіз техногенних загроз у сферах національної економіки, визначення ролі держави в адекватному реагуванні на майбутні виклики дозволяє обґрунтувати напрями державної політики та сприятиме запобіганню катастроф техногенного характеру.

Актуальність роботи. Вагомий внесок у вивчення загроз техногенній безпеці України та проблематики небезпек природно-техногенної сфери зробили такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як: О. Васюта, О. Веклич, М. Долішній, Т. Іванова, І. Ілляшенко, Т. Козаченко, В. Кравців, А. Омельченко, А. Степаненко, Є. Хлобистов та інші. Зокрема, М. Хвесик, І. Бистряков, Г. Обиход розглянули вимір сучасних загроз для сталого розвитку [2; 3], класифікували їх залежно від походження (класичні та синергетичні загрози, перетворення людської свідомості та соціально-еколого-економічний дисбаланс) і запропонували сценарій моделювання екологічної безпеки в системі сталого розвитку. Зарубіжні дослідники цієї проблеми (наприклад, Б. Келсі Джек) зосереджують увагу на тому, що екологічна криза спостерігається нині й у країнах, що розвиваються, вказуючи, що зростання рівня забруднення повітря в цих країнах та пов'язаний з цим негативний

вплив на здоров'я населення безпосередньо зумовлені або є наслідком активізації економічної діяльності [4]. У дослідженні Т. Іванової проаналізовано окремо загрози економічної й екологічної безпеки та загальні загрози еколого-економічної безпеки і через систему причинно-наслідкових зв'язків обґрунтовано заходи щодо протидії загрозам безпеки [5]. Автором доведено необхідність застосування комплексного системного підходу до вирішення питань безпеки на будь-якому рівні управління.

Застосування комплексного системного підходу до питань забезпечення екологічної безпеки потребує прийняття управлінських рішень щодо оцінки техногенно-екологічних загроз (як існуючих, так і прогнозованих) та здійснення моніторингу щодо ризиків, пов'язаних з впливом на довкілля небезпечних промислових підприємств та інших потенційно небезпечних об'єктів (ПНО).

Мета і задачі дослідження. Мета – оцінити ймовірного зниження можливих техногенних ризиків на ОПН Запорізької області.

Відповідно до поставленої мети були визначена наступна задача:

- провести аналіз стану цивільної безпеки та визначити найбільші техногенні загрози для населення Запорізької області.

Об'єкт дослідження – явище ризику відмов на об'єктах підвищеної безпеки в Запорізькій області.

Предмети дослідження – причини виникнення техногенних ризиків, методи їх виявлення та оцінювання, способи визначення пріоритетів та методи обґрунтування профілактичних заходів.

Методи досліджень. Методологічну основу досліджень складають теоретичні методи – узагальнення досліджень РОП до аналізу та оцінки ризику ймовірних небезпек під час виробничих процесів; математичні – кількісна оцінка базового ризику небезпечних подій та розроблення заходів щодо їх зменшення до припустимого рівня.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

1.1. Об'єкти підвищеної небезпеки – постійна загроза для населення та території Запорізької області

За даними Науково-дослідного, проектно-конструкторського та технологічного інституту мікрографії (станом на січень 2018 р.), Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить відомості про 26 567 об'єктів, до яких належать промислові підприємства, вугільні шахти, кар'єри, автозаправочні станції та автомобільні газонаповнювальні компресорні станції, магістральні газо-, нафто- і трубопроводи та їх відгалуження, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, підземні станції метрополітену, мости та шляхопроводи, тунелі, нафтогазові родовища, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин тощо. Дані щодо розподілу ПНО за видами діяльності та небезпек з 2010 р. є конфіденційною інформацією і не наводяться в офіційних виданнях Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Водночас відкриті дані аналітичних оглядів стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2005–2018 роки доводять, що існує пряма залежність рівня виникнення надзвичайних ситуацій від концентрації небезпечних виробництв в регіонах. Висока ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру існує у Харківській, Запорізькій, Дніпропетровській, Донецькій і Луганській областях. Регіони з найбільшою кількістю потенційно небезпечних виробництв збігаються з регіонами найбільшого зосередження населення. Зокрема, у Харківській, Запорізькій, Донецькій, Луганській і Дніпропетровській областях, де функціонує майже 38% об'єктів від їх загальної кількості, сконцентровано 33% населення (станом на 01.01.2018 р.).

ПНО – потенційно небезпечний об'єкт – підприємство (склад, приміщення) на якому використовуються, виробляються, переробляються, зберігаються небезпечні речовини, які при певних обставинах можуть представляти реальну загрозу виникнення аварії. Це ж стосується проектування і будівництва подібних об'єктів.

Наприклад, такими об'єктами є АЗС, дрібні виробництва, газові котельні, склади ПММ, склади зберігання отрутохімікатів і пестицидів.

ОПН – об'єкт підвищеної небезпеки – підприємство (склад, приміщення) на якому використовуються, виробляються, переробляються, зберігаються, або таке підприємство здійснює транспортування небезпечних речовин, кількість яких перевищує гранично допустиме кількість небезпечних речовин (перевищує нормативно встановлені порогові маси), що є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру. Це ж стосується будівництва подібних об'єктів.

Наприклад, такими об'єктами є: АГЗП, АГНКС, хімічні виробництва, великі нафтобази і сховища хімічних речовин.

Небезпечні речовини – хімічні, токсичні, вибухонебезпечні, окислювальні, горючі речовини, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людини, довкілля.

Наприклад, підприємства, у яких на балансі є газові трубопроводи з газом, від яких працює котельня, вже прирівнюються до ПНО.

Ідентифікація – це порядок визначення потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) та об'єктів підвищеної небезпеки.

Це процес, виявлення і фіксації небезпечних чинників і можливих джерел виникнення небезпеки, на підставі яких підприємство може бути визнано ПНО або ОПН. Дана процедура проводиться з метою присвоєння статусу ОПН або ПНО з подальшим його узгодженням у відповідних наглядових органах країни (охорони праці та / або МНС).

Порядок проведення даних процедур наступний.

Спочатку проводиться ідентифікація підприємства як потенційно небезпечного об'єкта (ПНО). Результати проведення даної ідентифікації слід узгодити з територіальним або центральним органом МНС. Ідентифікація ПНО проводиться за Методикою затвердженої наказом МНС від 23.02.2006 №98.

Далі, проводиться ідентифікація об'єкта підвищеної небезпеки (ОПН) з подальшим узгодженням в територіальних органах охорони праці. Дана ідентифікація проводиться згідно з Постановою КМУ від 11.07.2002 №956.

За результатами проведення ідентифікація ОПН та ПНО встановлюється, чи є підприємство ОПН, або не є таким. Якщо є, то в залежності від кількості небезпечних речовин і їх розміщення на території, встановлюється, до якого класу (1-му або 2-му) належить підприємство.

Якщо ваша компанія за результатами ідентифікацій є ОПН, то додатково вам потрібно оформляти такі речі, як Декларація ОПН, ПЛАС.

Рівень техногенної небезпеки Запорізького регіону завжди був пов'язаний з розміщенням на його території потенційно небезпечних об'єктів.

Таблиця 1. Перелік потенційно небезпечних об'єктів Запорізької області

№ з/п	Підприємства (найбільші забруднювачі)	Вид економічної діяльності	Відомча належність (форма власності)	Примітка
1	2	3	4	5
1	«Запорізький титано - магнієвий комбінат»	Виробництво титану, магнію, германію	Товариство з обмеженою відповідальністю	
2	Аміакопровод «Гольятті - Одеса» Вільнянський район	Транспортування рідкого аміаку	Державне підприємство	
3	«Мелітопольський м'ясокомбінат»	Виробництво м'ясопродуктів	Публічне акціонерне товариство	
4	ВО «Моліс» Василівський район	Виробництво молочної продукції	Товариство з обмеженою відповідальністю	
5	«Запорізький олійноекстракційний завод»	Виробництво соняшникової олії, шроту та лушпиння	Приватне акціонерне товариство	

1	2	3	4	5
6	«Карлсберг Україна»	Виробництво пива, алкогольних та безалкогольних напоїв	Публічне акціонерне товариство	
7	«Водоканал» м. Запоріжжя	Підготовка води питної якості на водопровідних станціях і транспортування її споживачам.	Комунальне підприємство Запорізької міської ради	
8	«ЛАРАН 07» м. Запоріжжя	Переробка і пакування риби і морепродуктів	Товариство з обмеженою відповідальністю	
9	«Айс -Запоріжжя»	Виробництво морозива	Товариство з обмеженою відповідальністю	
10	Запорізький машинобудівний завод ім. В.І. Омельченка АТ «Мотор Січ»	Розробка, виробництво і ремонт авіаційних двигунів, промислових газотурбінних установок, сільськогосподарської техніки та товарів народного вжитку	Відкрите акціонерне товариство	
11	Господарський питний водозабір, м. Енергодар	Підготовка води питної якості на водопровідних станціях і транспортування її споживачам	Комунальне підприємство Енергодарської міської ради	
12	Очисні споруди КП «ПКВ» ЕМР м. Енергодар	Очищення, знешкодження й знезараження й знезараження стічних вод	Комунальне підприємство Енергодарської міської ради	
13	Експлуатаційний цех водопостачання ЗГВ», смт Якимівка	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Запорізької обласної ради	
14	«Запорізький Металургійний комбінат «Запоріжсталь»	Повний металургійний цикл виробництва сталей та чавуну	Публічне акціонерне товариство	
15	«ПЖК- Запоріжжя »	Виробництво ковбасних виробів, м'ясної та молочної продукції	Товариство з обмеженою відповідальністю	
16	«Науково – виробничий комплекс «Іскра»	Розробка і виробництво наземної радіолокаційної техніки оборонного комплексу України	Казенне підприємство	
17	Пологівський хімічний завод «Коагулянт»	Виробництва хімічних реагентів спеціального призначення	Товариства з додатковою відповідальністю	
18	«КВАС БЕВЕРІДЖИЗ»	Виробництво безалкогольних напоїв	Товариство з обмеженою відповідальністю	

1	2	3	4	5
19	«Молокозавод - ОЛКОМ» м. Мелітополь	Виробництво молочної продукції	Приватне підприємство	
20	«Пивзавод Діміорс» м. Мелітополь	Виробництво пива	Приватне підприємство	
21	ДГ «Мелітопольське»	Проведення науково-дослідних робіт	Державне підприємство	
22	«Приазовський сирзавод» сmt Приазовське	Перероблення молока та виготовлення сиру	Товариство з обмеженою відповідальністю	
23	«Азовтехнологістик»	Ремонт обладнання для харчового виробництва	Товариство з обмеженою відповідальністю	
24	Василівський ЕЦВВ КП «Облводоканал» Василівський район	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Запорізької обласної ради	
25	Таврійський ЕЦВВ КП «Облводоканал» Василівський район	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Запорізької обласної ради	
26	«Водоканал» м. Мелітополь	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Мелітопольської міської ради	
27	«Оріхівський Водоканал»	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Оріхівської міської ради	
28	«Акімжилсервіс» сmt Якимівка	Комплексне обслуговування об'єктів	Товариство з обмеженою відповідальністю	
29	«Бердянськ - водоканал»	Централізоване водопостачання та водовідведення	Комунальне підприємство Бердянської міської ради	
30	Запорізька ТЕС	Генерація електроенергії	Публічне акціонерне товариство	
31	«Запорізький завод феросплавів»	Виробництво феросплавів	Публічне акціонерне товариство	
32	«Запоріжкокс»	Виробництво коксу	Приватне акціонерне товариство	
33	«Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А.М. Кузьміна»	Виробництво спеціальних сталей	Приватне акціонерне товариство	
34	«Український графіт»	Виробник графітованих електродів, товарних вуглецевих мас для електродів	Приватне акціонерне товариство	
35	«Запорізький абразивний комбінат»	Виробництво абразивної продукції	Приватне акціонерне товариство	
36	«Запоріжвогнетрив»	Виробництво вогнетривкої продукції	Приватне акціонерне товариство	

1	2	3	4	5
37	«Запоріжсклофлюс»	Виробництво хімічної продукції, виробництво порожнистого скла	Приватне акціонерне товариство	
38	Філія «Дніпровська ГЕС»	Виробництво електроенергії	Приватне акціонерне товариство	
39	«Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат»	Виробництво алюмінію	Акціонерне товариство	
40	«Запорізька атомна електрична станція»	Виробництво електроенергії	Державне підприємство	
41	«Кремнійполімер»	Виробництво пластика в первинних формах	Державне підприємство	
42	«СП КОЙЛЬ»	Виробництво продуктів нафтоперероблення	Товариство з обмеженою відповідальністю	
43	«Запорізький залізрудний комбінат»	Видобування залізних руд	Приватне акціонерне товариство	
44	«Запорізький кабельний завод»	Виробництво електропроводів і кабелів	Приватне акціонерне товариство	
45	«Запорізький автомобілебудівний завод».	Виробництво моторних транспортних засобів	Приватне акціонерне товариство	

Для вирішення питання регулювання безпеки населення, території і суспільства в цілому в Україні створюється система аналізу управління ймовірності спричинення шкоди за так званим «об'єктам турботи», головним з яких є людина. Зокрема суб'єкт господарської діяльності зобов'язаний:

- провести ідентифікацію об'єкта підвищеної небезпеки і зареєструвати його в органах держнагляду;
- забезпечити розробку й експертизу декларації безпеки, ПЛАС на об'єкті, узгодити і зареєструвати їх в установленому порядку;
- одержати дозвіл на експлуатацію об'єкта в місцевих органах виконавчої влади;
- забезпечити експлуатацію об'єкта з мінімальними ризиками і з виконанням вимог НПАОП, які регулюють діяльність, пов'язану з ОПН;
- застрахувати свою громадянську відповідальність за шкоду, яку може бути завдано пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки.

1.2. Аналіз транспортних небезпек

Необхідність транспорту в наш час не викликає сумнівів. Транспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток транспорту, підвищення його ролі в житті людей супроводжується не тільки позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних засобів та дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Виділяють такі види транспорту: залізничний, автомобільний, морський, річковий, авіаційний.

Аварії та катастрофи на різних видах транспорту здійснюється під впливом переважно фізичних факторів небезпек. На транспорт припадає найбільша кількість надзвичайних ситуацій, особливо з загибеллю людей.

Що стосується залізничного транспорту, то основними причинами аварій та катастроф є:

- пошкодження колій;
- рухомого складу;
- засобів сигналізації і блокування;
- через помилки диспетчерів, неухважність та недбалість машиністів.

Імовірний ризик для життя людини при користуванні морськими транспортними засобами значно вищий, ніж на авіаційних та залізничних видах транспорту, але нижчий, ніж на автомобільних

Зниження рівня безпеки перевезення пасажирів і вантажів на водному транспорті в Україні за останні роки визначалося: збільшенням числа порушень правил водіння суден, технічної експлуатації, зниженням якості ремонту, зупинкою будівництва суден нового покоління.

Перевезення пасажирів і вантажів авіаційним транспортом (літаками і гелікоптерами) набуло величезних масштабів у всіх розвинутих країнах, у тому числі в Україні. Аварії і катастрофи повітряного транспорту можуть виникати, починаючи з моменту запуску двигунів, при розбігу по злітно-

посадковій смузі, на зльоті, під час польоту і при посадці, аж до вимикання двигунів.

Падіння літака може бути причиною жертв на його борту та на землі, а під час падіння може призвести до руйнування виробничих і житлових споруд і порушення виробничих процесів. Особливо небезпечне падіння їх на АЕС та об'єкти хімічної промисловості, бо при цьому можливий викид у зовнішнє середовище радіоактивних та хімічних речовин або СДОР.

Одним з найнебезпечніших видів транспорту можна вважати авто.

Найпоширенішими причинами ДТП в Україні є:

1. перевищення безпечної швидкості;
2. порушення правил маневрування;
3. порушення правил проїзду перехресть;
4. недотримання дистанції;
5. порушення правил проїзду пішохідних переходів;
6. керування транспортним засобом у нетверезому стані;
7. перехід у невстановленому місці;
8. виїзд на зустрічну смугу;
9. неочікуваний виїзд на проїжджу частину;
10. невиконання вимог сигналів регулювання.

Причинами смертельних ДТП в Україні найчастіше стає перевищення швидкості та порушення правил маневрування. Варто зазначити, що швидкість впливає як на ризик того, що ДТП може статися, так і на серйозність результату аварії. Зв'язок між швидкістю і рівнем пошкоджень є критичним для незахищених учасників дорожнього руху, таких як пішоходів і велосипедистів.

Наприклад, при швидкості в 30 км/год, водій повинен побачити ситуацію і прийняти рішення про гальмування за 16 метрів до пішохода, а на швидкості 50 км год ця відстань складає 35 метрів. Необхідно також мати на увазі, що на мокрому асфальті гальмівний шлях збільшується на 25%, а при ожеледиці на 50%. При русі на швидкості в 60 км / год водій зможе прийняти

рішення, до того як натисне на гальмо, проїхавши в середньому 25 метрів, що в рамках міської вулиці гарантує летальний результат.

Таблиця 2. Статистика ДТП в Запорізькій області
за період з 01.01.2021 р. по 31.10.2021 р. [6]

Регіон	Усього ДТП			ДТП з загиблими та/або травмованими								
				усього			загинуло			травмовано		
	2020	2021	%	2020	2021	%	2020	2021	%	2020	2021	%
Запорізька обл.	5594	6340	13,3	1047	977	-6,7	141	103	-27,0	1321	1255	-5,0

Зростання на транспорті числа аварій та інших надзвичайних ситуацій зумовлене не тільки порушенням правил експлуатації технічних систем, але і фізичним станом самих цих систем, високим ступенем зносу та їхньою технічною недосконалістю.

Технічний стан колісного засобу загального призначення повинен відповідати вимогам щодо експлуатаційної безпечності систем управління, зокрема оглядовості з місця водія, установки світлотехнічного обладнання, інших частин електроустановки, шасі, рами та встановлених на ній складників колісного засобу, обсягу викидів забруднювальних речовин, рівня акустичного шуму, ступеня ущільнення порожнин складників колісного засобу, що містять робочу рідину, стану засобів запобігання надмірному забрудненню навколишнього природного середовища та створенню надмірного рівня електромагнітних завад, що передбачені документами, зазначеними в пункті 2 єдиних вимог до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються [7].

Також дуже важливе здійснення державної реєстрації (перереєстрації), зняття з обліку транспортних засобів, проведення їх обов'язкового технічного контролю та визначення обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, визначення переліку обладнання, необхідного для одержання суб'єктами господарювання права на здійснення обов'язкового технічного контролю транспортних засобів, призначених для експлуатації на вулично-дорожній мережі загального користування та зареєстрованих

територіальними органами Міністерства внутрішніх справ України, а також переліку документів, що подаються для одержання такого права та інші повноваження, визначені Законом «Про дорожній рух». [8]

Рекомендації для міських структур. Задля зменшення кількості ДТП й підвищення безпеки дорожнього руху, місто має переймати найкращий міжнародний досвід, який полягає у:

1. розділенні різних груп учасників дорожнього руху;
2. якісному проектуванні;
3. зниженні дозволеної швидкості руху;
4. проведенні інформаційних кампаній.

Саме тому, блок з рекомендаціями поділений на 3 частини, які стосуються як організації роботи всередині міських служб, так й з партнерами:

1. Адміністративні рішення;
2. Інфраструктурні рішення;
3. Інформаційно-просвітницькі.

Також важливим елементом є проведення велоаудиту вулиць як перед початком робіт щодо облаштування велоінфраструктури (реконструкції / ремонту вулиць), так й опісля.

Отже, наступними кроками для міської структури повинно бути:

1. Налагодження співпраці з поліцією, отримання від них даних по ДТП за участю велосипедистів;
2. Подальший аналіз ДТП за весь 2021 рік й порівняння з динамікою минулих років;
3. Використання та врахування даних, отриманих після аналізу під час розробки технічного завдання та в ході проектування реконструкції/ремонту вулиці;
4. Проведення процедури «велоаудит вулиць» як одного з першочергових кроків перед початком розроблення технічного завдання на проектування вулиці.

Велосипедна інфраструктура має інтегруватися в загальну транспортну мережу відповідного рівня, стаючи її повноцінною складовою. Має бути забезпечено можливість поєднання різних видів пересування: приватний чи громадський транспорт – велосипед. Для цього потрібно забезпечувати можливість паркування велосипеда біля зупинок громадського транспорту, станцій метро, залізничних та автобусних вокзалів, аеропортів на велосипедних парковках. При цьому елементи велосипедної інфраструктури не повинні створювати надмірних перешкод іншим учасникам руху.

Розвиток велосипедної інфраструктури має супроводжуватися активною популяризацією велосипедного руху як доступного, екологічно чистого та корисного для здоров'я людини засобу пересування [9].

Висновки. Аналіз системи й компетенції суб'єктів управління транспортним комплексом України засвідчує, що нинішня система державного управління безпекою на транспорті потребує вдосконалення.

Необхідне вдосконалення взаємодії всіх органів виконавчої влади та силових структур, які відповідають і беруть участь у забезпеченні транспортної безпеки. Згідно із завданнями та функціональними обов'язками правоохоронних органів, спецслужб і контролюючих служб повинні бути більш чітко визначені на законодавчому рівні їх роль, місце та відповідальність як учасників процесу забезпечення транспортної безпеки.

Таким чином, з урахуванням вищезазначеного можливо зробити такі основні висновки:

1. Транспортна безпека має велике значення для національної безпеки держави та всіх сторін життєдіяльності українського суспільства, особливо за сучасних умов глобалізації, економічної нестабільності держави та світової фінансової системи, глобальної економічної постпандемічної кризи.

2. Транспортна безпека є не лише засобом регулювання транспортного процесу, а й передусім інструментом забезпечення інтересів держави, а її системний характер визначає необхідність комплексного, системного вирішення проблем, наявних у цій сфері.

3. Нинішня система державного управління безпекою на транспорті потребує вдосконалення, забезпечення її належного рівня є одним із основних завдань сучасної держави, що підтверджується увагою, яка приділяється сьогодні у розвинених країнах світу питанням транспортної безпеки.

Перспективами подальших розвідок у цьому напрямі вважаємо розгляд загроз транспортній безпеці України на різних видах транспорту із зазначенням ролі державного управління в цьому процесі.

1.3. Стан охорони праці в енергетичній галузі

Реалізація в Запорізькій області заходів з енергоефективності та енергозбереження Виробництво електричної енергії Запорізька область є однією з найбільш енергогенеруючих та енергоспоживаючих серед інших регіонів України. На території області знаходяться три енергогенеруючих станції (ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом», ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» та філія Дніпровська ГЕС ПАТ «Укргідроенерго»), які виробляють більш чверті електричної енергії (близько 27 %) від загальнодержавного її виробництва. За 11 місяців 2013 року було вироблено 45 791,44 млн.кВт.год. електроенергії, що на 2,9 % більше, ніж за відповідний період минулого року. Впровадження проектів будівництва вітрових електростанцій Крім того, за підтримкою обласної державної адміністрації в області за рахунок коштів інвесторів продовжується реалізація проектів будівництва парків вітрових електростанцій на територіях Приазовського, Приморського та Бердянського районів області загальною потужністю приблизно 1 Гігават.

В Запорізькій області вітропарк «ДТЕК Приазовський» буде включати Бердянську ВЕС (150 МВт), Приморську ВЕС (200 МВт) і Ботієвську ВЕС (195 МВт). Після завершення будівництва, Ботієвська ВЕС стане найпотужнішою і найсучаснішою вітроелектростанцією України. У липні

2011 року було розпочато будівництво Ботієвської ВЕС. У жовтні 2012 році завершено будівництво першої черги Ботієвської ВЕС та були запуснені 30 вітрових генераторів потужністю 90 МВт. У квітні 2013 року підписано договір з компанією Vestas Central Europe на поставку, установку і обслуговування 35 турбін для другої черги Ботієвської ВЕС, потужністю 105 МВт. На даний час вже встановлено 34 вітрових агрегати другого етапу, з яких 32 підключені і на яких ведуться пусконаладжувальні роботи та випробування. Очікується, що всі вітряні турбіни другої черги будівництва Ботієвської ВЕС будуть запуснені в березні 2014 року.

Ризики негативних впливів природного походження на Запорізькій АЕС. Через посушливий клімат влітку, в зоні спостереження ЗАЕС існують суттєві ризики виникнення степових та лісових пожеж. Безпосередньо поблизу ЗАЕС великі лісові масиви відсутні, тому негативні наслідки лісових пожеж обмежені.

ЗАЕС розташована на Українському кристалічному щиті, який є спокійним з сейсмічної і тектонічної точки зору. Повторюваність землетрусів інтенсивністю 6 балів за шкалою MSK-64 складає 1 раз на 1000 років, 7 балів - 1 раз на 5000 років.

ЗАЕС та м. Енергодар розташовані на березі Каховського водосховища р. Дніпро. За нормальних умов експлуатації гідроспоруд Дніпровського каскаду ризик повені вище дамби Каховського водосховища відсутній. Навіть у гіпотетичному випадку послідовного руйнування розташованих вище за течією дамб та незруйнованої Каховської дамби, ключові інфраструктури ЗАЕС не постраждають від затоплення (при цьому можливими є пошкодження локальних електромереж та автомобільних і залізничних шляхів та підтоплення деяких населених пунктів у зоні спостереження ЗАЕС).

Літній період в районі розташування ЗАЕС є достатньо спекотним, відповідно існує ризик перегріву та теплових ударів.

Тумани, які спостерігаються переважно у холодну пору року, збільшують ризики дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Зимовий період в районі розташування ЗАЕС характеризується температурами нижче нуля, можливі короточасні сильні морози, опади у вигляді снігу, ожеледиця. Відповідно у зимовий період наявні ризики переохолодження, сніг або ожеледиця суттєво збільшують ризики травмування через падіння та ДТП.

Грози в районі розташування ЗАЕС спостерігаються переважно з квітня по вересень, взимку бувають дуже рідко. Середня кількість гроз на рік 15-20. Під час грози існує ризик ураження блискавкою, який суттєво зростає при знаходженні у полі або степу.

Ризики негативних впливів техногенного походження. За умов нормальної експлуатації ЗАЕС ризики небезпечного радіаційного опромінення існують лише для персоналу, що виконує радіаційно небезпечні роботи, але при дотриманні ним правил радіаційної безпеки ці ризики відсутні. При виконанні інших робіт та у неробочий час ризики небезпечного опромінення за умов нормальної експлуатації ЗАЕС відсутні. У випадку аварії на ЗАЕС та залежно від природи аварії існує ризик радіоактивного забруднення території та наднормативного опромінення. Спостережуваний внесок ЗАЕС у забруднення повітря, водойм та ґрунтів не перевищує припустимих рівнів та на тлі інших джерел забруднення є несуттєвим.

В 30 км зоні Запорізької АЕС розміщені інші потужні промислові підприємства. На схід від ЗАЕС в межах її СЗЗ знаходиться Запорізька теплоелектростанція «Дніпроенерго», що є одним із найбільших забруднювачів повітря в Запорізькій області. Водознезаражувальна споруда, що забезпечує потреби міста Енергодар та ЗАЕС, використовує рідкий хлор. В місті Дніпрорудне (30 км на схід від ЗАЕС) розташована промислова зона виробництва металевих та залізобетонних конструкцій. На правому березі Каховського водосховища розташований промисловий вузол Нікополь-Марганець із сталепрокатним та трубопрокатним виробництвами. Це одна із

найбільш забруднених територій в Дніпропетровській області та загалом в Україні. Гірнича промисловість представлена видобутком марганцю та залізної руди (Білогірські поклади). Потенційні джерела сильно токсичних газів на прилеглих до ЗАЕС територіях відсутні.

Річка Дніпро і Каховське водосховище суттєво забруднені, і знаходяться під впливом інтенсивних евтрофікаційних процесів влітку через викиди неочищених або недостатньо очищених стічних промислових і муніципальних вод.

Стан безпеки в охоронних зонах ЛЕП. Як свідчить аналіз технологічних порушень в електромережах, в середньому до 20-30% з них відбуваються через порушення громадянами правил поведінки в охоронних зонах. Серед найбільш поширених та небезпечних з таких порушень – розведення багаття в охоронній зоні електромереж.

Навіть невеличке на перший погляд вогнище, розкладене під ПЛЕП, може стати причиною нагрівання проводів або з'єднань на них і, як наслідок, їх обриву. В результаті на лінії виникне аварійна ситуація, що загрожує місцевим мешканцям знеструмленням – можливо, доволі тривалим. Та що значно гірше, – обірваний дріт створює пряму загрозу життю та здоров'ю людей, що можуть постраждати від ураження електрострумом.

Ще більшу небезпеку становлять низові пожежі, адже здатні спричинити масштабні пошкодження енергооб'єктів – повітряних ліній, електроопор, трансформаторних підстанцій, тощо – та тривалі аварійні відключення електроенергії.

Аби уникнути знеструмлень та запобігти нещасним випадкам, категорично забороняється поблизу ЛЕП та трансформаторних підстанцій розкладати багаття, спалювати стерню, залишати легкозаймисті матеріали та складати сміття.

***Довідка:** Охоронна зона ліній електропередач в залежності від їх напруги становить від 10 м до 30 м по обидва боки від ліній; трансформаторних підстанцій – не менше 3 м від огорожі або будівлі самої ТП.*

Дії «чорних лісорубів». За інформацією дирекції з корпоративної безпеки ПАТ «Запоріжжя-обленерго», останнім часом почастишали випадки пошкодження повітряних ліній електропередачі та електроопор внаслідок незаконної порубки дерев.

Запорізька область належить до степової зони, тож зелені насадження переважно сконцентровані уздовж автошляхів та сільськогосподарських угідь у вигляді лісосмуг – та у безпосередній близькості до повітряних ліній електропередач. Тож зрублене тут дерево із великою вірогідністю при падінні може пошкодити і самі ці лінії, і електроопори.

Як наслідок – переривається енергопостачання цілих територій, при цьому на його відновлення потрібно не година-дві, а щонайменше півдоби – адже треба знайти місце пошкодження, усунути його причину, визначити обсяги робіт та ремонтних матеріалів та доставити їх із РЕМ – часто за десятки кілометрів. І весь цей час споживачі були без електроенергії.

Дії «чорних лісорубів» порушують цілу низку норм законодавства як у галузі охорони довкілля, так і в електроенергетиці, за що передбачена як адміністративна, так і кримінальна відповідальність. Зокрема, за умисне пошкодження або руйнування об'єктів електроенергетики згідно зі ст. 194-1 Кримінального кодексу передбачене покарання у вигляді штрафу від 1 тис. до 4 тис. неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправних робіт на строк до 2 років, або обмеження чи позбавлення волі на строк до 3 років. Якщо ж ці дії спричинили загибель людей або інші тяжкі наслідки, вони караються позбавленням волі на строк від 8 до 15 років.

Нещасні випадки, пов'язані з енергетичною галуззю.

1. 11 листопада 2021 на дільниці № 7 шахти «Експлуатаційна» ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» загинув працівник.

За попередньою інформацією, гірник перебуваючи біля електровоза, отримав ймовірно удар електрострумом і втратив свідомість. До місця події було викликано підземного фельдшера та відділення гірничорятувальників. Проте потерпілий загинув.

2. 22 липня 2021 р., у м. Бердянськ панувала стихія. Рясні зливи, в результаті яких протягом 4 годин випало 126 мм опадів, вкупі із потужним вітром, пориви якого місцями сягали 15-20 м/с, спричинили низку пошкоджень в електромережах ПАТ «Запоріжжяобленерго». Одне з цих пошкоджень, на жаль, мало трагічні наслідки.

На перехресті вулиць Богуславського та вулиці Перемоги стихією був обірваний провід повітряної лінії електропередачі. Внаслідок його падіння на затоплену зливою вулицю, двоє осіб отримали ураження електрострумом, що, за однією з версій лікарів, стало причиною їх загибелі.

3. У цьому році в Запорізькій області сталося 7 нещасних випадків, у зв'язку з порушенням техніки безпеки користування газовими приладами. Зазвичай протягом року реєструється 1-2, максимум 3 нещасні випадки. В цьому році були зафіксовані вибухи газу та отруєння чадним газом.

4. 28.11.2021 р., ПАТ «Янцівський гранітний кар'єр», стався одинокий нещасний випадок зі смертельним наслідком на майданчику біля контрольно-пропускного пункту підприємства внаслідок ураження електричним струмом охоронця.

1.4. Аналіз стану безпеки на автозаправних станціях

Зростання обсягів вантажоперевезень та пасажироперевезень, чисельності автомобільного транспорту призвело до різкого зростання потреби у пальному. Наймасовішим видом обслуговування автотранспорту є автозаправні станції (далі АЗС) загального користування.

Невід'ємним наслідком зосередження транспортних засобів в районах проживання населення є відповідне щільне розміщення таких потенційно небезпечних об'єктів, якими є автозаправні станції [10]. Поряд з АЗС часто розташовуються місця масового перебування людей, території, на яких передбачається можливість одночасного перебування понад 100 осіб (зупинки транспорту, ринки, ярмарки, стадіони).

Саме з АЗС пов'язують велике техногенне навантаження на міське середовище і підвищену небезпеку для працівників і мешканців прилеглих територій. Існуюча мережа АЗС в Україні становить понад 8500 станцій.

Для заправки автомобілів на території Запорізької області функціонують розвинені мережі АЗС. У реєстр об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН) занесено 278 автозаправних станцій. Близько 483 об'єктів здійснюють операції з паливом, з яких мають ліцензію 440 об'єктів.

АЗС поділяються на стаціонарні (САЗС) та пересувні (ПАЗС).

Сучасні АЗС – великі комплекси, що найчастіше включають кілька споруд, що відрізняються будовою і принципом дії. Виділяють типи станцій:

- класичні із підземними паливними резервуарами;
- блокові з підземними ємностями та паливними колонками на землі;
- модульні з наземними резервуарами та колонками, розташованими на певній відстані;
- контейнерні з резервуарами на поверхні, суміщені з контейнерами для паливних колонок;
- мобільні, що є автомобілями, причепами або напівпричепами.

Крім ємності з паливом та роздавальних колонок, АЗС містять будівлі, споруди або приміщення (магазин супутніх товарів, кафе, санвузли), призначені для сервісного обслуговування водіїв та пасажирів на території АЗС, будівлі для співробітників, автостоянку, котельню та очисні споруди.

Різновидами стаціонарних АЗС є традиційні, модульні (МАЗС) і контейнерні (КАЗС). Традиційні АЗС мають підземні резервуари для зберігання пального. На КАЗС і МАЗС резервуари для зберігання палива мають наземне розташування. Технологічне обладнання пересувних АЗС встановлюється на базі автомобільного шасі.

Автомобільне пальне належить до горючих і легкозаймистих речовин.

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру значною мірою визначається станом потенційно небезпечних об'єктів. Кількість ПНО протягом останніх років стрімко зростає як правило,

за рахунок реєстрації нових АЗС. Попередження надзвичайних ситуацій на ПНО передбачає здійснення комплексу заходів щодо зменшення ризику надзвичайних ситуацій техногенного характеру на цих об'єктах [11].

Експлуатація АГЗС або ГНП відноситься до діяльності з експлуатації вибухопожежонебезпечних та хімічних ОПН IV класу небезпеки. При аваріях, що супроводжуються вибухами, основними вражаючими факторами, є: ударна хвиля, осколкове поле і теплова радіація. Вражаючий ефект може посилюватися при збудженні вторинних вибухів – при загорянні та вибуху об'єктів з енергоносіями внаслідок дії первинного вибуху (так званий ефект «доміно»). За межами джерела вибуху може простежуватися дія повітряної ударної хвилі, яка при своєму проходженні впливає на всі поверхні, створюючи надлишковий тиск та швидкісний тиск повітря.

Повітряна ударна хвиля вибуху спричиняє руйнування чи пошкодження будівель міської забудови, промислових будівель та споруд, транспортних засобів. Характер та масштаб руйнування конкретних об'єктів визначається потужністю вибуху, відстанню до центру вибуху, характеристиками об'єкта, а також умовами взаємодії з ним ударної хвилі.

Таким чином, дане питання гасіння пожеж ЛЗР на АЗС вимагає додаткової наукового опрацювання з інших питань, пов'язаних, як з прогнозуванням, так і з виявленням найбільш доцільних засобів і способів гасіння; методів розрахунку необхідної кількості сил і засобів щодо можливих варіантів виникнення пожеж.

Практика показує, що в зарубіжних країнах площі розливу ЛЗР складають такі величини:

- витікання з насоса 450 - 800 м²;
- витікання з вентиля або ущільнення 250 - 700 м²;
- витікання з труби 1000 - 2500 м²;
- витікання з автоцистерни паливозаправника – до 10000 м².

У практиці були катастрофічні пожежі ЛЗР, де загинули десятки людей і величезна кількість розлитого пропану, пропілену, бутану тощо.

АЗС являє собою складну пожежевибухонебезпечну систему, яка найчастіше розташована поблизу будівель, об'єктів, лісів і вимагає серйозного і швидкого її вивчення.

Аварії, пов'язані із вибухами, часто супроводжуються пожежами. Вибух іноді може призвести до незначних руйнувань, але пов'язана з ним пожежа може спричинити катастрофічні наслідки та подальші, потужніші вибухи та сильніші руйнування.

При аваріях, що супроводжуються пожежами, основними вражаючими факторами будуть відкритий вогонь та іскри, теплове випромінювання, гарячі та токсичні продукти горіння, дим, підвищена температура повітря, знижена концентрація кисню, обвалення та пошкодження конструкцій, будівель та споруд.

У межах вогняної кулі або розливу, що горить, люди отримують смертельні ураження, всі горючі матеріали спалахують. При розгерметизації автоцистерни з бензином найімовірнішою подією є пожежа проливу. Розраховані вражаючі чинники пожежі проливу інтенсивність теплового випромінювання, небезпека якого для людини зберігається на відстані до 30 м.

Загибель людей може статися навіть при короткочасному впливі відкритого вогню внаслідок згорання, опіків або сильного перегріву.

При горінні більшості речовин, продукти згорання розподіляються у середовищі, що оточує зону горіння, створюючи певні умови задимлення. Багато продуктів згорання і теплового розкладання, які входять до складу диму, мають токсичність, тобто є шкідливими для організму людини.

Вплив теплових потоків на будівлі та споруди оцінюється можливістю займання горючих матеріалів.

Більш глибокі та повні дослідження типових сценаріїв можливих аварій з пожежами та вибухами виконані в роботах [10, 11], в яких зазначено, що найбільш небезпечними на АЗС є операція зливу палива з автоцистерни в резервуари зберігання, а також витіки нафтопродуктів в ґрунт в результаті розгерметизації технологічного обладнання. Дослідниками розглянуті типові

сценарії аварій в залежності від характеру розгерметизації обладнання АЗС, погодних та інших умов у виді: пожежі розливу; вогняної кулі; вибуху; дефлаграції та їх наслідки.

На підставі аналізу існуючих відомостей про пожежі, що виникають на АЗС, можна дійти невтішного висновку у тому, що ризик появи ініціюючих пожежонебезпечних ситуацій та подій, визначається:

- можливістю виходу параметрів технологічних процесів за небезпечні значення, які зумовлені порушенням технологічного обладнання;
- можливістю розгерметизації технологічного обладнання;
- можливістю умисного формування аварійних ситуацій внаслідок протиправних дій громадян.

Кількість ймовірних сценаріїв розвитку аварії, у свою чергу, у повному обсязі, створюються такими критеріями:

- кількістю вузлів технологічної системи, на яких можливо спровокувати аварію;
- пожежонебезпечними характеристиками та кількісними показниками горючих речовин;
- конструктивними особливостями технологічного обладнання АЗС;
- пожежонебезпечними характеристиками та кількісними ознаками горючих речовин;
- конструктивними особливостями технологічного обладнання та розміщенням обладнання, будівель та споруд на території АЗС;
- системою ведення технологічних процесів.

Температура бензинів та дизельних палив забезпечує стандартну роботу ємностей, агрегатів та трубопроводів АЗС і здатна змінюватися в межах від плюс 5°C до плюс 25°C (ємності, що знаходяться під землею) і температура ЛЗР та ГР.

Невід'ємними критеріями для створення (виключення) утворення горючих (вибухонебезпечних) концентрацій у замкнутих агрегатах та ємностях є порушення їхнього теплового балансу.

У свою чергу, до порушення теплового балансу призводять такі причини:

- нерівнозначна заміна або недотримання нормального режиму функціонування технічних пристроїв, що забезпечують подачу пального палива в апарати;
- підвищення гідравлічного опору в технологічних комунікаціях, за якими від апарату відводяться горючі речовини;
- незадовільне функціонування повітровідвідних елементів систем та агрегатів;
- переповнення палимим систем апаратів та агрегатів.

Порушення теплового балансу призводить до зриву термічної рівноваги. У цьому випадку, наявність експлуатації технологічного оснащення АЗС може стати причиною займання.

Вони виникають через:

- недотримання системи обігріву або охолодження агрегатів АЗС;
- недотримання екзотермічних та теплопоглинальних хімічних процесів;
- вплив зовнішніх джерел теплоти.

До порушення руху конденсації пари в апаратах може сприяти:

- зниження або повне припинення подачі холодоагенту;
- приплив холодоагенту з найбільш значною первісною температурою;
- підключення апаратів із різним робочим тиском.

Якщо пристрій працює при тиску меншому ніж вплив живильного джерела, є ймовірність його пошкодження при:

- нестачі або неполадки у редуруючих пристроїв і захисних клапанів;
- використання з метою зменшення тиску звичайної запірної арматури.

Потрапляння в об'єм високонагрітих легкокиплячих агрегатів. Рідина, вода або іншої легкокипляча суміш може опинитися в високотемпературних апаратах разом з продуктом, що надходить, внаслідок недостатньої щільності в теплообмінних агрегатах.

Присутність конденсації водяної пари в проміжках продування агрегатів перед їх запуском, здатне спричинити активне випаровування рідини, що призведе до раптового зростання тиску у технологічному оснащенні АЗС. Підвищений або знижений тиск здатний сформуватися згідно з відповідними обставинами:

- несправність оснащення заповнення (несправність запірної арматури);
- несправність повітряних приладів резервуарів.

Розглянемо інші причини виникнення аварійних пожежонебезпечних ситуацій на АЗС:

Вібрація технологічного устаткування. Найбільша небезпека від вібрації технологічного обладнання виникає в тоді, коли число коливань збурюючої сили за своїм значенням наблизиться до числа власних коливань або відрізнятиметься в кількісному числі – тоді виникає явище резонансу.

Гідравлічний удар – явище, що виникає внаслідок раптового гальмування струменя води або газу, що переміщається. Найчастіше відбувається при швидкому закриванні або відкриванні запірної арматури, внаслідок чого сприяє несподіваним змінам тенденції переміщення струменя. З цього можуть здійснюватися значні дефекти технологічне обладнання.

Одним із відмінних факторів дефектів технологічного обладнання вважається ерозія. Ерозія – це механічне зношування використаного матеріалу, стінок резервуарів і трубопроводів обумовлена впливом рухомої середовища. Частинки елемента вдаряючись об стіни руйнують її поверхневий шар, і це призводить до зменшення товщини стінки, формування каверн, кратерів, борозенок тощо. Внаслідок цього може здійснюватися локальне ушкодження обладнання.

Корозія – хімічний вплив, що призводить до зносу та розламування стінок агрегатів та трубопроводів.

Хімічне зношування – зменшення товщини або міцності стін обладнання внаслідок хімічної взаємодії використаного матеріалу з елементами, що обертаються, або навколишнім середовищем.

Відповідно до статистичних даних, 60% всіх пожеж (загорянь) виникає внаслідок так званого «людського чинника».

При аваріях, що супроводжуються вибухами, основними уражальними чинниками є: ударна хвиля, осколкове поле і теплова радіація. Вражаючий ефект може посилюватися при збудженні вторинних вибухів – при загорянні та вибуху об'єктів з енергоносіями внаслідок дії первинного вибуху (ефект «доміно»). За межами джерела вибуху може спостерігатися дія повітряної ударної хвилі, яка при своєму проходженні впливає на всі поверхні, створюючи надлишковий тиск та швидкісний тиск повітря.

Повітряна ударна хвиля вибуху може спричинити руйнування чи пошкодження будівель міської забудови, промислових будівель та споруд, транспортних засобів. Характер та масштаб руйнування конкретних об'єктів визначається потужністю вибуху, відстанню до центра вибуху, характеристиками об'єкта, а також умовами взаємодії з ним ударної хвилі.

Аварії, пов'язані із вибухами, часто супроводжуються пожежами. Вибух іноді може призвести до незначних руйнувань, але пов'язана з ним пожежа може спричинити катастрофічні наслідки та подальші, потужніші вибухи та сильніші руйнування.

При аваріях, що супроводжуються пожежами, основними уражальними факторами є: відкритий вогонь та іскри, теплове випромінювання, гарячі та токсичні продукти горіння, дим, підвищена температура повітря, знижена концентрація кисню, обвалення та пошкодження конструкцій, будівель.

У межах вогняної кулі або розливу, який палає, люди отримують смертельні поразки, всі горючі матеріали спалахують.

Загибель людей може статися навіть при короткочасному впливі відкритого вогню внаслідок згорання, опіків або сильного перегріву.

При горінні більшості речовин, продукти згорання розподіляються у середовищі, яке оточує зону горіння, створюючи певні умови задимлення. Багато продуктів згорання і теплового розкладання, які входять до складу диму, мають токсичність, тобто є шкідливими для організму людини.

Вплив теплових потоків на будівлі та споруди оцінюється можливістю займання горючих матеріалів.

У табл. 3 наведені значення гранично-допустимої інтенсивності теплового випромінювання для ступенів ураження людини і матеріалів.

Таблиця 3. Значення гранично-допустимої інтенсивності теплового випромінювання для різних ступенів ураження людини і матеріалів

Вид ураження	Час впливу	Гранично-допустимі значення інтенсивності теплового випромінювання, кВт/м ²
Без негативних наслідків	впродовж тривалого часу	1,4
Безпечно для людей у брезентовому одязі		4,2
Нестерпний біль	через 20-30 с	7,0
Опік першого ступеню	через 15-20 с	
Опік другого ступеню	через 30-40 с	
Займання пасм бавовни	через 15 хвилин	
Нестерпний біль	через 3-5 с	10,5
Опік першого ступеню	через 6-8 с	
Опік другого ступеню	через 12-16с	
Займання деревини вологістю (12%)	тривалість теплового впливу 15 хвилин	12,9
Займання деревини, пофарбованої фанери		17

Експлуатація АГЗС відноситься до діяльності з експлуатації вибухопожежонебезпечних та хімічно небезпечних ОПН IV класу небезпеки.

Резервуари АЗС заповнені бензином на 75-90% та зосередження парів пального близькі до насичених та вибухонебезпечних концентраціям.

Вибухонебезпечна суміш може сформуватися у наступних моментах:

- у трубопроводах при зливів-наливі нафтопродуктів;
- у бочці бензовозу при випорожненні;
- у резервуарі аварійного зливу та при аварійному зливів з бензовозу.

За ймовірністю вибухів територію АЗС поділяють на класи (зони) [12].

Клас 0 (зона 0) – в якій вибухонебезпечна зона присутня постійно, або протягом тривалих періодів часу.

Клас 1 (зона 1) – у якій існує ймовірність утворення вибухонебезпечної зони у «штатному» режимі експлуатації.

Клас 2 (зона 2) – в якій ймовірність утворення вибухонебезпечної зони в "штатному" режимі експлуатації малоімовірна, а якщо вона і виникає, та існує нетривалий час.

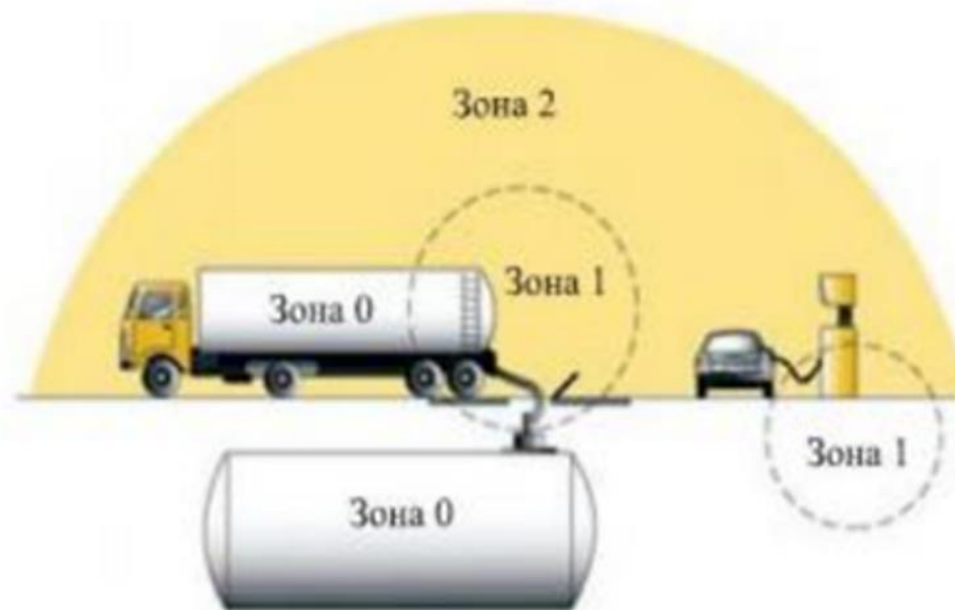


Рисунок 1. Зонування АЗС за вибухопожежонебезпекою.

Кількість ймовірних сценаріїв розвитку аварії, в свою чергу, у повному обсязі створюються такими критеріями:

- кількістю вузлів технологічної системи, на яких можливо спровокувати аварію;
- пожежонебезпечними характеристиками та кількісними показниками горючих речовин при аварії;
- конструктивними особливостями технологічного обладнання АЗС;
- системою ведення технологічних процесів.

Температура бензинів та дизельних палив забезпечує стандартну роботу ємностей, агрегатів та трубопроводів АЗС і здатна змінюватися в

межах від плюс 5°C до плюс 25°C (ємності, що знаходиться під землею) і температура ЛЗР та ГР у них, як правило, не може бути мінусовою.

Безумовними критеріями для створення або виключення утворення горючих (вибухонебезпечних) концентрацій та парів у замкнених агрегатах та ємностях є порушення їхнього теплового балансу.

У свою чергу, до порушення теплового балансу призводять причини:

- нерівнозначна заміна або недотримання режиму функціонування технічних пристроїв, що забезпечують подачу палива в апарати;
- підвищення гідравлічного опору в технологічних комунікаціях, за якими від апарату відводяться горючі речовини;
- незадовільне функціонування повітровідвідних елементів систем;
- переповнення паливом систем апаратів та агрегатів.

Порушення теплового балансу призводить до зриву термічної рівноваги.

У цьому випадку наявність експлуатації технологічного оснащення АЗС може стати причиною займання.

Вони виникають через:

- недотримання системи обігріву або охолодження агрегатів АЗС;
- недотримання екзотермічних та теплопоглинальних хімічних процесів;
- вплив зовнішніх джерел теплоти.

До порушення руху конденсації пари в апаратах може сприяти:

- зниження або повне припинення подачі холодоагенту;
- приплив холодоагенту з найбільш значною первісною температурою;
- підключення апаратів із різним робочим тиском.

Якщо пристрій працює при тиску меншому ніж вплив живильного джерела, є ймовірність його пошкодження при:

- нестачі або неполадки у редуруючих пристроїв і захисних клапанів;
- використання з метою зменшення тиску звичайної запірної арматури.

Потрапляння в об'єм високонагрітих легкокиплячих агрегатів.

Рідина, вода або інша легкокипляча суміш може опинитися в високотемпературних апаратах разом з продуктом, що надходить, за допомогою щільності в теплообмінних агрегатах. Присутність конденсації водяної пари в проміжках продування агрегатів перед їх запуском, здатне статися активне випаровування рідини, що призведе до раптового зростання тиску у технологічному оснащенні АЗС. Підвищений або знижений тиск здатне сформуватися згідно з відповідними обставинами:

- несправність оснащення заповнення (несправність запірної арматури, забруднення трубопроводу лінії наповнення);
- несправність повітряних приладів резервуарів.

Автором [13] визначено, що середньостатистична АЗС з 8-10 постів заправки викидає в атмосферу від двох до шести тон палива на рік тільки за рахунок процесів випаровування.

Аналіз даних [14, 15] свідчить, що пари бензину при всіх значеннях температур, мають рівноважну об'ємну концентрацію вище за діапазон НКПР. Пари гасів різних марок можуть бути вибухонебезпечні при температурах вище +50 градусів °С. Пари дизельного палива небезпечні тільки при температурах вище +55 °С. Пари бензину пожежонебезпечні за будь-яких температур, при піднесенні вогню до відкритої ємності з бензином, практично спалахує миттєво за будь-яких температур. Вибухонебезпечні тільки в межах об'ємної концентрації від 2 до 6%. Дизельне паливо досить важко підпалити відкритим вогнем, воно спалахує лише тоді, коли відбувається випаровування та нагрівання пари, від піднесеного вогню виникнення вибуху у відкритому просторі практично виключено.

Таким чином, можна зробити загальні висновки за фактами емісії парів наведених вуглеводнів: бензини мають високу емісію парів, які небезпечні при будь-яких температурах, але концентрація їх завжди вище верхньої концентраційної межі вибухонебезпечності. Гас і дизпаливо мають низьку емісійну здатність і пари їх практично безпечні при температурах довкілля, тобто концентрація їх завжди нижче нижньої концентраційної межі.

1.5. Аналіз стану цивільної безпеки на підприємствах металургійного комплексу

Запоріжжя справедливо вважають промисловим та металургійним серцем України. На його території працюють понад 290 промислових підприємств. У місті зосереджений металургійний комплекс державного значення. Саме тут щороку виплавляється більше третини всієї української сталі та прокату чорних металів, більше 20% українського чавуну, близько 10% металоконструкцій та коксу. У структурі реалізованої промислової продукції міста Запоріжжя металургія складає 54%.

Металургійний комплекс Запоріжжя займає визначне місце у загальній структурі промисловості та представлений відомими підприємствами чорної та кольорової металургії, виробництвом спеціальних сталей, алюмінію, феросплавів та металевих виробів з них. Найбільшими підприємствами є:

- 1) ПАТ «Запоріжсталь» – одне з найбільших підприємств чорної металургії України і провідний виробник високоякісної металопродукції;
- 2) ПрАТ «Дніпроспецсталь» – використовуючи новітні технології, виробляє високоякісну продукцію зі спеціальних сталей і сплавів;
- 3) ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» – єдиний в Україні виробник губчатого титану, який також виробляє титанові зливки;
- 4) АТ «Запорізький завод феросплавів» – один з найбільших в Європі виробників феросплавів. Перспективи заводу гарантовані близькістю сировинної та енергетичної бази Придніпров'я з добре розвиненими транспортними системами. Все це і широкі ділові зв'язки з вітчизняними та зарубіжними фірмами дозволяють виробляти сотні тисяч тон на рік кременістих і марганцевих сплавів;
- 5) АТ «Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат» – єдине в Україні підприємство, що виробляє одночасно алюміній та основну сировину для його виробництва – глинозем. Підприємство виробляє алюміній в чушках та алюміній в циліндричних злитках. АТ «ЗАЛК» був первістком розробок та

освоювання багатьох ливарних сплавів на основі алюмінію, що знайшли широке застосування в автомобільному та сільськогосподарському машинобудуванні.



Рисунок 2 – Металургійний комплекс Запорізької області

На цих та інших металургійних підприємствах Запорізької області приділяється велика увага питанням створення безпечних та нешкідливих умов праці для найманих працівників. На підприємствах створені служби охорони праці, які мають статус основних виробничо-технічних служб.

Наприклад, основа Політики ПАТ «Запоріжсталь» в області якості, енергоефективності, охорони праці та екології має девіз: «Життя і здоров'я персоналу – основна цінність комбінату». Головна мета цього металургійного підприємства в галузі охорони праці – досягнення нульових показників виробничого травматизму і створення безпечних умов праці. На комбінаті створена і діє Центральна Комісія з охорони праці, промислової та техногенної безпеки, а також охорони навколишнього середовища.

ПАТ «Запоріжсталь» постійно знижує вплив своєї виробничої діяльності на здоров'я людини і навколишнє природне середовище. Інтегрована система менеджменту якості, екології та охорони праці комбінату відповідає вимогам міжнародних стандартів ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, ILO-OSH 2001. Також комбінат відповідально виконує умови Тристоронньої угоди між ПАТ «Запоріжсталь», Запорізькою обласною радою та Міністерством охорони навколишнього природного середовища України від 07 травня 2009 року.

Але, відповідальне відношення до безпеки персоналу ще не гарантує так званої «абсолютної безпеки». Травматизм на підприємствах металургійної галузі Запорізької області є важливою, але недостатньо усвідомленою проблемою нашого суспільства, для розв'язання якої потрібні систематичні та всебічні зусилля.

Систематичний і достовірний збір даних про стан охорони праці і травматизм на виробництві є об'єктивним підґрунтям для здійснення аналізу всіх аспектів травматизму й розроблення фахівцями заходів з профілактики на рівні металургійних підприємств. Фактично в усіх країнах світу й міжнародних організаціях дослідження (аналіз) та оцінку ризиків для життя і здоров'я працівників розглядають як основний механізм профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності.

Динаміку виробничого травматизму на металургійних підприємствах Запорізької області можна відстежити за даними таблиці 4.

Таблиця 4 – Стан травматизму на металургійних підприємствах
Запорізької області

Рік	Кількість нещасних випадків	
	загальний травматизм	смертельний травматизм
2014	51	0
2015	68	3
2016	59	6
2017	63	2
2018	45	2
2019	38	1
2020	29	4

Слід зауважити, що металургійна галузь щороку знаходиться у п'ятірці найбільш небезпечних галузей економіки Запорізької області.

На сучасному етапі розвитку металургійного виробництва Запорізької області надзвичайно повільно відбувається заміна старого технологічного обладнання та впровадження новітніх технологій. Це породжує ряд гострих гігієнічних проблем і, незважаючи на проведення санітарно-гігієнічних заходів, залишається суттєвим вплив професійно-шкідливих факторів виробничого середовища металургійних підприємств на здоров'я працюючих.

Здоров'я працюючого населення (професійне здоров'я) не тільки біологічна, але й соціальна категорія, і формується під впливом цілого комплексу факторів, серед яких умови праці, економічні умови, спосіб та якість життя – провідні, що визначають рівень здоров'я популяції та трудовий потенціал Запорізької області.

За даними Держкомстату України найбільш небезпечними є умови праці у вугільній промисловості (74,1%) та в металургії (59,6%). Дуже часто в умовах існуючого виробництва шкідливі умови праці не можуть бути поліпшені через відсталі технології, зношеність обладнання, а часом і через

неможливість здійснення необхідних технічних рішень. Саме такі контингенти працівників, вимушено працюючих у шкідливих та небезпечних умовах праці, є контингентами підвищеного професійного ризику здоров'ю і потребують особливої уваги медичної служби.

Важливе місце у структурі факторів, що формують стан здоров'я працюючих належить умовам праці. Одним з найбільш багаточисельних контингентів, що підпадають під дію підвищеного професійного ризику в Запорізькій області – це працівники металургійного виробництва, 75% яких працюють в умовах, що не відповідають гігієнічним нормативам.

Умови праці в металургійних цехах підприємств визначаються як технологічним процесом, так і особливостями оснащення самих цехів. Зі збільшенням об'ємів сталеплавильних печей, гарячого агломерату, нагрітих металевих конструкцій, потужних джерел тепловиділень, збільшується і надходження тепла в приміщення цехів. Для приміщень з надлишком тепловиділення характерна висока температура повітря, що перевищує гранично допустимі рівні і низька відносна вологість повітря у теплий період року. Запиленість повітряного середовища в металургійних цехах підприємств міста Запоріжжя зустрічається на різних етапах технологічного процесу незалежно від його періоду і, як правило, перевищує гранично-допустимі концентрації.

На різних етапах виплавки сталі робота технологічного обладнання призводить до виникнення шуму, що має місце на робочих місцях працівників основних цехів. Важкість праці формується за рахунок підймання і переміщення вантажів, незручної робочої пози, динамічного та статичного навантаження, нахилів тулуба. Напруженість праці у всіх професійних групах пов'язана з наявністю ризику для власного життя, підвищеною відповідальністю за безпеку інших осіб, характером роботи, що виконується, та режимами праці.

1.6. Запровадження ризик-орієнтованого підходу для потенційно-небезпечних об'єктів

Постановка проблеми. Практика свідчить, що питання управління ризиками і безпекою мають стихійний характер. Саме ця обставина пояснює невиконання законодавчих та нормативних актів, значення яких для безпеки держави переоцінити неможливо. Ідентифікація потенційно небезпечних об'єктів здійснюється без розрахунку ризиків, тобто за інтуїтивним принципом. Саме тому потрібно активізувати процес переходу цивільного захисту на аналіз систем і управління ризиками.

Для оцінки виробничих ризиків на робочих місцях та подальшого планування заходів зі зниження ризиків мають використовуватись результати аналізу вказаних показників. Незважаючи на врахування показників виробничого ризику в традиційних методах планування, їх результативність залишається незадовільною. Це, в свою чергу, зумовлює необхідність запровадження ризик-орієнтованого підходу [16].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальні наукові та практичні підходи щодо ідентифікації небезпек на виробництві та оцінки ризиків відображені у наукових роботах та публікаціях останніх років [17, 18]. Незважаючи на велику увагу, що приділяється останнім часом розробленню новітніх методів оцінки виробничих ризиків, слід відзначити недостатню ефективність їх практичного застосування [19]. Однією з причин такого становища можна вважати недосконалість спеціалізованих інформаційно-аналітичних та відсутність постійно оновлюваних баз даних про фактори, на основі яких розраховуються показники виробничого ризику.

Мета роботи. Визначення можливості методичного підходу до визначення потенційно небезпечних об'єктів на засадах порогових мас та парадигми ризик-орієнтованого підходу до оцінки ризику можливості виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах (ПНО) України.

Основні матеріали дослідження. Державна служба України з питань праці визнала нагальну необхідність докорінного перегляду підходів до формування нормативно-правової бази щодо планування заходів щодо поліпшення рівня безпеки виробництва будувалось не на підставі 100 % відповідності стану умов та безпеки праці вимогам нормативно-правових актів з охорони праці, а на підставі управління ризиками виникнення аварій, нещасних випадків та професійних захворювань за допомогою методики їх виявлення і оцінки для усунення неприпустимих ризиків. Таким чином, основними суб'єктами забезпечення соціально-екологічної безпеки визначена міжгалузєва проблема ідентифікації джерел небезпек та побудови захисних бар'єрів на основі технологій розрахунку рівнів ризику [20].

Проведення процедури ідентифікації необхідно всім суб'єктам господарювання, які володіють і використовують об'єкти на яких виготовляються, застосовуються або зберігаються небезпечні речовини.

Проводиться ідентифікація ОПН наступним чином:

- спочатку необхідно провести ідентифікацію підприємства як потенційно небезпечного об'єкта. Результати цієї процедури необхідно затвердити з ДСНС. Ідентифікація потенційно небезпечного об'єкта проходить відповідно до Методики затвердженої наказом МНС від 23.02.2006 №98 [21].

- після цього проводиться процедура ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки, результати якої необхідно узгодити в органах охорони праці. Проводиться процедура згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.2002 №956 [22].

- за результатами ідентифікації встановлюється, чи є підприємство об'єктом підвищеної небезпеки, або ж ні. Якщо так, то в залежності від виду небезпечних речовин і їх кількості визначається до якого класу небезпеки віднести об'єкт – першого або другого.

Якщо згідно з результатами підприємство відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки, то треба оформляти Декларацію ОПН, ПЛАС і т. д.

Об'єктом нашого дослідження було обрано комбикормовий завод., який розташований в смт. Якимівка Мелітопольського району Запорізької області

Відповідно Порядку ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки, затвердженим Постановою КМУ від 11.07.2002 р. № 956, встановлено його місцезнаходження, основний вид діяльності, санітарно-захисна зона (50 м) та загальна кількість працівників (16 осіб).

Вибрано коди НС, виникнення яких можливе на комбикормовому заводі, згідно Класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 [23]:

10212 – НС унаслідок пожежі, вибуху у будівлі або споруді нежитлового призначення;

10211 – НС унаслідок пожежі, вибуху у спорудах, на комунікаціях та технологічному обладнанні промислових об'єктів;

10610 – НС унаслідок руйнування елементів транспортних комунікацій;

10630 – НС унаслідок руйнування будівлі чи споруди нежитлового призначення;

10760 – НС унаслідок аварії в електричних мережах;

30610 – НС пов'язана з нещасним випадком під час виконання трудових обов'язків.

Було проведено аналіз показників ознак НС і визначення їх порогових значень з використанням Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій, затверджених наказом МНС України від 6 серпня 2018 р. №658 [24] (табл. 5).

Таблиця 5

Аналіз показників ознак НС і визначення їх порогових значень

Номер ознаки	Опис ознаки	Порогові значення	При-мітка
12	Загибель або травмування людей (персоналу) внаслідок аварій, катастроф, аварійних подій (крім ДТП), інших небезпечних подій (у т.ч. НВ)	Загинуло від 3 осіб, постраждало (травмовано) від 10 осіб	

Виявлено за результатами аналізу джерела небезпеки, які за певних умов (аварії, порушення режиму експлуатації, виявлення природних небезпечних явищ тощо) можуть стати причиною виникнення НС з перевищенням порогових значень показників ознак НС (табл. 6).

Таблиця 6

Виявлені джерела небезпеки та їх аналіз

Назва джерела небезпеки	Аналіз джерела небезпеки
Трансформаторні підстанції: 4 од: закриті ЗТП-400 кВА, №18/294 ЗТП-160 кВА, №18/292; відкриті ТП-400 кВА, № 18/515 ТП-630 кВА, №18/467	Технологічне обладнання пов'язане з використанням, виготовленням, переробкою, зберіганням або транспортуванням небезпечних речовин
Транспортно-підймальні споруди силосного корпусу	Технологічне обладнання пов'язане з використанням, виготовленням, переробкою, зберіганням або транспортуванням самозаймистих та легкозаймистих твердих речовин та матеріалів. Устаткування, на якому виробляється горюче волокно, інші речовини, які здатні вибухати, самозайматися, займатися від джерел запалювання з подальшим поширенням горіння після його усунення, утворюється горючий пил. Стаціонарне обладнання для вантажно-розвантажувальних робіт, підймальні споруди

Для кожного з виявлених джерел небезпеки було виявлено види небезпеки. Так, для джерела небезпеки «трансформаторна підстанція» встановлено вид небезпеки як «пожежна», для джерела небезпеки «транспортно-підймальні споруди силосного корпусу» вид небезпеки встановлено як «вибухопожежна, пожежна».

Наступним етапом стало визначення переліку небезпечних речовин, що використовуються на комбікормовому заводі, їх кількість та клас небезпеки. Результати представлені в таблиці 7.

Таблиця 7

Перелік небезпечних речовин, їх кількість та клас безпеки

№ п/п	Назва	Кількість, т	Клас безпеки
1	Трансформаторне масло	0,942	4

Після цього, на підставі отриманих даних зони поширення НС, які можуть ініціювати кожен з виявлених джерел безпеки, було проведено оцінку можливості наслідків НС для кожного з джерел безпеки (кількість загиблих, постраждалих, тих яких порушено умови життєдіяльності, матеріальні збитки) та встановлено максимально можливі рівні НС (табл. 8).

Таблиця 8

Оцінка можливості наслідків надзвичайних ситуацій

Назва джерела безпеки	Територіальне поширення	Кількість загиблих, осіб	Кількість постраждалих, осіб	Порушення умов життєдіяльності, кількість осіб	Збитки, тис. мінім. розмірів зарплати	Рівень НС
Трансформаторні підстанції	НС не вийшла за межі об'єкта	-	1	-	0,01	Об'єктовий
Транспортно-підіймальні споруди силосного корпусу	НС не вийшла за межі об'єкта	-	5	-	0,03	Об'єктовий

В результаті цієї оцінки встановлено, що максимальним рівнем можливої НС буде «об'єктовий». На підставі того, що зазначений об'єкт підпадає під дію Постанови КМУ від 26.11.2011 р. №1107 «Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної безпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної безпеки» [25] комбікормовий завод, який розташований в смт. Якимівка Запорізької області по вул. Центральна, 221, визнано потенційно небезпечним об'єктом.

За результатами проведення ідентифікації об'єкта складається Повідомлення про результати ідентифікації щодо визначення потенційної небезпеки. В ньому наводяться вже відомі нам дані, а також інші (табл. 9).

Таблиця 9

Розташування на місцевості та відстані від потенційно небезпечного об'єкту до промислових об'єктів або елементів селитебної території

Назва об'єкта	Мінімальна відстань
<i>міста (міст), інших населених пунктів</i>	
Об'єкт розташований в межах смт. Якимівка	
<i>місць великого скупчення людей (житлові масиви, стадіони, лікарні, школи)</i>	
Автостанція Якимівка	2 км
Залізнична станція Якимівка	1,65 км
Житлова забудова по вулиці Широка	350 м
<i>промислових об'єктів</i>	
Держводгосп «Виробнича база України»	60 м
<i>транспортних магістралей</i>	
Автомобільна дорога Т-0820	2,23 км

Вказується також найменування, маса та категорія небезпечної речовини (трансформаторне масло, 0,942 т, 2 категорія, 2 група), що використовується на об'єкті підвищеної небезпеки.

Наведемо розрахунки, на підставі яких проводилася ідентифікація підприємства (рис. 3).

1. Визначимо масу небезпечних речовин, що знаходяться на майданчику комбікормового заводу.

1.1. Маса трансформаторного масла в системі охолодження трансформаторів трансформаторних підстанцій ЗТП-400 кВА №18/294, ЗТП-160 кВА №18/292, ТП-400 кВА №18/515, ТП-630 кВА №18/467 становить 0,942 т.

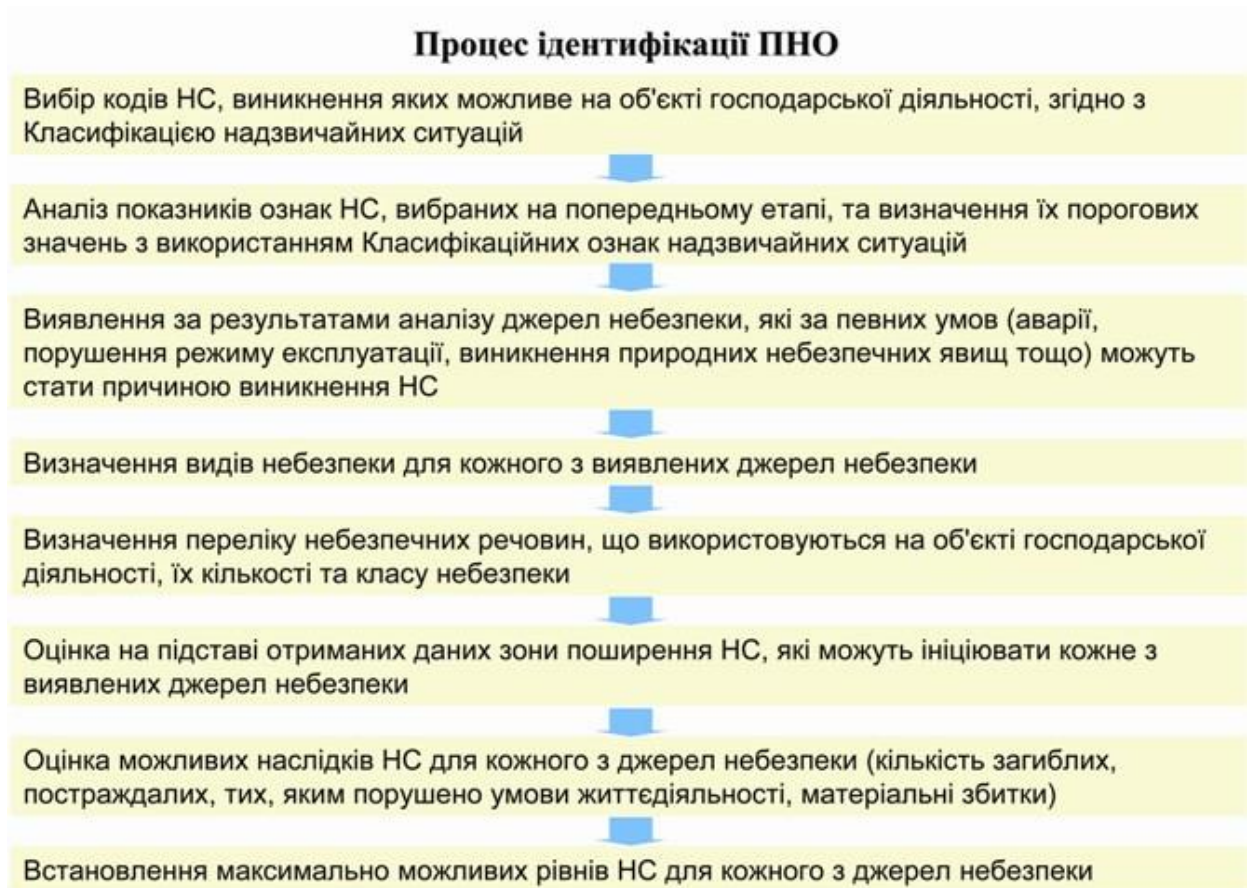


Рис. 3. Процес ідентифікації ПНО.

2. Визначаємо відповідність мас небезпечних речовин, які знаходяться на майданчику, нормативам порогових мас за категоріями.

2.1. Маса небезпечних речовин 2 категорії (горючі рідини) становить 0,942 т, що менше нормативу порогової маси небезпечних речовин 2 категорії для ОПН 1 класу (50 000 т) і 2 класу (5 000 т).

Висновок: Сумарна маса небезпечних речовин 2 категорії, які перебувають в обладнанні комбикормового заводу, не перевищує норматив порогової маси небезпечних речовин для 1 і 2 класів.

3. Визначаємо, чи перевищує маса небезпечної речовини відповідної категорії 1 відсотка порогової маси небезпечних речовин 2 класу.

3.1. 1 процент від порогової маси небезпечних речовин 2 категорії для 2 класу ОПН становить 50 т. Маса небезпечних речовин 2 категорії (горючі рідини) в обладнанні (0,942 т) менша за 1 процент від порогової маси небезпечних речовин 6 категорії для 2 класу ОПН.

У разі коли сумарна маса жодної індивідуальної або небезпечної речовини будь-якої категорії не перевищує 1 відсотка порогової маси небезпечних речовин 2 класу, об'єкт не відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки (п.6 Порядку ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки – Постанова КМУ від 11.07.2002 р. №956, зі змінами згідно Постанови КМУ №1097 від 23.12.2015 р.

Висновок: комбікормовий завод, що знаходиться в смт. Якимівка Запорізької області по вул. Центральній, 221, не належить до об'єктів підвищеної небезпеки і йому не треба розробляти та затверджувати ПЛАС та Декларацію безпеки ОПН, потрібно оформити лише Паспорт ПНО.

Оскільки комбікормовий завод визнано потенційно-небезпечним об'єктом (ПНО), то було проведено процедуру паспортизації заводу згідно з Положенням про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів, затвердженим наказом від Міністерства України з питань НС та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 18.12.2000 р. № 338 [26] (у редакції наказу МНС України від 16.08.2005 р. № 140). Результатом є паспорт ПНО (Якимівський комбікормовий завод) від 27.04.2020 р. – форма 1 НС-підприємство.

Висновки і рекомендації. Порогові маси небезпечних речовин є об'єктивним критерієм ідентифікації підприємства як об'єкта підвищеної небезпеки, його класифікації і обліку та визначають ступінь загрози для населення і ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Об'єкти підвищеної небезпеки законодавчо зобов'язані проводити експертизу повноти дослідження, ступеня небезпеки та оцінку рівня ризику, обґрунтованості достатності прийнятих заходів щодо зменшення рівня ризику готовності до дій з локалізації і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

1.7. Забезпечення цивільної безпеки в об'єднаних територіальних громадах

Прийнятні умови життєдіяльності людини прямо залежать від умов безпечного перебування її в навколишньому середовищі. Тому одним із основних заходів реформування адміністративно-територіального устрою країни є побудова системи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, здатної гарантувати безпеку людині.

В Запорізькій області відбувається реформування місцевого самоврядування та децентралізація влади, що передбачає передачу більших повноважень і ресурсів на рівень територіальних громад. Найважливіші для людей повноваження передаються на найближчий до них рівень влади. Відповідно до вимог чинного законодавства має бути побудована проста і логічна система місцевого самоврядування, здатна забезпечити комфортне та безпечне життя громадян.

У ході реформи місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні важливі для безпеки населення, в сфері цивільного захисту повноваження передано до територіальних громад.

Запорізька область нараховує у своєму складі 5 районів, в яких є 67 об'єднаних територіальних громад. Населення складає 1682534 чоловік на території яка складає 26737,37 км². Саме на рівні територіальних громад організуються та реалізуються основні заходи захисту населення і територій, в сфері цивільного захисту.

Тому кожна територіальна громада має навчитися планувати та організовувати захист населення і територій від ймовірних надзвичайних ситуацій відповідно до Кодексу цивільного захисту України, Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» та інших чинних нормативно-правових актів. На цей час у Запорізькій області створено 67 територіальних громад.

За останні 3 роки в Запорізькій області відбулося майже 20 тис. пожеж в яких загинуло 290 осіб. Більше 40 відсотків пожеж трапляються у сільській місцевості. Характер і масштаби природно-техногенних загроз безпеці життєдіяльності людини свідчать, що ступінь її захисту не може бути достатнім, якщо у первинній ланці територіальної підсистеми Єдиної державної системи цивільного захисту не буде вирішено завдання належного захисту населення, територій та суб'єктів господарювання від надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

До складу ланки територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту входять (рис. 4):

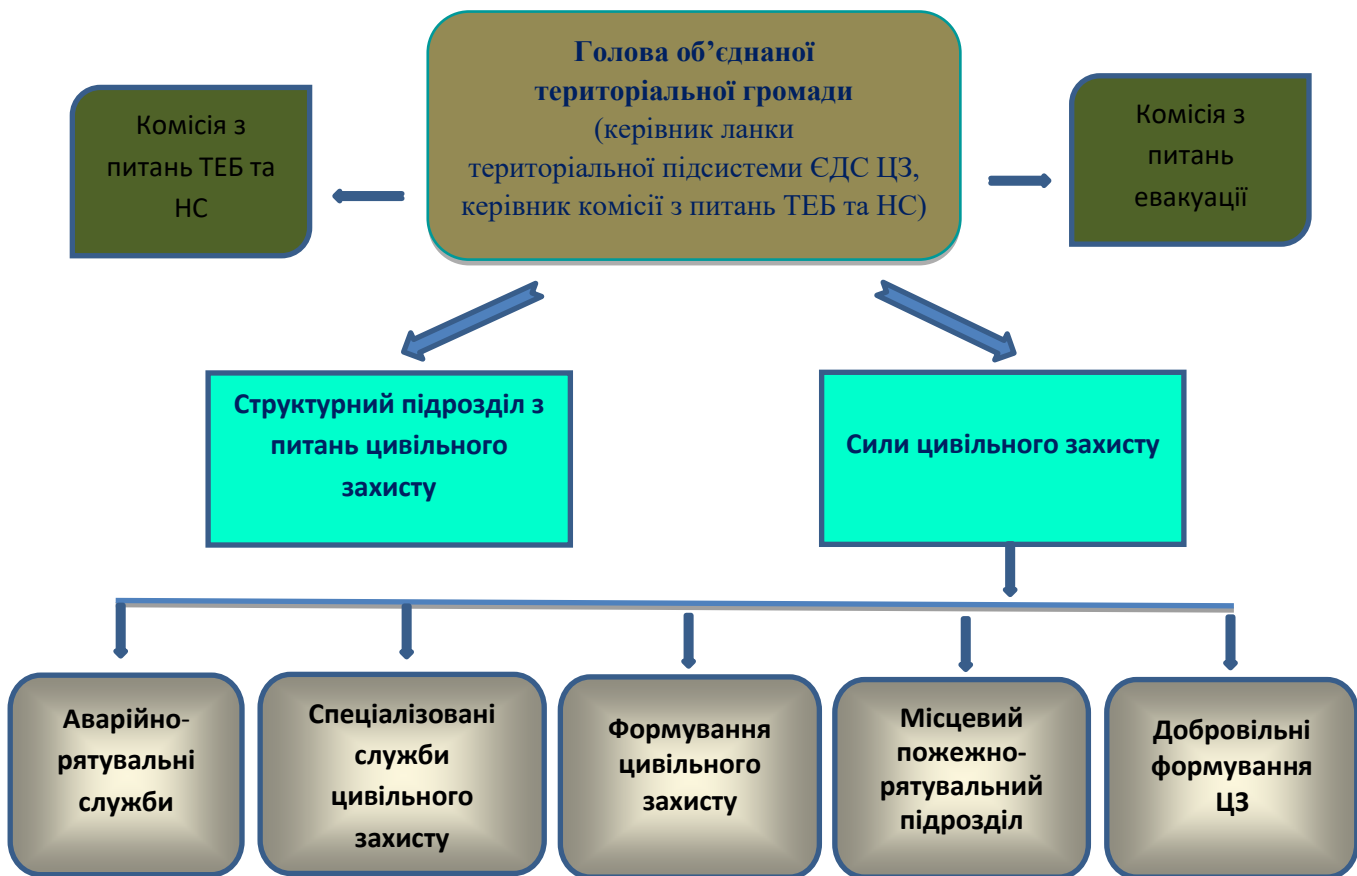


Рис. 4. Структура, яка пропонується для організації цивільного захисту об'єднаної територіальної громади

- постійно діючі органи управління цивільним захистом - структурний підрозділ (департамент, управління, відділ, відділення, сектор) з питань цивільного захисту, який утворюється у складі виконавчого органу відповідної ради;

- координаційний орган управління цивільним захистом – комісія з питань техногенно- екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій;
- сили цивільного захисту (аварійно-рятувальні служби, формування цивільного захисту (в тому числі добровільні);
- спеціалізовані служби цивільного захисту, пожежно-рятувальні підрозділи (частини), добровільні формування цивільного захисту.

Основні завдання об'єднаної територіальної громади щодо побудови системи цивільного захисту.

Частиною другою статті 19 Кодексу цивільного захисту України чітко визначено повноваження та посилено роль органів місцевого самоврядування щодо реалізації заходів цивільного захисту населення і протидії надзвичайним ситуаціям.

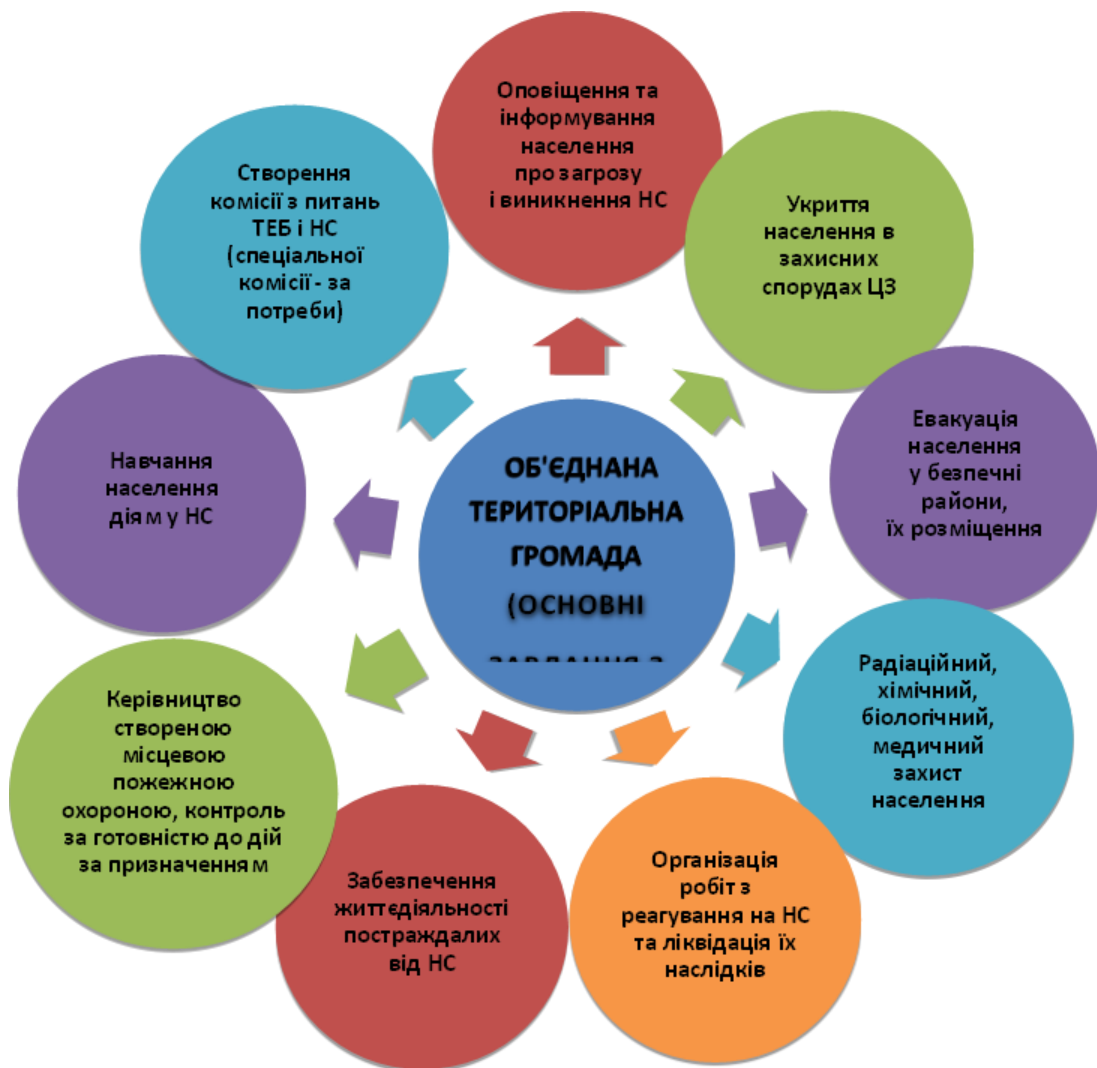


Рис. 5. Об'єднана територіальна громада (основні складові)

Враховуючи, що на місцевому рівні постійно виникають різного роду небезпеки, пов'язані із стихійними лихами, аваріями, пожежами, які завдають великої матеріальної шкоди та призводять до людських жертв, для їх ефективного та швидкого реагування об'єднаним територіальним громадам, перш за все, рекомендується організувати виконання таких основних завдань:

Керівником цивільного захисту ОТГ, сільської та селищної ради є голова ОТГ, сільської та селищної ради.

Цивільний захист ОТГ, сільської та селищної ради складається з:

- постійно діючого органу управління цивільним захистом – виконавчого органу ради, у складі якого у випадку входження до складу ОТГ міста обласного значення утворюється структурний підрозділ з питань цивільного захисту. Вид структурного підрозділу рекомендується визначати, враховуючи рівні техногенного навантаження на відповідних територіях, а саме: департамент, управління, відділ, відділення, сектор;
- координаційного органу управління цивільним захистом - комісія з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій об'єднаної територіальної громади та селищної ради;
- сил цивільного захисту (аварійно-рятувальні служби, територіальні формування цивільного захисту (в тому числі добровільні), спеціалізовані служби цивільного захисту, пожежно-рятувальні підрозділи (частини), добровільні формування цивільного захисту).

Алгоритм дій об'єднаної територіальної громади щодо утворення підрозділу з питань цивільного захисту:

Крок 1. Об'єднана територіальна громада:

- проведення аналізу та оцінки техногенно-екологічного стану місцевості, складання переліку загроз (за консультативною допомогою Департаменту з питань цивільного захисту населення Запорізької обласної державної адміністрації, Головного управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Запорізькій області (далі - ГУ ДСНС України у Запорізькій області)).

- визначення функцій підрозділу з питань цивільного захисту;
- розроблення структури підрозділу з питань ЦЗ відповідно до визначених функцій (за консультативною допомогою Департаменту з питань цивільного захисту населення ЗОДА, ГУ ДСНС України у Запорізькій області).

Крок 2.

Сесія об'єднаної територіальної громади:

- утворення підрозділу з питань ЦЗ.

Крок 3.

Голова об'єднаної територіальної громади:

- розроблення і затвердження Положення про підрозділ з питань ЦЗ (за консультативною допомогою Департаменту з питань цивільного захисту населення ЗОДА, ГУ ДСНС України у Запорізькій області);
- розроблення і затвердження посадової інструкції керівника підрозділу з питань ЦЗ;
- призначення керівника підрозділу з питань ЦЗ шляхом оголошення та проведення конкурсу або прямого призначення (за консультаційною допомогою Департаменту цивільного захисту ЗОДА).

Крок 4.

Керівник підрозділу з питань ЦЗ:

- оголошення та проведення конкурсу на вакантні посади підрозділу з питань ЦЗ;
- розроблення та затвердження посадових інструкцій працівників підрозділу з питань ЦЗ.

Крок 5.

Виконавчий комітет об'єднаної територіальної громади:

- забезпечення роботи підрозділу з питань цивільного захисту.

Для координації діяльності пов'язаної з питаннями цивільного захисту створюється місцева комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Діяльність комісії регулюється постановою Кабінету Міністрів України від 17.06.2015 р. № 409 «Про затвердження Типового положення про регіональну та місцеву комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій».

Місцева комісія з питань ТЕБ та НС має широке коло повноважень та здійснює координацію діяльності громади, підприємств, установ та організацій, пов'язану із забезпеченням техногенно-екологічної безпеки, захистом населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій, запобіганням виникненню надзвичайних ситуацій і реагування на них, готує пропозиції щодо визначення джерел і порядку фінансування заходів реагування на надзвичайну ситуацію.

Рішення комісії оформлюються протоколом та є обов'язковими для виконання.

Алгоритм дій громади щодо створення комісій з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій:

Крок 1.

Визначення повноважень місцевої комісії з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.

Крок 2.

Визначення персонального складу місцевої комісії з питань техногенно- екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій та відпрацювання функціональних обов'язків членів комісії.

Крок 3.

Прийняття і оформлення рішення ради ОТГ, селища на створення місцевої комісії з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.

Крок 4.

Розроблення та затвердження Положення про місцеву комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій, плану роботи комісії на поточний рік.

Крок 5.

Забезпечення діяльності місцевої комісії з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.

Навчання населення. Навчання з питань цивільної безпеки посадових осіб органів місцевого самоврядування та суб'єктів господарювання комунальної власності, здійснення підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях належить до повноважень органів місцевого самоврядування згідно зі статтею 19 Кодексу цивільного захисту України.

Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях здійснюється:

- за місцем роботи - працюючого населення;
- за місцем навчання - дітей дошкільного віку, учнів та студентів;
- за місцем проживання - непрацюючого населення.

Порядок здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях встановлений постановою Кабінету Міністрів України від 26.06.2013 р. №444.

Сили цивільного захисту сільської, селищної ради, об'єднаної територіальної громади

Для проведення заходів цивільного захисту, зокрема, проведення екстрених і невідкладних заходів в умовах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, з метою рятування людей, захисту території, навколишнього природного середовища та матеріальних цінностей, запобігання, локалізації та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, виконання інших робіт, що потребують спеціального аварійно-рятувального оснащення і відповідної кваліфікації виконавців об'єднана територіальна громада, сільської, селищної ради використовує та залучає:

- комунальні, об'єктові аварійно-рятувальні служби та аварійно-рятувальні служби громадських організацій;
- об'єктові формування цивільного захисту;
- об'єктові спеціалізовані служби цивільного захисту;
- місцева пожежна охорона;

- добровільні формування цивільного захисту;
- спеціалізовані служби і територіальні формування цивільного захисту місцевого рівня, що створюються в ланках, до складу яких входять міста обласного значення (абз. 3 п. 5 ПКМУ № 469 та абз. 4 п. 4 ПКМУ 787).

Спеціалізовані служби ЦЗ утворюються для проведення спеціальних робіт і заходів з цивільного захисту та їх забезпечення відповідно до функціональної спрямованості підприємств, установ та організацій, на базі яких їх створено, і входять до складу сил цивільного захисту.

В даний час законодавством України не визначені вимоги щодо створення спеціалізованих служб об'єднаними регіональними громадами, але це не виключає можливості їх створення і функціонування для проведення спеціальних робіт та заходів цивільного захисту на відповідній території.

Утворення та організація діяльності підрозділів місцевої пожежної охорони. Першочерговим завданням підрозділів місцевої пожежної охорони є проведення рятування людей і гасіння пожеж на перших хвиликах початку розвитку пожежі до прибуття підрозділів державної пожежної охорони.

З метою розміщення працівників, пожежної техніки і обладнання, створення умов для цілодобового несення служби, обслуговування техніки будується або виділяється пожежне депо, підрозділ місцевої пожежної охорони забезпечується засобами телефонного і радіозв'язку, відповідним технічним обладнанням.

Працівники підрозділів місцевої пожежної охорони проходять підготовку в навчальних закладах ДСНС України.

Керівник пожежно-рятувального підрозділу місцевої пожежної охорони погоджує свою роботу з радою об'єднаної територіальної громади, сільською, селищною радою.

Організація служби чергових змін підрозділу місцевої пожежної охорони та організація робіт щодо гасіння пожеж здійснюється відповідно до вимог нормативно-правових актів, якими керуються у державних пожежно-рятувальних підрозділах.

До складу чергових змін підрозділу місцевої пожежної охорони можуть включатися члени команд добровільної пожежної охорони, які пройшли відповідну підготовку.

Фінансування і матеріально-технічне забезпечення підрозділу місцевої пожежної охорони здійснюється за рахунок коштів місцевих бюджетів об'єднання територіальних громад, коштів суб'єктів господарювання, а також членських внесків, дотацій, прибутку від провадження господарської діяльності, прибутку від майна добровільної пожежної охорони, дивідендів, надходжень від страхових компаній, пожертвувань юридичних та фізичних осіб, інших джерел, не заборонених законодавством.

Працівники підрозділу місцевої пожежної охорони підлягають обов'язковому особистому страхуванню відповідно до Закону України “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування” та мають право на інші види соціального захисту відповідно до законодавства.

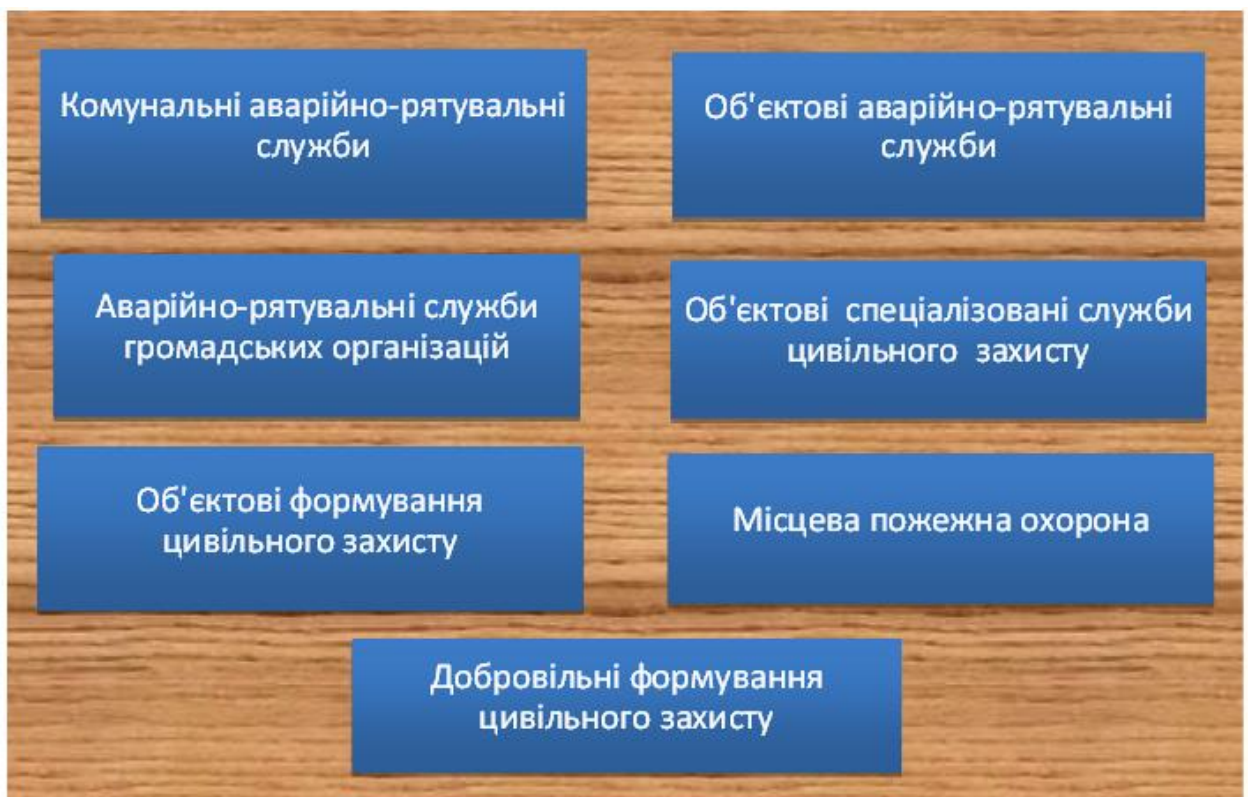


Рис. 6. Сили цивільного захисту сільської, селищної ради, об'єднаної територіальної громади

Оповіщення у сфері цивільного захисту.

Організація заходів захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій покладається на керівника громади, ради - керівника цивільного захисту, підрозділ (посадову особу) з питань цивільного захисту, підрозділ місцевої пожежної охорони, керівників суб'єктів господарювання, із залученням сил об'єктових спеціалізованих служб та формувань цивільного захисту суб'єктів господарювання, розташованих на території громади, ради.

Найважливішим завданням є оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, яке полягає у своєчасному доведенні такої інформації до виконавчих органів ОТГ, органів управління, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання та населення.

Забезпечення оповіщення та інформування населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі здійснюється у відповідності до постанови Кабінету Міністрів України від 27.09.2017 № 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту».

Для забезпечення оповіщення необхідно:

1. Скласти списки посадових осіб ОТГ, діяльність яких пов'язана з організацією та здійсненням заходів з питань ЦЗ
2. Розробити схему оповіщення
3. Вирішити питання пов'язані із взаємодією, загальним оповіщенням та інформуванням населення

Фінансове забезпечення витрат, пов'язаних із здійсненням повноважень у сфері цивільного захисту органами місцевого самоврядування.

Фінансове забезпечення витрат, пов'язаних із виконанням органами місцевого самоврядування повноважень у сфері цивільного захисту, здійснюється за рахунок коштів місцевого та державного бюджетів, коштів суб'єктів господарювання, інших не заборонених законодавством джерел.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Протидія сучасним техногенним загрозам повинна бути пріоритетом співпраці та докладання спільних зусиль органів державної влади, бізнесу, громадськості, експертної спільноти. Це передбачає як посилення стійкості об'єктів до кризових потрясінь, так і запровадження заходів з підготовки й захисту функцій і структур, які найбільш імовірно стануть мішенями гібридних атак. З огляду на це, актуальними є активні дії держави із забезпечення безпеки превентивного, прогностичного, інформаційного, регулюючого та контрольного характеру.

Аналіз і оцінка професійних ризиків є одними з найсучасніших напрямів удосконалення СУОП, що дають змогу виявляти небезпеки, оцінювати і прогнозувати ризики на виробничих процесах і на цій основі розробляти адекватні запобіжні заходи залежно від ступеня ризику.

Першочерговими заходами щодо поліпшення стану безпеки підприємств є:

- формування системи моніторингу комплексної безпеки потенційно небезпечних виробництв щодо запобігання загрозам природного і техногенного характеру та з метою підвищення вимог до промислової безпеки й удосконалення контрольно-наглядових функцій;

- посилення моніторингу техногенного впливу підприємств на навколишнє природне середовище, зокрема, шляхом вдосконалення засобів контролю та статистичної звітності підприємств із встановленням адміністративної відповідальності керівників за її достовірність.

Перспективи подальших розвідок. Перспективи подальшого розвитку цього напрямку будуть пов'язані з дослідженням питань підвищення стійкості підприємств до сучасних і майбутніх викликів щодо розвитку промисловості, впливу способів виробництва на здоров'я населення, насамперед, викликаних «коронакризою».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Global Risk Report 2020. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf.
2. Хвесик М.А., Обиход Г.О. Новітній вимір екологічних викликів та загроз сталому розвитку в епоху глобалізації. Економіка природокористування і сталий розвиток. 2018. № 3-4 (22-23). С. 5–18. [https://doi.org/10.37100/2616-7689/2018/3-4\(22-23\)/1](https://doi.org/10.37100/2616-7689/2018/3-4(22-23)/1).
3. Khvesyk, M., Bystryakov, I., Obykhod, H., Khvesyk, Yu. Assessment of the safety of environment in terms of sustainable development. Economic Annals-XXI. 2018. Vol. 170. Issue 3-4. P. 22–26. <https://doi.org/10.21003/ea.V170-04>.
4. Kelsey Jack B. Environmental economics in developing countries: An introduction to the special issue. Journal of Environmental Economics and Management. 2017. Vol. 86. P. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.08.007>.
5. Іванова Т.В. Загрози еколого-економічної безпеки України в контексті викликів глобалізації. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 18. С. 77–81. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.18.77>.
6. Портал Патрульної поліції України зі статистичними даними по ДТП – Режим доступу: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/>.
7. Постанова «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1166-2010-п#Text>.
8. Закон України «Про дорожній рух» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#Text>.
9. ДСТУ 8906:2019 «Планування та проектування велосипедної інфраструктури» – Режим доступу: dstu_8906_2019.pdf (uas.org.ua).
10. В.В. Бегун. Моніторинг безпеки на основі аналізу імовірнісних структурно-логічних моделей виробництва (Моделювання та інформаційні технології, 2009).

11. Лисенко Н.Ю., Гранкіна О.В. Оцінка ризику експлуатації автозаправних станцій м. Мелітополь / Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (26-30 квітня 2021 р., м. Мелітополь, Україна) // за заг. ред. О.В. Яцух. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 28-33.
12. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. [Текст]. – Київ: Мінрегіон України, 2015. – 134 с.
13. Mykhailiuk, O.P. Problemy zabezpechennia rozhezhovybukhobezpeky avtozapravnykh stantsii [Text] / O.P. Mykhailiuk, S.Ya. Kravtsiv // Problemy rozharnoi bezopasnosti. – 2012. – Vol. 32. – P. 149-154.
14. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою [Текст]. – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 183 с.
15. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій [Текст]. – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 183 с.
16. Rohach Y., Yatsukh O., Zoria M. Determining the Risks of the Production Environment of an Agricultural Enterprise. Modern Development Paths of Agricultural Production: Trends and Innovations / Ed. V. Nadykto. Cham, Switzerland : Springer, 2019. P. 777-785. ISBN 978-3-030-14917-8.
17. Яцух О.В. Щодо оцінки ризиків в цивільній безпеці / Сучасні проблеми професійної та цивільної безпеки: Зб. тез доповідей I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (28 квітня 2020 р., м. Дніпро, Україна). – Дніпро: Редакційно-видавничий комплекс ДВНЗ УДХТУ, 2020. – С. 112-116.
18. Yatsukh O. Modern approaches to labor protection management in the enterprise / O. Yatsukh, M. Zoria, I. Mokhnatko // International Electronic Scientific and Practical Journal «WayScience». – №2 (6). – Ukraine (Dnipro), 2020. – P. 172-181. ISSN 2664-4819 (Online).
19. Гранкіна О.В. Інноваційні підходи до організації моніторингу та аудиту небезпек при виробництві та переробці продукції аграрного виробництва / О.В. Гранкіна, О.В. Яцух // Сучасні наукові дослідження на

шляху до євроінтеграції: матеріали міжнар. наук-практ. форуму (21-22.06.2019 р.), ТДАТУ імені Дмитра Моторного, за заг. ред. д.т.н., професора Надикто В.Т. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – Частина 1. – С. 120-123.

20. Яцух О.В. Сучасні підходи до системи управління охороною праці / О.В. Яцух, М.В. Зоря, І.М. Мохнатко // Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доп. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 3-4 грудня 2020 р. – Україна, Дніпро, 2020. – Т.2. – С. 584-586.

21. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів, затверджена наказом МНС України від 23.02.2006 р. №98 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0286-06#Text>.

22. Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки, затверджений Постановою КМУ від 11.07.2002 р. № 956 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/956-2002-п#Text>.

23. Класифікатор НС ДК 019:2010, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 11.10.2010 р. № 457 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text>.

24. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій, затверджені наказом МНС України від 6 серпня 2018 року №658 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0969-18#Text>.

25. Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердж. Постановою КМУ від 26.11.2011 р. №1107 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1107-2011-п#Text>.

26. Положенням про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів, затверджене наказом МНС України від 18.12.2000 р. №338 (у редакції наказу МНС України від 16.08.2005 р. №140) : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0970-05#Text>.

27. Березуцький В.В., Адаменко М.І. Небезпечні виробничі ризики та надійність: навчальний посібник для студентів за напрямком підготовки

6.170202 «Цивільна безпека» / В.В. Березуцький, М.І. Адаменко – Харків. : ФОП Панов А.М., 2016. – 385 с.

28. Шелудько Е.І., Завгородня М.Ю. Ключові виклики та загрози техногенно-екологічній безпеці України / Український соціум, 2020. – № 2 (73). – С. 123-137.

29. Рогач Ю.П. Проблематика реформування СУОП в Україні / Ю.П. Рогач, О.В. Яцух, І.М. Мохнатко, Д. Мясніченко // Безпека життєдіяльності в XXI столітті : тез. допов. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (19-20 листопада 2020 р.) / відп. ред. А.С. Беліков. – Дніпро: ПДАБА, 2020. – С. 70-72.

30. Яцух О.В. Актуальність запровадження ризик-орієнтованого підходу для потенційно-небезпечних об'єктів Запорізької області / О.В. Яцух // Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (26-30 квітня 2021 р., м. Мелітополь, Україна) / за заг. ред. О.В. Яцух. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 44-49.

31. Рогач Ю.П., Зоря М.В. Дослідження закономірностей виникнення виробничих небезпек та травмонебезпечних ситуацій в аграрному секторі економіки України / Ю.П. Рогач, М.В. Зоря // Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (26-30 квітня 2021 р., м. Мелітополь, Україна) / за заг. ред. О.В. Яцух. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 79-83.

32. Практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям в ТДАТУ імені Дмитра Моторного / Ю.П. Рогач, О.В. Яцух, І.М. Мохнатко [та ін.] // Суб'єкти забезпечення цивільного захисту (регіонального та місцевого рівня) в реалізації завдань із запобігання та ліквідації наслідків НС: матеріали круглого столу (м. Харків, 26 лютого 2021 р.). – Харків: НУЦЗУ, 2021. – С. 121-122.