

Луцький національний технічний університет



МОНОГРАФІЯ

**Цивільна безпека як чинник розвитку виробничої та невиробничої
сфер суспільства**

Луцьк -2018

УДК 355.58 (066)

Рекомендовано до друку Вченою радою Луцького національного
технічного університету
(протокол № 10 від 30 травня 2018 року)

Рецензенти:

Филипчук Віктор Леонідович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Національного університету водного господарства та природокористування.

Гулай Любомир Дмитрович, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Шваб'юк Василь Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки Луцького національного технічного університету.

Цивільна безпека як чинник розвитку виробничої та невиробничої сфер суспільства – колективна монографія / за наук. ред. доц. Федорчук-Мороз В.І. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2018. – 236 с.

Науковий редактор – к.т.н., доцент Федорчук-Мороз В.І.

У монографії викладено матеріали, розглянуті на засіданні Всеукраїнської науково-практичної конференції «Цивільна безпека як чинник розвитку виробничої та невиробничої сфер суспільства», яка відбулася 20-21 квітня 2018 року у Луцьку, у таких розділах: «Правові, еколого-економічні та психологічні аспекти забезпечення промислової та цивільної безпеки», «Інженерно-технічні засади з питань промислової та цивільної безпеки», «Використання інформаційних технологій при підготовці населення та інноваційних підходів щодо організації захисту населення та територій від небезпечних та шкідливих факторів».

*Збережена авторська орфографія, пунктуація та стилістика.
Відповідальність за зміст матеріалів несуть автори.*

ISBN 978-617-672-186-4

©авторські тексти,

Луцький національний технічний університет, 2018

АВТОРИ:

Андрощук І.В., к.с.-г. н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Бондарчук Л.Ф., к.с.-г.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Вісин О.О., к.і.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Дашук Ю.Є., к.е.н., ст. викладач кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Горностаї О.Б., к.т.н., доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Дубинчук Л.І., аспірант, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Казимир М.М., к.с.-г.н., доцент кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки, Університет державної фіскальної служби України

Картава О.Ф., к.геогр. наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Картавий А.Г., ас. кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Коробчук Л.І., к.пед.н., доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Лепкий М.І., канд. геогр. наук, доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Ліщук В.І., к.е.н., доцент кафедри аналітичної економіки та природокористування, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Ліщук М.Є., к.с.-г.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Магдисюк Л.І., к.псих.наук, ст. викл. кафедри практичної психології та безпеки життєдіяльності Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Матвійчук Л.Ю., д.е.н., професор кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Мерленко І.М., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Мітюк Л.О., к.т.н., доцент кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пищикова О.В., к.т.н., доцент кафедри охорони праці і права, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Прасоленко О.В., к.т.н., доцент кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Сагайдак І.С., к.т.н., доцент кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки, Університет державної фіскальної служби України

Сахно С.І., к.т.н., доцент кафедри промислового, цивільного та міського будівництва, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Станіславчук О.В., к.т.н., доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Стасюк В.М., к.т.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Тимошук О.В., студентка, Луцький національний технічний університет

Третьякова Л.Д., д.т.н., професор кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Третьяков О.В., д.т.н., професор кафедри водопостачання, водовідведення та очистки вод, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Федонюк В.В., к.геогр.н., доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Федонюк М.А., к.геогр.н., доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет

Федорчук-Мороз В.І., к.т.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет

Чорна Т.М., к.т.н., доцент кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки, Університет державної фіскальної служби України

Чудак О.Ю., студентка, Луцький національний технічний університет

Шароватова О.П., канд. пед. наук, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, Національний університет цивільного захисту України

Янова Л.О., к.т.н., доцент кафедри охорони праці і права, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ПРАВОВІ, ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	6
1.1. Система інтегрованого управління відходами як складова техногенної безпеки та сталого розвитку регіону.....	9
1.2. Безпека харчових добавок.....	25
1.3. Визначення рівня екологічної небезпеки, спричиненої автотранспортом у м. Луцьк (на прикладі деяких ділянок місць накопичення транспорту).....	31
1.4. Газова енергетична безпека України: стан газового сектора, центри загроз та економіко-організаційний механізм регулювання.....	38
1.5. Аналіз забруднення важкими металами придорожніх лісосмуг Волинської області.....	52
1.6. Правові, організаційні технічні та психологічні аспекти забезпечення промислової та цивільної безпеки в будівельній та гірничій галузях виробництва.....	62
1.6. Емоційне напруження в психологічній діяльності водія.....	81
1.7. Сучасні аспекти екологічної паспортизації в контексті управління екологічною безпекою об'єктів економіки.....	93
РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ З ПИТАНЬ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	105
2.1. Підвищення рівня безпеки у функціонуванні залізничної інфраструктури.....	106
2.2. Механізм забезпечення технічної безпеки готельно-ресторанних комплексів	116
2.3. Покращення ергономічності та захисних характеристик пожежного шанцевого інструменту.....	132
2.4. Окремі аспекти безпеки виробничих процесів та техногенної безпеки на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства...	151
2.5. Підвищення безпеки робіт в діючих електроустановках.....	161

2.6. Підвищення рівня безпеки праці на підприємствах цукрової галузі.....	172
РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ НАСЕЛЕННЯ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ...	185
3.1. Інформаційні технології як ефективний інструмент реалізації інноваційних ідей у навчальному процесі сфери цивільного захисту	186
3.2. Дослідження несприятливих чинників для зорового аналізатора.....	197
3.3.Оцінка інтегрального ризику небезпечних і шкідливих виробничих процесів.....	206
3.4. Нормування шумового та вібраційного забруднення як чинник стабілізації екологічного стану об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області (на прикладі Шацького НПП).....	217

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку людства проблема безпеки стала однією з основних проблем світової спільноти. Безпека є передумовою життєдіяльності та розвитку людини, суспільства і держави.

Нинішнє цивільне суспільство є дуже складною системою взаємопов'язаних та взаємозумовлених зв'язків і взаємодій. Величезне регіональне навантаження території України потужними промисловими та енергетичними об'єктами збільшує ризик аварій, а наявність в Україні значних територій з несприятливим природним впливом та схильністю до проявів небезпечних природних явищ підсилює гостроту проблеми щодо необхідності пошуку шляхів підвищення рівня цивільної безпеки як у виробничій, так і невиробничій сферах. В Україні як країні, де відбуваються військові дії, як країні, в якій окуповано частину її території іншою державою, відбуваються постійні політичні баталії та відчувається негативний інформаційний та економічний вплив на кожну людину, питання державної та особистої безпеки є вкрай актуальними.

Запропонована монографія – колективна праця, яка охоплює окремі проблеми наукових пошуків та практики гарантування цивільної безпеки. Тематика та зміст розділів відображають результати основних напрямів досліджень у сфері цивільної безпеки, а саме: «Правові, еколого-економічні та психологічні аспекти забезпечення промислової та цивільної безпеки»; «Інженерно-технічні та організаційні засади з питань промислової та цивільної безпеки»; «Використання інформаційних технологій при підготовці населення та інноваційних підходів щодо організації захисту населення та територій від небезпечних та шкідливих факторів».

Результати дослідження авторів знайшли практичне віддзеркалення та були апробовані під час проведення Всеукраїнської науково-практичної конференції «Цивільна безпека як чинник розвитку виробничої та невиробничої сфер суспільства», яка відбулась 19-21 квітня 2018 року на базі Луцького національного технічного університету. Під час конференції були обговорені питання підвищення рівня безпеки, розширення зв'язків між закладами освіти для поліпшення якості підготовки фахівців у галузі цивільної безпеки.

Автори не претендують на повне висвітлення всіх проблем, пов'язаних з пошуком шляхів ефективного забезпечення цивільної безпеки в Україні. Аналіз забезпечення безпеки має проводитися з урахуванням сучасних світових тенденцій та рівня обміну інформацією, що становить взаємний інтерес професійного спілкування між теоретиками, практиками та молодим поколінням фахівців. Деякі з положень, що розглядаються, вимагають подальших досліджень та експериментальної перевірки.

Автори висловлюють подяку шановним рецензентам д.т.н., професору Филипчуку В.Л., д.х.н., професору Гулаю Л.Д. та д.т.н., професору Шваб'юку В.І. за цінні поради та слушні критичні зауваження, що сприяли підвищенню загального наукового рівня даної монографії.

РОЗДІЛ 1.

ПРАВОВІ, ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

1.1. СИСТЕМА ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ¹

Для України період основних років 20 і початку 21 століть характерний низкою катастроф техногенного походження, зростанням числа соціальних небезпек, пов'язаних з соціально-економічними негараздами. Вихід з цього становища полягає у реалізації комплексу заходів, спрямованих на мобілізацію державних структур, громадськості на те щоб покращити матеріальні засади, підготувати відповідні людські ресурси і найголовніше змінити спосіб мислення та поведінки людей. Висвітлення основних аспектів взаємодії в системі людина – життєве середовище, джерело небезпеки, та породжені ними фактори, що призводять до порушення життєдіяльності людей у повсякденних умовах виробництва та побуту і спричиняють надзвичайні ситуації є важливим завданням.

Входження України до Європейського Співтовариства неможливе без ефективною реалізації базових принципів сталого розвитку. У цьому аспекті важливим став перегляд підходів до управління сферою поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) із метою розкриття інноваційно-інвестиційного потенціалу даної сфери, переведення її у екологічно та техногенно-безпечну галузь, що є однією з передумов сталого розвитку регіонів України. Посилення регіонального рівня управління сферою поводження з ТПВ зумовлено необхідністю врахування соціальних, економічних та екологічних особливостей розвитку регіону й пошуку найбільш ефективних шляхів раціонального використання його вторинних ресурсів і забезпечення екологічної техногенної безпеки.

Однією із умов сталого територіального розвитку є соціально-еколого-економічна рівновага регіону, що являє собою такий стан регіональних систем, при якому забезпечується економічне зростання, соціальна стабільність і екологічна та техногенна безпека регіону² Порушення даної рівноваги веде за собою виникнення збитків різного характеру: екологічних, економічних, соціальних. Необхідним елементом соціально-еколого-економічної рівноваги регіону є ефективне функціонування сфери поводження з ТПВ.

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) є актуальною і досить гострою для України. Утворення відходів зростає, тоді як значна частка цих відходів видалається на полігонах та звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Охоплення послугами збирання відходів у багатьох населених пунктах є недостатнім, що призводить до несанкціонованого розміщення відходів та пов'язаних з цим негативних факторів впливу. Поточні заходи щодо зменшення утворення відходів та

¹ Автори Андрощук І.В., Дубинчук Л.І.

² Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 25.06.1991р. № 1264-12.

підвищення переробки та утилізації відходів погано координуються та не є ефективними.

Діюча нормативно-правова база і економічний механізм поводження з ТПВ не задовольняють сучасних вимог, а методи поводження з ТПВ і технології, які використовуються в Україні, не відповідають світовим стандартам. На сьогодні головним законом України, що регулює відносини в сфері управління відходами є закон „Про відходи” від 05.03.1998 р.. Він визначає основні поняття трактування термінів і особливо відносини у сфері управління відходами, але в законі практично відсутні чіткі інструкції і вказівки, що визначають правову дію юридичних і фізичних осіб у тій чи іншій ситуації.

Протягом 2015-2017 рр Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України розроблено цілий ряд нормативних та інструктивних документів, де певною мірою враховані вимоги Рамкової директиви 75/442/ЕЕС, які забезпечують запобігання чи максимально можливе зниження відходів інвестиційної складової та витрат на закриття полігонів. Проблема поводження з відходами є настільки гострою, що стала предметом спеціальних директив ЄС, в яких задекларовані досить жорсткі принципи щодо управління відходами. Дещо подібні норми застосовуються і в Україні, відповідно до додатку Є ДБН В.2.4-2-2005. Згідно з Директивою Ради 1993/31/ЄС кожне місце захоронення відходів повинне класифікуватися певним чином, подібна до європейських, класифікація міських захоронень відходів в національному законодавстві відсутня.

З цією метою експертами ЄС та місцевими науковцями перш за все було здійснено порівняльний аналіз українського законодавства у сфері керування відходами і вимог європейського законодавства, який був побудований на визначені ступеня порівнянності / непорівнянності існуючого положення справ різних аспектів в сфері керування відходами в Україні з вимогами європейського законодавства.

Рамковою Директивою по відходах для країн Європейського союзу є Директива про відходи 75/442/ЕЕС, прийнята в 1975 р. й істотно доповнена в 1991 р. Вона є правовою основою для запобігання утворення відходів, для керування відходами й для їхнього видалення у відповідності зі Стратегією Європейської Комісії з контролю відходів. Нижче постатейно розглядається європейська Директива в порівнянні з відповідними положеннями українського закону про відходи.

Стаття 1. Як у європейській Директиві, так і в українському законі ст.1 присвячена термінології.

Визначення відходів, яке використовується в Європейському Співтоваристві й наведене в Рамковій Директиві про Відходи: "будь-яка речовина або предмет, що належить до якої-небудь категорії із зазначених у додатках директиви, від яких їхній власник відмовляється, має намір позбутися або зобов'язаний позбутися".

Термін Європейського Співтовариства "відходи" має дуже широке

значення, що відповідає завданням Директиви про Відходи - покрити як можна більше широкую сферу діяльності, керуючись цілями захисту навколишнього середовища й здоров'я людей.

В українському законі про відходи 1998 р., з урахуванням змін від 2002р., дається наступне визначення відходів: "будь-які речовини, матеріали й предмети, утворені в процесі людської діяльності й не мають подальшого використання по місцю їхнього утворення або виявлення, й від яких їхній власник повинен позбутися шляхом утилізації або видалення".

На перший погляд визначення "відходи" дуже близькі, але розглянемо детальніше: "Речовини й т.д., утворені внаслідок людської діяльності": цей елемент українського визначення дуже вузький у порівнянні з визначенням закону ЄС, тому що підкреслює таке обмеження, як факт утворення відходів у результаті діяльності людини.

Таким чином, у цілому, визначення відходів українського законодавства, не відповідає вимогам закону ЄС. Воно більше обмежено й, отже, не поширюється на багато ситуацій поводження з відходами й контролю над відходами, які підлягають регулюванню за законом ЄС.

„Збір відходів”. По визначенню закону про відходи „збір відходів” – це діяльність, пов'язана з вивозом, збором і розміщенням відходів у спеціально виділених місцях або об'єктах, включаючи сортування відходів з метою наступної утилізації або видалення.

По визначенню Директиви про Відходи "збір відходів" - це збір, сортування й/або змішування відходів з метою транспортування.

Формулювання в українському законі про відходи не спрямовані на дії по транспортуванню, але скоріше на більше широкі дії з відходами. Це саме по собі не створює великих труднощів, тому що більш широкі дії включають "збір". Однак, і що більше важливо, українське визначення скоріше стосується дій, зв'язаних з "спеціально відведеними місцями й об'єктами" видалення відходів, чим з діями над відходами з метою транспортування. Українське визначення, таким чином, не досить широке для застосування в ситуаціях, що покриваються визначенням ЄС як "збір".

– "Поводження з відходами". Український Закон про відходи визначає "поводження з відходами", як: "дії, спрямовані на запобігання утворення відходів, а також їхній збір, транспортування, зберігання, обробку, утилізацію, видалення, нейтралізацію й поховання, включаючи контроль над цими операціями й нагляд за місцями видалення".

У Директиві про Відходи "поводження з відходами" визначено як: "збір, транспортування, утилізація й видалення відходів, включаючи нагляд за такими операціями й наступне обслуговування місць видалення відходів"; а визначення "видалення" й „утилізація" означає кожну з операцій, передбачених у додатках директиви.

Деякі частини українського формулювання розходяться з положеннями Європейського законодавства. Визначення "поховання відходів" таке, що поширюється тільки на дії, які, по суті, розглядаються як екологічно

нормативні. Однак, по-перше, закон ЄС регламентує самі дії й, по-друге, затверджує основні правила (у статті 4) про те, що видалення або утилізація відходів повинні вживати без загрози здоров'ю людей і без застосування методів і процесів, шкідливих для навколишнього середовища. Якщо українське законодавство встановлює норми, які самі по собі не гарантують того, що відходи вилучені або утилізовані без виникнення небезпеки навколишньому середовищу, у такому випадку спостерігається невідповідність із Директивою ЄС.

Термін "транспортування відходів" не розглядається окремо в Директиві про відходи ЄС.

Формулювання цього терміну в українському законі проблематичні, тому що воно припускає, що транспортування відходів покривається законом про відходи тільки в тому випадку, якщо мало місце переміщення відходів з місця їхнього утворення або зберігання до спеціально відведених місць або об'єктів (також обумовлених як місця, де відходи зберігаються перед утилізацією або подальшим видаленням).

Стаття 2. Ця стаття передбачає виключення різних речовин з рамок дії Директиви. Відносно статті 2 не потрібні коментарі, тому що закон про відходи є первинним законодавством, а директиви можуть застосовуватися через первинне законодавство, що потім забезпечує випадки поза рамками самої директиви, за умови, що це не затінить мети, які необхідно досягти директивою.

Стаття 3. Дана стаття стосується зобов'язань країн-членів ЄС сприяти запобіганню або скороченню утворення відходів і їхнього негативного впливу.

Це передбачено й у законі про відходи, у цілому в статті 5, і статті 17, відносно спеціальних зобов'язань суб'єктів господарювання "працюючих у сфері поводження з відходами". Разом з тим, відповідно до статті 32 (а) Україна має можливість активно контролювати виробництво відходів (і, отже, по суті, контролювати скорочення у виробництві відходів. Стаття 33 (е) передбачає, що заборонено змішувати або здійснювати поховання відходів, для утилізації яких є необхідні технології на території України.

Відповідно стаття 3 від країн-членів ЄС вимагає сприяння в утилізації відходів за допомогою переробки, повторного використання або якого-небудь іншого процесу з метою витягу вторинної сировини, або використання відходів, як джерела енергії.

У цьому питанні українська законодавча база виявляє відповідність із Директивою ЄС - Стаття 17 (б) (зобов'язання суб'єктів господарської діяльності на прийняття й повторне використання упакування й тари, використовуваних для пакування вироблених ними товарів, і укладання контрактів з відповідними організаціями на їхній збір і утилізацію); 17 (д) (зобов'язання збирати всі відходи, зберігати їх належним чином, запобігати псуванню або знищенню відходів, які можуть бути повторно використані); 17 (ж) (зобов'язання вживати певних заходів для збільшення частки утилізації, продажі або передачі відходів особам, залученим у їхній збір, переробку й утилізацію).

Стаття 4. Стаття постановляє наступне: країни-члени ЄС повинні вживати необхідних заходів, щоб гарантувати утилізацію або видалення відходів не зашкоджуючи здоров'ю людей, а також не використовуючи методів і прийомів, які могли б заподіяти шкода навколишньому середовищу.

Аналізуючи звіт „ Про стан інтегрованого управління та поводження з ТПВ в м. Луцьку та Волинській області” стає очевидно, що вимоги статті 4 (1) європейські директиви не дотримуються в даний момент і поки не можуть бути дотримані.

Стаття 5 затверджує, що: країни-члени ЄС повинні вживати відповідних заходів, у співробітництві з іншими країнами-учасниками ЄС, там, де це необхідно або доцільно, для створення комплексної мережі об'єктів видалення відходів, з огляду на кращі наявні технології, що вимагають розумних витрат. Ця мережа повинна дати можливість Європейському співтовариству в цілому стати самостійним у сфері видалення відходів і країнам-членам рухатися до цієї мети індивідуально, беручи до уваги географічні умови або необхідність у спеціалізованих об'єктах для певного типу відходів.

Закон України „Про відходи” стаття 5 установлює основні принципи державної політики по поводження з відходами. Такі принципи включають "пріоритетний захист навколишнього середовища й здоров'я людей від шкідливого впливу відходів" і "науково обгрунтоване узгодження екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства в питаннях виробництва й утилізації відходів" "з метою гарантування стійкого розвитку". Запропоновано й основні напрямки реалізації державної політики. Однак, відсутнє окреме положення, що передбачало б, як законне зобов'язання, вживання конкретних заходів, які дозволили б досягти на практиці поставлені в статті 5. завдання.

Виходячи із закону й інших законодавчих документів зрозуміло, що, у принципі, є достатня законодавча база для забезпечення комплексної системи видалення відходів, а також для такої системи, що відповідає б вимогам, викладеним у статті 5. Але при цьому також зрозуміло, що існуючі повноваження не використовуються для створення такої комплексної системи, а те, що існує, не відповідає статті 5 Директиви також і тому, що використовуване устаткування й об'єкти не "забезпечують високий рівень захисту навколишнього середовища й здоров'я населення".

Стаття 6 передбачає наступне: країни-члени ЄС призначають спеціальні компетентні органи, які відповідальні за застосування цієї директиви.

В Україні створені або призначені спеціально уповноважені органи, які могли б мати повноваження, еквівалентні повноваженням по впровадженню директиви. Це головним чином державні екологічні інспекції й санітарні служби. Однак схема їхньої роботи ще не ґрунтується на регулятивній системі видачі дозволів, тому органи місцевого самоврядування й місцеві державні адміністрації також мають відповідні повноваження.

Стаття 7 передбачає наступне: для досягнення цілей, зазначених у статтях 3, 4 і 5, необхідні компетентні органи, які зазначені в статті 6 для складання одного або більше планів з поводження з відходами. Країни-члени ЄС повинні

співпрацювати з іншими учасниками і Європейською Комісією для складання таких планів. Країни-учасники можуть вживати необхідних заходів для запобігання пересувань відходів, які не відповідають їхнім планам з поводження ними. Вони повинні інформувати комісію й країни-члени ЄС про будь-які подібні заходи.

Слід відмітити, що на даний час немає аналогічної відповідності зі статтею 7 Директиви в українському законодавстві.

Стаття 8 передбачає наступне: країни-члени ЄС повинні приймати необхідні заходи, щоб гарантувати, що відходи будь-якої особи – їхнього власника підлягали операціям із зазначених, які зазначені у додатках Директиви та виконуються приватними або державними службами з поводження з відходами, а також утилізувалися або видалялися ними самостійно відповідно до положень даної Директиви.

Окремі домовласники не зобов'язані гарантувати, що їхні відходи контролюються санкціонованим підприємством по збору або особами, що виконують операції з перерахованих у додатках Директиви.

Хоча в законі про відходи немає положення тієї ж дії, можна вважати, що там є вимоги, відповідно до яких відходи осіб, що займаються підприємницькою діяльністю, повинні оброблятися санкціонованими комунальними службами, або особами, що виконують такі операції, які зазначені в додатках Директиви (див. Закон про відходи, Ст. 17 (е) - зобов'язання передавати відходи іншим особам, що займається їхнім збором, обробкою й утилізацією; і 17 (з) - зобов'язання не допускати зберігання або видалення відходів у несанкціонованих місцях або об'єктах Також стаття 32 (а) закону про відходи забороняє вести будь-яку господарську діяльність, що веде до утворення відходів без одержання лімітів на обсяги утворення й розміщення відходів.

Стаття 9 передбачає наступне: з метою застосування статей 4, 5 і 7, будь-яка організація або підприємство, що виконує операції з поводження з відходами повинна одержати дозвіл від компетентного органа, зазначеного в статті 6.

Дозволи можуть видаватися на певний період, вони можуть поновлюватися, але якщо даний метод видалення неприпустимий з точки зору екологічної безпеки, у їхній видачі може бути відмовлено.

Багато видів діяльності, із зазначених в додатках Директиви не виконуються в Україні на даний час, але навіть для тих, що виконуються, система дозволів ще не функціонує, щоб сказати, що вони дозволені.

Дозвільний документ у Європі називається "паспорт". В українському законодавстві паспорт не є дозвільним документом, хоча в цей документ включені відповіді на питання, позначені в п'яти абзацах параграфу 2, однак, паспорт не контролює такі види діяльності на місцях видалення відходів з метою відповідності екологічним вимогам і паспортизація смітників і полігонів здійснюється з метою їх обліку й ведення реєстру . Як приклад паспортизації підлягають і несанкціоновані смітники.

Стаття 10 передбачає наступне: з метою застосування статті 4, будь-яке підприємство або організація, що виконує операції, перелік яких представлений у додатках Директиви, повинні одержувати дозвіл.

Більшість із цих видів діяльності не виконуються в Україні в цей час. На ті ж, що виконуються, не поширюється вимога одержання дозволу.

Стаття 11 передбачає наступне: зберігаючи повноваження директиви Council Directive 78/319/ЕЕС від 20 березня 1978 щодо токсичних і небезпечних відходів, з виправленнями, внесеними Актом приєднання Іспанії й Португалії, потрібно виключити із вимог на наявність дозволу, пропонованого в статті 9 або статті 10 наступне: підприємства або організації, що самостійно видалюють свої відходи на місці виробництва; і підприємства й організації, які виконують утилізацію відходів. Це виключення застосовне тільки: якщо відповідні органи затвердили загальні правила для кожного виду діяльності, визначаючи види й кількість відходів і умови, при яких даний вид діяльності може звільнитися від наявності дозволу; та якщо вид або кількість відходів, а також методи видалення або утилізації такі, що дотримуються умови, перераховані в статті 4.

Можливість звільнення від реєстрації ще не прийнята в Україні. За умови наявності розвитку навіть на шляху до базової реєстрації й одержання дозволів на існуючі практичні операції, наприклад, на використання місць видалення відходів, будь-яка така можливість повинна розглядатися на довгострокову перспективу, як альтернатива, як предмет майбутнього проекту або частини проекту законодавства про відходи.

Стаття 12 передбачає наступне: підприємства й організації, які збирають і транспортують відходи на професійній основі або які організують видалення або утилізацію відходів від імені інших (дилерів або брокерів), що не підлягають санкціонуванню, повинні бути зареєстровані у відповідних органах.

Стаття 13 передбачає наступне: підприємства й організації, які роблять операції, у вказаних статтях 9-12 повинні підлягати відповідним регулярним перевіркам, проведеним відповідними органами.

В українському законодавстві: завдання екологічної інспекції - здійснення державного контролю дотримання природоохоронного законодавства, у тому числі в сфері поводження з відходами. Із цією метою вона проводить інспектування з періодичністю, погодженої з держу правління екоресурсів [Фактично, у законі відсутнє вимога для "періодичної/регулярної" перевірки.]

Стаття 14 передбачає, що всі організації й підприємства, зазначені в статтях 9 - 10 повинні:

- реєструвати кількість, природу, походження, і, якщо необхідно, призначення, частоту збору, вид транспортування й метод поводження стосовно відходів, які перераховані у додатках Директиви;
- надати доступ до інформації, на вимогу, що відповідним органам, що зазначені у статті 6.

Законодавство про відходи в Україні передбачає обов'язковий з боку суб'єктів господарської діяльності облік кількості, типу, складу відходів, їх рух,

однак ця норма залишається не реалізованою. Досить сказати, що в сфері поводження з побутовими відходами відсутні необхідні вагові установки й облік ведеться через обсяг, норми й т.п.

Стаття 15 передбачає наступне: відповідно до принципу "забруднювач платить", витрати на видалення відходів повинні нести: власник відходів, чий відходи підлягають поводженню з боку служби по збору або якому-небудь іншому підприємству з вказаних у статті 9; і/або колишній власник відходів і виробник продукції, з якої утворилися відходи.

Фактично в Україні цей принцип не дотримується, хоча й закладений законодавчо. Комунальні підприємства використовують тарифи, де може бути максимум 20% рівня прибутку, але не для бюджетної сфери й житла, тобто недостатньо покриваються реальні витрати на всі операції від збору до видалення й/або система покриття витрат настільки слабка, що часто місцеві комунальні відомства "субсидіюють" ці операції..

Уряд не регулює небезпечні відходи, які генеровані в будинку. Законодавчо введені Колекційні центри збору небезпечних відходів в рамках грантової програми, щоб сприяти створенню загальнодержавної мережі локальних колекційних центрів небезпечних відходів. Ця інфраструктура створена для того, щоб забезпечити безкоштовний збір нерегульованих небезпечних відходів з будинків, і короткострокове зберігання потенційно небезпечних відходів, які генеруються малими підприємствами. Обізнаність громадськості про збір не тільки допомагає краще розуміти і керувати їх сімейними небезпечними відходами, але може допомогти їм, щоб вчитися зменшувати обсяг, який вони генерують.

Потужності з розміщення поточного утворення ТПВ на існуючих полігонах значною мірою вичерпали свій ресурс, а самі сміттєзвалища стали фактором значного забруднення довкілля. Через протидію з боку населення, громадських організацій та відсутності практики надання соціальних гарантій затримується вирішення питань щодо виділення земельних ділянок під будівництво нових полігонів ТПВ.

Останнім часом дедалі частіше стали з'являтися стихійні, несанкціоновані сміттєзвалища у лісосмугах, у приміських та незайнятих міських територіях.

Зважаючи на зазначене, постає необхідність розв'язання актуальною наукового завдання – формування техногенно-безпечного механізму інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами на регіональному рівні.

Загальні теоретично-методичні питання щодо поводження з твердими побутовими відходами розроблялися в роботах Балацкого О.Ф., Бистрякова І.К., Борщевського П.П., Буна Е., Данилишина Б.М., Дорогунцова С.І., Качинського А.Б., Лимаренка В.О., Міщенко В.С., Мельника Л.Г., Хенса Л., Шевчука В.Я. та ін.

Разом з тим багато аспектів поводження з твердими побутовими відходами залишаються недостатньо вирішеними. Успішне вирішення цих питань можливе лише за умови більш глибокої науково-методичної проробки

відповідної проблематики, вироблення конкретних пропозицій і рекомендацій щодо вираженої політики з боку центральних та місцевих органів виконавчої влади.

В даний час кількість та різноманітність твердих побутових та промислових відходів в Україні стрімко зростає. «Сміттєва проблема» є гострою як в Україні, так і зокрема в Волинській області. Тому дуже важливо приймати кардинальні рішення щодо її розв'язання вже сьогодні. Облік, визначення структури ТПВ, пошуки інвестицій на вирішення проблем їх екологічно-безпечної утилізації є досить важливим завданням, яке стоїть як перед владними, бізнесовими структурами, науково-виробничими підрозділами, так і перед населенням в цілому.³

Особливості структуризації вивезення твердих побутових відходів на території Волинської області в порівнянні з загальноукраїнськими об'ємами наведені в таблиці 1.

Як видно з даної таблиці, динаміка накопичення твердих побутових відходів як в Україні в цілому, так і на Волині зокрема, досить значна. В зв'язку з тим, що найбільш поширеним способом поводження з побутовими відходами є їх складування на сміттєзвалищах – ця проблема стає надзвичайно актуальною. Збільшення об'ємів накопичення побутових відходів вимагає створення нових полігонів (вдосконалених сміттєзвалищ) для їх складування, де основний спосіб їх переробки є спалювання. Такий вид утилізації твердих побутових відходів є надзвичайно небезпечним з екологічної точки зору, так як призводить до утворення шкідливих газоподібних сполук, забруднення прилеглих ґрунтів, водного басейну поверхневих та підземних вод. Подальше збільшення числа полігонів вимагає відведення великої кількості земельних ділянок.

Таблиця 1. Структура вивезення ТПВ в розрізі адміністративно-територіального поділу

Адміністративно-територіальний поділ	Кількість вивезених ТПВ за роками, млн. м ³							
	2009	009	010	011	012	013	014	015
Волинська область	.177	.45	.28	.51	.45	.49	.49	.507
Вивезених ТПВ по Україні	52.82	6.31	9.78	6.67	2.39	7.65	3.23	6.79
Населення України, млн.. осіб		0.1	9.7	9.3	8.0	7.6	7.3	6.9

Як бачимо, з таблиці 1, в Україні та Волинській області кількість відходів в загальному зростає, у той же час як кількість населення загалом зменшується.

³Програма поводження з відходами в м. Луцьку на період 2010 - 2015 рр. // Рішення Луцької міської ради від 24.02.2010 р. № 53-16.

Це підтверджує твердження про те, що прискорення економічного розвитку призводить до росту обсягів сміття. Отже, збільшення кількості відходів йде поруч з економічним зростанням⁴.

На даний час житлово-комунальними організаціями експлуатується 25 міських та селищних сміттєзвалища та полігонів ТПВ загальною площею 79,2 га. З них 7 – загальною площею 30 га - є перевантаженими, що призводить до посилення соціального напруження серед місцевого (здебільшого, сільського) населення. Проте слід відмітити, що захворюваність населення прилеглих до полігонів ТПВ населених пунктів інфекційними та паразитарними хворобами не відрізняється від загального фонового рівня захворюваності по всіх нозологічних одиницях (за даними Волинського обласного лабораторного центру МОЗ України).

Таблиця 2. Структура вивезення ТПВ в розрізі Волинської області*

Показники	Кількість вивезених ТПВ	
	тис. тонн	тис. м ³
Разом по області:		
за рік	145	507,5
за день	0,4	1,4
Окремо по містах:		
м. Луцьк	59	200,6
м. Ковель	12	42
м. Нововолинськ	11	38,5
м. Володимир-Волинський	10	35,0

*Примітка: за даними обласного управління екоресурсів

Разом з тим, в області існує значна кількість стихійних (необладнаних згідно санітарно-гігієнічних норм) сміттєзвалищ, що не відповідають вимогам природоохоронного законодавства і експлуатуються з численними порушеннями. З метою зменшення шкідливого впливу побутових відходів на навколишнє середовище і здоров'я людини в Волинській області розробляється програма «Комплексна організація утилізації твердих відходів». Одним з основних завдань цієї програми є систематизація особливостей збору, накопичення, транспортування, утилізації та переробки твердих побутових відходів. З цією метою нами було проведено аналіз обсягів відходів за кожною категорією як на обласному рівні, так і на рівні таких міст як Луцьк (див.3 4), Ковель, Нововолинськ, Володимир-Волинський. Окремо були зібрані дані про потоки особливих відходів – відходи від лікувально-профілактичних закладів, стічні води та інші напіврідкі відходи, будівельне сміття та брухт.

Відповідно до існуючої в місті системи збору відходів можна виділити дві основні категорії відходів хатні (господарсько-побутові) та від організацій, контор, комерційних та промислових підприємств. Дане співвідношення

⁴Андрощук І. В., Крюков В. Л. Зведений звіт про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами в м. Луцьку та Волинській області // Луцьк – Київ. - Бюро економічного менеджменту та правових досліджень / ВСЕОМ, 2006.

відображено на рисунку 1. Вказаний об'єм вивозу твердих побутових відходів (див. рис. 1) від населення розраховувався у відповідності до «Рекомендованих норм накопичення ТВП для населених пунктів України» КТМ 204 України 012-95, та згідно фактичного накопичення відходів для інших замовників.



Рисунок 1. Структура накопичення відходів у м. Луцьку

Збір та утилізацію ТПВ в місті Луцьку здійснює ДКП «Луцькспецкомунтранс».

Основними джерелами створення та накопичення твердих побутових відходів є домашнє господарство, установи, організації, підприємства різних форм власності, відходи лікувально-профілактичних закладів, будівництво, сміття після прибирання вулиць. В своїй роботі ми хочемо сконцентрувати увагу на деяких категоріях даних відходів.

1. Специфічні відходи. До специфічних відходів відносяться відходи лікарень (інфекційних, хірургічних, травматологічних, опікових, онкологічних та інших відділень). Основними методами знищення таких відходів в області є їх захоронення після дезінфекції на спеціально відведених місцях кладовищ. Переважною більшістю лікувально-профілактичних закладів як в місті Луцьку, так в цілому й по області, специфічні медичні відходи збираються у пристосовані ємкості, мішки та транспортуються у патологоанатомічні відділення, бюро для подальшого захоронення. Деякими лікувально-профілактичними закладами проводиться їх знищення у ямах Беккері на спеціально відведеній території лікувального закладу. Лише Камінь-Каширською центральною районною лікарнею проводиться спалювання даних відходів у крематорії, що відповідає вимогам санітарних правил. Щодо утилізації використаних крапельниць, одноразових шприців, в тому числі самоблокуючих шприців та інших пластмасових медичних виробів, то частково їх проводить МП «ІНВІД» або періодично купляють спеціалізовані підприємства з інших областей України, від яких отримують за здані відходи готові пластмасові вироби (відра, тази тощо). Основними вимогами щодо утилізації таких відходів є обов'язкова їх дезінфекція відповідно наказу №120 Міністерства охорони здоров'я України.

2. Промислові відходи. Основними джерелами утворення токсичних промислових відходів в місті є підприємства машинобудівної, хімічної та нафтохімічної промисловості, виробництва електроенергії, газу та води. Станом на 01.01.2015 року на території області було накопичено понад 1820 тонн токсичних відходів різних класів небезпеки. На виконання вимог

держуправління продовжувалася робота по знешкодженню небезпечних відходів переробки ЗОР на ВАТ "Луцький підшипниковий завод" у складі корпорації SKF (Швеція). В 2015 році відправлено на знешкодження (утилізацію) спеціалізованим підприємствам 480 тонн металошламу та 182,74 тонни піношламу. На даний час повністю очищена від піношламу найбільше сховище - ємністю 1000 м.

За період 2015 року підприємствами "Еко-Хелп" (м. Рівне) та "Екоцентр" (м. Львів) було прийнято від підприємств та організацій області понад 38 тис. шт. відпрацьованих люмінесцентних ламп. ДП "Волиньвторкольтормет" зібрано від підприємств та організацій області та відправлено на спеціалізовані підприємства України понад 100 тонн відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів, що відносяться до небезпечних відходів I класу небезпеки.

У 2015 році в області був проведений другий етап інвентаризації непридатних та заборонених ХЗЗР. На даний час на території області в 46 складах (з них 12 централізованого зберігання) зберігається понад 607,3 тонн непридатних до захоронення ХЗЗР. Управлінням сільського господарства та продовольства Луцької райдержадміністрації у 2014 році були виконанні заходи щодо забезпечення екологічного безпечного зберігання непридатних ХЗЗР у Луцькому районі, в тому числі було проведено перезатарювання і складування частини непридатних сипучих ХЗЗР пестицидів в 12 спеціальних контейнерах.

Імпорт небезпечних відходів на територію області з метою переробки та захоронення у 2017 році не проводився. Фактів транскордонного переміщення небезпечних відходів по території області у 2017 році не встановлено. Випадків виникнення надзвичайних ситуацій при поводженні з небезпечним відходами на території області у 2017 році не встановлено.

Такий вид відходів, як осад стічних вод (ОСВ), що утворюється в наслідок діяльності КОС КП "Луцькводоканал" збирається на 16 мулових картах розміром 100м*50м, ємністю 336 тис. тонн та 8 картах підсушки розміром 50м* 10 м ємністю 16,8 тис. тонн. Загальна площа 8,04 га при загальній ємності 352,8 тис. тонн мулу. Річні об'єми утворення близько 53-56 тис. тонн ОСВ. Утилізується способом передачі сільськогосподарським підприємствам на добриво близько 50% від щорічно утвореного.

За даними підприємства кількість ввезеної у Волинську область тари (упаковки), що підлягає переробці тільки за 2015 і 2017 рік становила за видами:

Таблиця 3. Кількість ввезеної у Волинську область тари (упаковки) у 2015-2017 рр. *, дані підприємства Укркомресурси

Категорії тари	2015 р.	2017 р.
- папір	96153,4 кг	811,47 кг
- жерсть	2196,5 кг	1961,00 кг
- фольга	2174,0 кг	1196,00 кг
- метал	12535,0 кг	73045,00 кг
- дерево	183639,7 кг	30054,10 кг
- скло	7114,7 кг	26,38 кг
- полімери	24477,1 кг	171068,00 кг
-комбіновані	46076,00 кг	7213,30 кг
- інші	91544,00 кг	1836,00 кг

У 2017 році серед категорії тари істотно зменшилась кількість паперу та збільшилась кількість полімерів порівняно з 2015 роком, що пояснюється таким фактом як переважання у 2015 році та попередніх роках картонно-гофрованої упаковки, яку з 2017 року масово почала замінити полімерна упаковка. Кількість жерсті, фольги зменшується в зв'язку з економією металу та металопродукції, яка йде прокатом. Збільшення кількості металу в категоріях тари пояснюється масовою задачею підприємствами металолому (див. табл. 3). Загалом ринок вторинних ресурсів в місті не можна розглядати як цілісну систему. У той час як збір макулатури, брухту чорних та кольорових металів налагоджений дуже добре, збір інших видів вторинної сировини перебуває на стадії розвитку та становлення. Це обумовлено багатьма факторами, найголовнішим з яких є відмінності у попиті українських виробників на різні види вторсировини. Потрібно зазначити, що серед тих видів відходів, котрі не збираються в місті є велика кількість токсичних (відпрацьовані масляні автомобільні фільтри, батарейки, акумулятори мобільних телефонів, автомобільні шини тощо), які потрапляючи на полігон, загрожують стану навколишнього середовища.

3. Інституційно-комерційні відходи. Це відходи, що утворюються в магазинах, готелях і ін. підприємствах обслуговування, у школах і інших соціальних установах, а також сміття, що утворилося в конторах підприємств. Кількість таких відходів оцінюється в межах 600 кг/на кожне робоче місце чи в межах ~ 100-150 кг/на душу населення.

4. Будівельні відходи. Збір та вивіз будівельних відходів в м. Луцьку покладено на Забудовників (організації, юридичні та фізичні особи), хоча проблемою є несанкціонований вивіз будівельного сміття через встановлені контейнери для побутових відходів. Будівельне сміття утилізуються на полігоні ТПВ. Його об'єм окремо не обліковується (за даними Луцького міськвиконкому). За непідтвердженими даними відходи будівництва і зносу складають по 150...300 кг/на душу населення.

5. Військові відходи. За даними Державного управління екології та природних ресурсів у Волинській області відходи на території дислокації військових частин (Ківерцівський район поблизу с. Сокиричі, Горохівський

район поблизу м. Берестечко) уся відпрацьована бойова техніка, обладнання, залишки палива, стратегічних ядерних ракет (гептил) з ліквідацією цих частин були утилізовані та вивезені за межі області.

6. Хімічні відходи. Нині в області складовано понад 2 000 тонн непридатних до використання пестицидних препаратів, які зберігаються з 80-90 років минулого століття. З них близько 1 100 тонн – у отрутомогильнику і 1 016 тонн – по господарствах області. Всі вони очікують своєї черги на знешкодження і вторинну переробку.

Щодо м. Нововолинська то ТПВ поступають з таких джерел: ЖКГ (кооперативний та приватний сектор) - 49%, громадські заклади (лікарні, дитсадки, контори) – 4%, промпідприємства – 31%, інші джерела відходів – 16%.

Для м. Ковеля: побутові відходи ЖКГ – 54862 м³, відходи громадських закладів – 280 м³, використана тара – 180 м³, відходи промислових підприємств – 9701 м³, інші джерела (вуличне прибирання, будівництво) – 8772 м³⁵

Таблиця 4. Характеристика відходів у розрізі міст Волинської області, %

Вид відходів Місто	органіка	папір	полімери	скло	металобрухт	ганчір'я	гуми	будматеріали
Луцьк	15-25	25-30	14-16	5-7	4-5	4-5	3-7	10-15
Володимир-Волинський	67	7	4	2	2.5	2.5	-	-
Ковель	40	10	10	5	2	3	-	30
Нововолинськ	31	13	18	8	5	2	10	13
Шацьк	64	7	15	2	5	2	-	5

Висновки. Державній обласній та муніципальній владі необхідно керуватися і базуватися в своїх діях на комплексному підході до проблеми ТПВ з відповідними науково обґрунтованими схемами інтегрованого управління відходами, бо єдиного універсального методу, враховуючи складність і багатофакторність проблеми, немає і, поки що, не може бути. І хоча рішенням обласної ради від 28.12.2010 р. №2/42 затверджена регіональна екологічна програма «Екологія-2011-2015 та прогноз до 2020 року», в якій окремим розділом передбачається будівництво полігонів ТПВ та проведення рекультиваци існуючих сміттєзвалищ в усіх містах та селищах міського типу. Проведений аналіз програми свідчить про її недовиконання. Основною причиною цього є недостатнє фінансування даної програми. Тому, на нашу думку, необхідно максимально виконати програму «Екологія – 2011-2015 та

⁵Регіональна екологічна програма «Екологія 2011-2015 рр.»// Рішення Волинської обласної ради від 28.12.2010 р. № 2/42.

прогноз до 2020 року» і паралельно впровадити нові технології складування і переробки відходів.

Обласній та міським радам разом з державним управлінням екології та природних ресурсів у Волинській області за кошти обласного фонду охорони навколишнього середовища розробити об'єктивну програму поводження з ТПВ, залучивши до її опрацювання і наукового обґрунтування досвід експертів ЄС. В основі даної програми повинна бути затвердження її мети і заходів зі встановленням чіткого графіку їх проведення, розподіл сфер відповідальності кожної зі сторін, яка приймає участь в програмі, попередня оцінка коштів потрібних для проведення кожного заходу та визначення доступних фінансів для кожного етапу проекту, залучення інвесторів.

Існування значної кількості законів і законодавчих актів, які регламентують сферу управління і поводження з ТПВ, не завжди створює єдину і зрозумілу, послідовну і реальну державну політику в цьому питанні. Більшість законів не виконуються в достатній мірі, або ігноруються на місцевому рівні юридичними та фізичними особами, які причетні до процесу поводження з ТПВ. Не дивлячись на загрозливу ситуацію з ТПВ, в Волинській області (як і в Україні в цілому) не створено відповідних організаційних, нормативно-правових та інформаційних передумов для вирішення зазначених проблем, зокрема відсутня комплексна регіональна програма організації, управління, поводження, утилізації та повторного використання (переробки) ТПВ згідно стандартів ЄС. Діюча регіональна екологічна програма «Екологія - 2011-2015 та прогноз до 2020 року» неповністю вирішує проблему організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у місті Луцьку та Волинській області.

З метою визначення пріоритетних напрямків щодо управління відходами в області створити спеціальну ієрархічну систему управління відходами, котра б включала в себе заходи по скороченню відходів (зменшення використання одноразової пакувальної тари, перехід на багаторазову тощо), повторне їх використання, переробка на вторинну сировину (подрібнення – дробильна машина ОЛНОВА тип VB 650 D/E, лінія переробки відходів ТБО термопластичних і т.д.), енергетична утилізація відходів (спалювання у котельнях, ТЕС та інше), розміщення на звалищі з мінімальним впливом на довкілля (організовані полігони та сміттєзвалища згідно наказу Міністерства будівництва, архітектури і житлово-комунального господарства України від 10.01.06 р. №5).

Рекомендувати Волинській обласній владі надати допомогу у вирішенні проблеми будівництва в місті Луцьку потужного заводу по сортуванню сміття на території села Брище, чітко визначивши джерела фінансування цього проекту, остаточно вирішити питання по відведенню земельної ділянки під дане підприємство з залученням фахівців екологів, землевпорядників, юристів та інших зацікавлених юридичних і фізичних осіб, а також створенню виробничого комплексу по переробці твердих полімерних побутових та виробничих відходів у виробі у місті Шацьку на одному з не функціонуючих

підприємств, де вже є відповідна інфраструктура, комунікації, приміщення, дороги.

1.2. БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК⁶

Харчові добавки — природні або синтетичні речовини та їхні сполуки, які не мають біологічної активності і спеціально вводяться в харчові продукти під час приготування для надання їм певних властивостей або для збереження якості харчових продуктів (консерванти). Більшість харчових добавок, як правило, не мають харчового призначення і являються біологічно інертними для організму. Однак відомо, що будь-яка хімічна сполука чи речовина в окремих умовах може бути токсичною. Слід пам'ятати, що додаткові речовини, які є в харчових продуктах, впливають на організм не тільки безпосередньо, а й опосередковано. Добавки можуть спричинити алергійну реакцію та викликати різні захворювання.

Постановка проблеми. На сьогодні, у виробництві продуктів харчування використовується понад 500 харчових добавок. Харчові добавки формують органолептичні властивості продуктів харчування, регулюють в них вміст вологи, змінюють структуру, їх використовуються в якості консервантів, емульгаторів, піноутворювачів, тощо. Людина щодня харчується продуктами, в яких використовується велика кількість харчових добавок. Основною перевагою такого використання, поряд з можливістю керувати деякими властивостями продуктів, є і значне зниження собівартості їх виробництва. Адже зрозуміло, що натуральні інгредієнти коштують набагато дорожче штучних аналогів.

Більшість харчових добавок, як правило, являються біологічно інертними для організму. Однак відомо, що будь-яка хімічна сполука чи речовина в певних умовах може бути токсичною. Харчова добавка тоді вважається безпечною, коли вона не проявляє токсичної, мутагенної, тератогенної дії на організм людини. Але на сьогодні відомо ряд харчових добавок, які здатні викликати різні захворювання.

Методика дослідження. У роботі використаний метод аналізу впливу харчових добавок на організм людини на основі літературних даних.

Викладення теми. Харчові добавки — це природні сполуки або хімічні речовини, які самостійно, зазвичай, не споживаються, але у обмежених кількостях спеціально вводяться до складу інших продуктів харчування. Харчові добавки такі, як перець, мускатний горіх, гвоздика, мед, кориця, оцтова кислота, сіль використовувались з давніх часів.

Вперше факт негативного впливу цілої групи харчових добавок на поведінку і здоров'я дітей виявив 30 років тому американський учений Бен Фінгольд. Проте його дослідження не були прийняті науковим світом. Знадобилося близько трьох десятиліть для того, щоб висновки вченого знайшли підтвердження і були офіційно визнані державними інспекційними органами. За деякими відомостями, на сьогодні, близько 10 відсотків школярів молодших

⁶Автори Картава О.Ф., Картавий А.Г.

і середніх класів світу відчувають негативні наслідки впливу харчових добавок, які використовують при виготовленні продуктів харчування⁷.

До вибору продуктів харчування слід підходити дуже відповідально. У наш час практично у всіх продуктах харчування і напоях присутні харчові добавки Е. Щоб зменшити надто довгі назви харчових добавок у 1953 році почали застосовувати скорочені назви. Буква «Е» - це скорочення від «Europe» - Європа, так Європейська комісія з харчових добавок позначає хімічні сполуки, які містяться у продуктах харчування. Також до цього індексу ставиться певний цифровий код. Якщо речовині присвоєно статус Е і цифровий код, то це означає наявність перевірок на безпеку і застосування його в харчовій промисловості. Цифровий код створений для чіткої класифікації цих речовин. Ця система нумерації була розроблена Євросоюзом і включена в систему міжнародної класифікації:

Е з цифровим номером від 100-199 - барвники. Більшості продуктів, особливо ковбасним виробам надають колір за допомогою барвників.

Е з цифровим номером від 200-299 - консерванти. Вони призначені для збільшення термінів зберігання продуктів харчування та знищення мікробів.

Е з цифровим номером від 300-399 - антиоксиданти (антиокислювачі). Не дають швидко окислитися продуктам з високим вмістом жирів, зберігають, тим самим, їх природний колір і запах.

Е з цифровим номером від 400-499 - стабілізатори або загусники. Вони покликані змінити консистенцію продуктів до більш в'язкої. Зараз такі добавки присутні в усіх йогуртах та майонезах.

Е з цифровим номером від 500-599 – емульгатори, які утворюють однорідну масу з продуктів, що не змішуються, наприклад, такі як масло і вода.

Е з цифровим номером від 600-699 - добавки для підсилення смаку. Ці речовини здатні будь-якому продукту надати необхідний смак. Достатньо кілька волокон з натурального продукту змішати з такою добавкою і від цього не відрізнити. Одним з найпоширеніших підсилювачів є глутамат натрію або Е-621.

Е з цифровим номером від 900-999 - розпушувачі, піноутворювачі, підсолонувачі. Дозволяють змінювати певні властивості продуктів⁸.

Постійно ведуться дебати про вплив харчових добавок на організм людини. Реакція організму людини на харчові добавки є виключно індивідуальною. Хтось сприймає ту чи іншу харчову добавку абсолютно спокійно, а хтось має на неї алергію і, навіть, знає про негативний вплив на організм, але розібратися у кодах харчових добавок часом зовсім непросто. Є добавки, котрі вважаються безпечними, згідно із розпорядженням вищих інстанцій, проте у деяких людей вони можуть викликати приступи астми або аритмію. Для таких людей важливо знати, що саме приховується за кодом, що

⁷ Домарецький В. А. Екологія харчових продуктів-Київ: "Урожай", 1993р.

⁸ Ліпатов Н. Н. Екологія продуктів харчування-1989р.

дасть можливість передбачити реакцію організму на ту чи іншу харчову добавку.

Кожна країна намагається на свій лад визначити, які харчові добавки і у якому об'ємі дозволити для використання у продуктах харчування, а які заборонити як небезпечні. Як привід для заборони тих чи інших харчових добавок використовують результати клінічних досліджень, що зазвичай проводяться на піддослідних тваринах.

Паралельно використовуються дослідження, що ґрунтуються на медичних обстеженнях певних груп населення, що впродовж визначеного часу вживали ті чи інші харчові добавки.

Обмежена ефективність обох методів полягає в тому, що, по-перше, результати дослідів, що проводяться на тваринах, не завжди можна автоматично перенести на людський організм унаслідок суттєвих фізіологічних відмінностей перших та других; по-друге, вивчення результатів впливу тих чи інших добавок безпосередньо на людину потребує тривалого часу, оскільки негативна дія на організм деяких шкідливих речовин може не проявлятися роками.

Втім, шкідлива дія на здоров'я людини цілої низки харчових добавок на сьогодні не піддається сумніву, тому саме такі добавки, зазвичай, потрапляють у розділ заборонених для використання у виробництві продуктів харчування.

В українському законодавстві сфера використання харчових добавок регулюється відповідно до закону "Про безпечність та якість харчових продуктів", а контроль над виробництвом та застосуванням харчових добавок покладено на Державну санітарно-епідеміологічну службу України та Міністерство охорони здоров'я.

Проблемою чинного законодавства у сфері харчових добавок є його невідповідність новітнім даним, отриманим при дослідженні впливу деяких добавок на організм людини. Зокрема, з переліку харчових добавок, дозволених для використання в Україні, варто було б вилучити (або, принаймні, обмежити їх використання) деякі добавки, шкідливість яких було доведено впродовж останніх років⁹.

Доведено безліч фактів негативного впливу таких речовин на здоров'я людей. У зв'язку з вживанням барвників та консервантів частішають випадки алергії і запальних реакцій. Багатьом астматикам взагалі не можна вживати такий антиокислювач як Е-311. У будь-який момент це може спровокувати різкий напад астми

У США відомий вчений Джон Олні провівши курс експериментів, виявив, що глутамат натрію викликає у щурів серйозні пошкодження мозку. Більш того, при його частому вживанні людина взагалі перестає відчувати нормальний смак продуктів харчування. Ця харчова добавка створює присмак м'яса. Її додають у локшину та супи швидкого приготування, соуси, консерви,

⁹ Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2015 рік / за ред. Шафранського В.В., МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України», - Київ, 2016 – 452с.

суміші приправ, готові страви, маринади, ковбасні вироби, чіпси. У людей, чутливих до глютамаму натрію, можуть виникнути напади бронхіальної астми, кропивниця, головні болі. Наскільки часто зустрічаються такі проблеми? Згідно із дослідженнями, проведеними на кошти зацікавлених осіб (виробників того самого глютамаму) такі випадки зустрічаються у 1,8% людей. Відповідно до незалежних досліджень — у 33%. Значне споживання продуктів із цією харчовою добавкою може викликати, так званий, «синдром китайського ресторану»: головний біль, пришвидшене серцебиття, біль у грудях, нудота, сонливість та слабкість¹⁰.

Японські вчені підтвердили негативний вплив харчових добавок Е на сітківку очей. Дуже небезпечним є підсолоджувачаспартам. При певній температурі (понад 30 градусів) він розпадається на токсичний метанол і небезпечний формальдегід. Постійне вживання такої речовини викликає головний біль, депресію, алергічні реакції. Він провокує постійну спрагу в організмі.

До переліку небезпечних харчових добавок передусім варто було б додати шість синтетичних барвників: тартразин (Е 102); хіноліновий жовтий (Е 104); захід сонця жовтий (Е 110); азорубін (кармуазин) (Е 122); понсо 4Р (Е 124); червоний чарівний АС (Е 129).

Підтверджує небезпеку цих барвників також попередження про їх негативний вплив на дитяче здоров'я, що міститься у постанові Європейського парламенту № 1333/2008 від 16. 12. 2008 року. У документі йдеться про те, що вживання у їжу зазначених харчових барвників може призвести до гіперактивності дітей.

На сьогодні на території Євросоюзу діє норма, згідно з якою продукти харчування, що містять барвники, небезпечні для дітей, повинні містити спеціальний попереджувальний напис. На жаль, в Україні дотепер у жодний спосіб не обмежено використання небезпечних барвників, зокрема, і у продуктах, які часто потрапляють до дитячих рук.

Споживачі ж у переважній більшості не здогадуються про небезпеку таких продуктів, і не лише тому, що не знають про цю проблему, а і через те, що просто не звертають увагу на етикетку, на якій зазначено склад харчового продукту.

Втім, небезпечні барвники, як було сказано вище, найчастіше потрапляють у продукти харчування, розраховані на дітей, бо, власне, ці продукти і створюються барвистими для того, аби привертати дитячу увагу.

Ряд широко використовуваних зараз промисловістю харчових барвників, смакових добавок та консервантів здатні викликати негативні зміни в поведінці дітей і школярів. Харчові добавки негативно впливають на здатність до навчання¹¹.

¹⁰ Донченко Л. В. Безпека продуктів харчування – Москва: Харчепромвидат, 2001.

¹¹ Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : навч. посібн. / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко [Текст]. – Суми : ВТД «Університет. кн.», 2007. – 441 с.

Підстава для негативного ставлення до зазначених добавок — їх шкідливий вплив на дитячий організм, доведений шляхом ґрунтовних медичних досліджень, проведених на території Великої Британії.

Найбільше страждає здатність дітей вчитися і в першу чергу читати. Новим елементом проведеного британським урядом дослідження став той факт, що вплив барвників, солодких смакових добавок та консервантів чинять негативний впливають на дітей до дев'ятирічного віку.

Втім, варто констатувати, що на сьогодні в Україні не створено дієвого механізму всебічного контролю над виробництвом та використанням харчових добавок. Чинна система дозволяє проводити лише вибіркові перевірки деяких виробників, що не дозволяє скласти повноцінне уявлення про об'єми використання харчових добавок в Україні та їх відповідність переліку, затвердженому постановою Кабінету міністрів. Також мало досліджені результати впливу тих чи інших добавок безпосередньо на людину¹².

У зв'язку із соціально-економічними негараздами останніх років, динаміка здоров'я дітей нашої країни набула негативної тенденції. Росте кількість дітей із хронічною патологією, зростає дитяча інвалідність. Таку ситуацію дослідники пов'язують не лише з економічною нестабільністю, але й з погіршенням екологічних умов життя, в тому числі з неякісним харчуванням. Вчені попереджають, що нехтування основними правилами здорового способу життя, позначається не лише на стані здоров'я, але й на тривалості життя і смертності майбутніх поколінь. Тому велике занепокоєння викликає стан здоров'я дітей дошкільного та шкільного віку. Виявлено, що рівень хронічної патології в Україні у 2015 році становив 467,5 на 1000 дітей віком від народження до 17 років, в той час, як у Київській області – 736,2, у Харківській – 627,6, 612,1 – у Рівненській.

На тлі зменшення чисельності дитячого населення в Україні (8186,3 тис. дітей 0–17 років у 2009 р. і 7990,4 тис. у 2015 р.) рівні захворюваності і поширеності хвороб залишаються високими.

Неоднозначна ситуація, пов'язана із захворюваннями дітей, залежно від віку. Так захворювання, пов'язані з новоутвореннями, за віковими критеріями дітей (на 1000 дітей) становлять: 0-6 років – 8,12; 7-14 років – 8,76; 15-17 років – 14,95. Викликає занепокоєння ріст рівня захворювань ендокринної системи та порушення обміну речовин. Так у дітей віком 0-6 років – 23,36 випадків захворювань; 7-14 років – 96,97; 15-17 років – 150,05 (на 1000 дітей). Через неправильне харчування та вживання недоброякісних продуктів, спостерігається ріст хвороб органів травлення у дітей. Статистичні дані свідчать, що у дітей віком 0-6 років – 60,0 випадків захворювань; 7-14 років –

¹² [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.refine.org.ua/pageid-4778-5.html>.

150,08; 15-17 років – 190,68 (на 1000 дітей). З віком зменшується лише поширення хвороб органів дихання, хвороб крові та хвороб вуха¹³.

Негативна динаміка захворюваності та поширеності хвороб свідчать про те, що зростання захворюваності пов'язане із соціальними, екологічними та економічними чинниками.

Висновки

З метою покращення якості здоров'я дитячого населення держави, необхідний постійний контроль за безпечністю продуктів харчування. Харчові добавки, що входять до складу харчових продуктів, повинні використовуватись в мінімально необхідних для досягнення технологічного ефекту кількостях.

Крім того, слід враховувати, що дорослі люди, діти, люди літнього віку, вагітні мають різний рівень чутливості та захисних сил, тому проблема використання харчових добавок набуває ще більшого гігієнічного значення.

Не менш важливим фактором є також можлива взаємодія харчових добавок з шкідливими хімічними речовинами, котрі потрапляють в організм людини з навколишнього середовища.

Таким чином, харчові добавки, що використовуються в харчовій промисловості, повинні підлягати всесторонньому вивченню і встановленню повної безпеки їх використання.

¹³ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.esc.lviv.ua/xarchovi-e-dobavki/>

1.3. ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ, СПРИЧИНЕНОЇ АВТОТРАНСПОРТОМ У М. ЛУЦЬК (НА ПРИКЛАДІ ДЕЯКИХ ДІЛЯНОК МІСЦЬ НАКОПИЧЕННЯ ТРАНСПОРТУ)¹⁴

Актуальність. Розвиток та існування сучасного міста, в більшій мірі, зосереджене на функціонуванні промислових об'єктів (потенційних забруднювачів середовища); розбудові житлових масивів та їх заселенні; розширенні транспортної мережі, стоянок, автозаправок тощо.

Одна з важливих рис зміни міського середовища характеризується погіршенням якості атмосферного повітря. Автотранспорт і нині – вагоме джерело забруднення. А питання зниження негативного його впливу на довкілля та людину в нашому місті залишається невирішеним.

Якщо брати до уваги, що викиди від стаціонарних джерел зменшуються, то паралельно з цим, викиди відпрацьованих газів автомобілів збільшуються¹⁵. Така особливість прослідковується в місті Луцьк, де ми й проводили наше дослідження. У місті серед усіх існуючих видів транспорту, найбільшу шкоду навколишньому природному середовищу чинить автотранспорт (забруднення вихлопними газами, фізичними факторами), котрий окрім негативного впливу поглинає певну кількість природних ресурсів¹⁶.

Дана екологічна проблема спричинена інтенсивним збільшенням кількості автомобілів та надто низьким рівнем технічного обслуговування автотранспортних засобів, а також низького контролю за дотриманням екологічних стандартів¹⁷.

На нашу думку, автотранспорт – об'єкт, котрий мобільно та якісно задовольняє перевезення як в господарських галузях, так і населення. В літературних джерелах відмічається, що автопарк країни значно зріс за типами транспортних засобів.

Наукова новизна полягає в тому, що:

- вперше проведено екологічний аналіз впливу автотранспорту на ділянках місць накопичення транспорту в м. Луцьк;
- визначено можливі зміни у стані здоров'ї мешканців районів дослідження;
- розраховано концентрацію СО на деяких ділянках найінтенсивнішого зосередження автотранспорту.

Основна частина. Проблеми екологічної безпеки автомобільного транспорту є складовою частиною екологічної безпеки країни. Значущість і гострота цієї проблеми росте з кожним роком. Забруднення атмосфери

¹⁴ Автори Коробчук Л.І., Мерленко І.М., Чудак О.Ю.

¹⁵ [Все про довкілля : Автотранспорт і навколишнє середовище ...](#) [Електронний ресурс] // – Режим доступу : www.zoda.gov.ua

¹⁶ Джигерей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигерей, В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк – Львів : Афіша, 2000. – 195с.

¹⁷ Транспортно-дорожній комплекс України [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/zabrudnennya-avtotransportom>.

автотранспортом в глобальних показниках становить 13,3%. Але особливість саме екологічної небезпеки в тому, що в містах її показник піднімається до рівня 80%. Така небезпека має такі складові, що в кінцевому результаті призводять до екологічних збитків, а саме:

- вплив на клімат – 68%;
- забруднення викидами в повітря – 95%;
- вплив фізичних факторів, особливо шуму – 49,5%¹⁸.

Основна частка транспорту тяжіє до сучасного міста. Нині, однією з найвагоміших екологічних проблем міста Луцьк ми хочемо відмітити вплив транспорту на оточуюче середовище (на прикладі декількох ділянок місць інтенсивного накопичення). Його негативна дія проявляється^{19;20}:

1) у забрудненні повітря вихлопними газами – продуктами переробки в двигунах внутрішнього згорання.

Утворення таких токсичних речовин разом із окисом азоту в циліндрі двигуна в процесі згорання може відбуватися певними способами. Вище згадані речовини, котрі відносяться до першої групи, пов'язані з хімічними реакціями окислення пального, що відбуваються, як до процесу спалювання, так і під час процесу згорання. Друга ж група токсичних речовин утворюється при з'єднанні азоту й залишкового кисню, що в продуктах згорання. Така реакція утворення окислів азоту охарактеризовується як термічна, яка безпосередньо не пов'язана з реакціями окислення, власне, палива;

2) у виділенні тепла;

у забрудненні довкілля фізичними факторами (шумовими, вібраційними, вібро-акустичними, електромагнітними);

у виникненні смогу та, як наслідок, зниження прозорості повітря;

3) при викидах частинок продуктів зношення шин (з гуми утворюється пил), конструкційних матеріалів та дорожнього покриття²¹;

4) у порушенні міського ландшафту при відведенні територій під автошляхи, стоянки та гаражі, автозаправні станції, СТО (наприклад, територія поблизу ЗОШ№22)²²;

5) при втраті пального, випаровуванні рідин, котрі застосовують для роботи транспорту;

6) в результаті виникнення ДТП можливі втрати: життя чи здоров'я людини; тваринного світу; матеріальні тощо⁸;

7) у зимову пору для прискореного танення снігу на трасах

¹⁸Чуваєв П.І. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище Ст. 380-383.[Електронний ресурс] // – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2013_27_58

¹⁹Аналіз впливу автотранспортних засобів на навколишнє середовище в селітебних зонах міст Васькіна І.В., ас. Сумський державний університет, м. Суми. Екологічна безпека 4/2009(8), ст 16-19. [Електронний ресурс] // – Режим доступу : [http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2009_4\(8\)/PDF/16.PDF](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2009_4(8)/PDF/16.PDF)

²⁰Косой Ю.М. Городской транспорт в зеркале экологии / Ю.М. Косой: Энергия: экономика, техника, экология. – М. : Наука, 2001. – ст. 64-68

²¹Бобровников Н.А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте / Н.А. Бобровников – М.: Транспорт, 1984. – 72 с.

²²Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки) / В.М. Бровдій, О.О. Гаца – К. : НПУ 2000. – 172с.

використовують сіль. Вона створює бруд, псує взуття, впливає на ґрунт, поверхневі води та живі організми⁸.

Отже, з вище розкритого ми бачимо, що найбільший негативний вплив автотранспорту зазнає атмосферне повітря міста. Враховуючи, що урбанізація розвивається й в місті Луцьк, то екологічний стан довкілля буде значно змінюватись в гірший бік. Адже із зростанням кількості населення міста, зростає кількість транспорту, відповідно збільшується кількість викидів, що призводить до певного забруднення атмосферного повітря... Відомо, що вихлопні гази, в основному, накопичуються в нижніх шарах атмосфери, в так званій «зоні дихання людини». Відповідно, жителі міста, погіршення якості повітря можуть відчувати. Слід відмітити і забруднення поверхневих водойм (поблизу автомагістралей) та ґрунтів важкими металами та ін. речовинами забруднювачами.

Слід пам'ятати, що транспорт чинить негативний вплив не лише на повітря (у вигляді викидів), а й на ґрунти (засолення, забруднення свинцем, органічними мастилами, розчинниками), біологічні ресурси (забруднення придорожньої смуги та ґрунтового покриву), поверхневі води, здоров'я людей (хвороби органів дихання, онкохвороби, скорочення тривалості життя) тощо. Ці аспекти ми хочемо розкрити трохи ширше.

Антропогенного забруднення від пересувних джерел ґрунт зазнає лише після того, як шкідливі речовини з викидів осядуть на поверхню ґрунту. Найбільш забруднені ділянки розташовані вздовж автодороги. Віддалені території (в радіусі 10-15 км) можуть «підживитись» такими речовинами лише після того, як вони випадуть із дощем чи перенесуться вітром. Відповідно, таке забруднення ґрунтів, по ланцюжковій реакції, згодом відобразиться на рослинному чи тваринному світі²³.

В цілому із земельними та біологічними ресурсами під впливом автотранспортних робіт можуть відбуватись наступні зміни⁹:

- вирубування зелених насаджень з метою прокладання транспортного полотна;
- при необхідності можуть зняти верхній шар ґрунту, якщо він родючий;
- втручання в гідрологічний режим підземних вод на певній території;
- можливість забруднення ґрунтових, поверхневих вод, рослинного, тваринного світу;
- зростання показника захворювань серед мешканців міста;
- виникнення та прогресування екзогенних процесів (зсуви, просідання ґрунту тощо);
- потрапляння до ґрунту паливно-мастильних матеріалів (при поломці транспорту);
- забруднення викидами шкідливих та небезпечних речовин;

²³ Автомагістраль та її вплив на довкілля / Совгіра С. В., Білоус С.П. // I-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар. наук.-техн. конф.: тези допов. – С. 268. [Електронний ресурс] // – Режим доступу : [http : //eco.com.ua/content/avtomagistral-ta-ii-vpliv-na-dovkillya](http://eco.com.ua/content/avtomagistral-ta-ii-vpliv-na-dovkillya)

– механічне засмічення узбіччя тощо²⁴.

Загальноприйнято вважати, що у будь-якому місті 60-80% шуму припадає на шум від працюючих транспортних засобів. І саме поблизу цього джерела забруднення довкілля проживає близько 60% населення міста²⁵.

Розрізняють 4 види впливу шуму на організм людини²⁶:

- 1) вплив шуму на увагу протягом тривалого заняття, в подальшому з ймовірністю створення ДТП;
- 2) подразнююча дія (поперемінний акустичний вплив, шумові хвилі, тощо);
- 3) спад самоконтролю;
- 4) вплив шуму на якісне прийняття рішень і швидкої орієнтації на міському автошляху.

На міських шосейних вулицях найвищі рівні шуму (90-95 дБ) рахуються з середнім показником інтенсивності руху 2-3 тис. і більше транспортних одиниць на годину.

Шум, котрий вилучає одна транспортна одиниця може бути різний за потужністю, гучністю, сприйняттям, залежно від^{10;27}:

- технічного зношення автівки;
- режиму роботи та потужності самого двигуна;
- швидкості пересування транспорту;
- майстерності водія вести авто;
- виду дорожнього покриття та його якості;
- озеленення території;
- планування та забудови вулиць;
- щільності та висоти будівель та споруд тощо.

За останні роки середній показник рівня шуму від транспорту в міському середовищі зріс на 12-14 дБ. Зона його поширення охоплює територію вдовж автотраси та внутрішньо квартирну.

Не менш важливим фізичним фактором впливу на довкілля є вібрація та коливання, котрі можуть виникати під час пересування автомобіля й передаватися через кузов, ґрунт та дорожнєпокриття на складові довкілля на відстані до 10м.

Вплив вібрації відбувається в двох напрямках:

- 1) на об'єкти навколишнього природного середовища;
- 2) на водія та пасажирів.

У ГОСТ 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги» ми можемо ознайомитись із встановленими санітарними нормами локальної вібрації в

²⁴ Автомагістраль та її вплив на довкілля / Совгіра С. В., Білоус С.П. // I-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар. наук.-техн. конф.: тези допов. – С. 268. [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://eco.com.ua/content/avtomagistral-ta-ii-vpliv-na-dovkillya>

²⁵ Аналіз впливу автотранспортних засобів на навколишнє середовище в селітебних зонах міст Васькіна І.В., ас. Сумський державний університет, м. Суми. Екологічна безпека 4/2009(8), ст 16-19. [Електронний ресурс] // – Режим доступу : [http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2009_4\(8\)/PDF/16.PDF](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2009_4(8)/PDF/16.PDF)

²⁶ Білявський Г.О. та ін. Основи екології: Підручник / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков – К.: Либідь, 2004. – 235с.

²⁷ Кудрявцев О.К. Город и транспорт / Ю.М. Кудрявцев – М. : Знание, 1995. – 88 с.

окремих діапазонах частот і наведеними нормативними значеннями віброприскорень та віброшвидкості^{28;29}.

Нині в нашій країні вплив шуму та вібрації від транспорту особливо на контроль не береться. Більша частка автотранспорту, що пересувається автошляхами, починаючи від виробника, не відповідає гігієнічним вимогам.

Міські зелені насадження, виконуючи очисну, захисну та оздоровчу функцію, також можуть зазнавати негативного впливу від роботи транспорту.

Багато дерев у м. Луцьк вирубали для розширення чи прокладання автодороги, для місць паркування транспорту. Всі дерева, що ростуть вздовж транспортного полотна забруднюються вихлопними газами (через листову пластину чи через кореневу систему – з ґрунту) і не тільки. Частина дерев, зокрема каштани, похворіли і непридатні для росту.

Хоча в м. Луцьк і проводять різні заходи по озелененню міста, але багато з посаджених дерев не приймаються, або їх, з різних міркувань, нівечить саме населення (наприклад, територія перед ЗОШ№26, дерева садили викладачі та студенти-екологи)³⁰.

Серед речовин забруднювачів, котрі несуть реальну небезпеку для здоров'я населення міста та живих організмів в ньому, ми можемо відзначити: монооксид вуглецю, карбоксигемоглобін (оксид карбону з гемоглобіном крові), бензопірен, молібден, цинк, ванадій, арсен, кадмій, свинець, оксиди азоту, чадний газ та окиси азоту.

У нашому дослідженні на деяких ділянках інтенсивного зосередження автотранспорту, ми взялись розрахувати концентрацію СО та її перевищення.

СО (оксид вуглецю)– безбарвний газ без запаху, значно легший за повітря, розчинний у воді. Місця його утворення – поверхня поршня та стінки циліндру, де не відбувається активація із-за підсиленого тепловідведення стінки, дисоціації СО₂ на СО і О₂ при високих температурах й слабого розпилення. Допустима норма токсичності двигуна – 2% вмісту СО в роботі.

При надходженні до організму через дихальну систему – знижує функцію кисневого живлення

Враховуючи, що в середньому розрахунку на одного жителя області припадає по 36,6 кг викидів від пересувних джерел, то у місті Луцьку відповідно – 47,4 кг. Щільність викидів на 1 км² території області від транспорту та виробничої техніки становить 1,9 тонн, а у містах Луцьку – 245,3 тонн.

²⁸Санітарні правила з гігієни праці водіїв автомобілів. Вид документа: СП (Санітарні правила) від 05.05.1988 р. № 4616-88 Тип документа: Нормативно-технічний документ Опублікований: офіційне видання: Збірка найважливіших офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. У 7 томах. Том I. У 2-х частинах. Частина 2. – М.: Рапог, 1991.

²⁹Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище / заг. ред. проф. В.В. Тарасової : Навч. посібник. – К. : Центр учбов. Літератури, 2007. – 276 с.

³⁰Даценко І.І. Гігієна та екологія людини. [І.І. Даценко]. – Навчальний посібник. – Львів, Афіша, 2000 – ст.101-110.

Ми навіть можемо прослідкувати динаміку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по нашому місті³¹:

2014 рік – 0,9 тис.т;

2015 рік – 0,87 тис.т;

2016 рік – 0,95 тис.т;

2017 рік – 0,97 тис.т.

Як бачимо, показник забрудненості від пересувних джерел в 2017 році – найвищий.

При визначенні завантаженості вулиць автомобілями враховують посилення його руху³²:

– низька інтенсивність руху – 2,7-3,6 тис. авто/добу;

– середня інтенсивність руху – 8-17 тис. авто/добу;

– висока інтенсивність руху – 18-27 тис. авто/добу;

Найбільшою забрудненою ділянкою в місті вважається територія перетину вулиць. В цьому місці автівки змінюють швидкість чи мотори працюють на холостому ході.

У відпрацьованих газах автомобільного транспорту всі викиди регламентуються відповідними стандартами. Окрім цього, стандарти на пальне встановлюють обмеження на деякі речовини, наприклад тетраетил свинець, оксид сульфуру, свинець та інші³³.

З метою проведення дослідження впливу автотранспорту на екологічну безпеку міського середовища та його жителів, ми вибрали 5 ділянок автошляху в м. Луцьк. Пункти спостереження ми вибрали на міських вулицях та ділянках, з інтенсивним накопиченням транспорту:

– на ділянках вулиць до світлофору та після, коли спостерігається гальмування автомобіля й викидається найбільша кількість шкідливих речовин (ділянка 1: вул. Рівненська-пр-т Відродження; ділянка 2: пр.-т Соборності, район гіпермаркету «Там-Там»);

– в місцях накопичення шкідливих сумішей за рахунок слабого розшарування обумовленого деякими планувальними особливостями – на вузьких ділянках вулиць й доріг з багатоповерхівками (ділянка 4: вул. В. Інтернаціоналістів-вул. Кравчука; ділянка 5: вул. Кравчука-район ЗОШ №26);

– на перехрестях з інтенсивним рухом транспорту (ділянка 1: вул. Рівненська-пр-т Відродження; ділянка 3: пр-т Відродження-вул. Молоді, район ЗОШ №22).

Визначили тип вулиці, поздовжній нахил, відносну вологість повітря, тип перехрестя, інтенсивність руху автомобілів на годину (N), та склад автотранспорту в долях одиниць.

Згідно вибраної методики розрахунку ми вираховували концентрацію CO.

³¹Екологічний паспорт Волинська область за 2016 рік. Луцьк, 2017. – 93 с.

³²Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тарасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. [В. В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В. И. Тарасов]. – М. : ООО Научтехлитиздат, 1999. – 274 с.

³³Кудрявцев О.К. Город и транспорт / Ю.М. Кудрявцев – М. : Знание, 1995. – 88 с.

Коефіцієнт токсичності автомобілів розраховуємо за допомогою формули.

Провівши підрахунки розраховали завантаженість вулиць автотранспортом протягом доби та регулювання частоти двигунів ВАЗ з заміром вмісту СО у відпрацьованих газах в режимі холостого ходу. Порівняли отримані дані з ГОСТ – 17.2.2 03-77.

В процесі дослідження визначених модельних ділянок на території міста врахували наближення автошляху до житлових та адміністративних будівель, визначили нахил (приблизно), напрям і силу вітру визначили за допомогою анеометра(за даними гідрометеоцентру).

У таблиці 1 ми вказали результати досліджень 5 модельних ділянок м. Луцьк.

Таблиця 1.

Таблиця 1 – Тип вулиці, поздовжній нахил, відносна вологість повітря, швидкість вітру, тип перехрестя та інтенсивність руху автомобілів за годину на модельних ділянках м. Луцьк

Модел ьна ділянк а, №	Розташування	Тип вулиці	Поздов жній нахил	Швидкі сть вітру, м/с	Віднос на воло- гість %	Тип перехрестя	Інтенсив ність руху на год (N)
1.	вул. Рівненська- пр-кт Відродження	Дорога з багатоповерхово ю забудовою з двох боків	2	2	90	Регульоване з світлофорами, звичайне.	1986
2.	пр-кт Соборності, район гіпермаркету «Там-Там»	Дорога з багатоповерхово ю забудовою з двох боків	0	2	90	Регульоване з світлофорами, звичайне.	1932
3.	вул. Молоді- пр-кт Відродження, район ЗОШ №22	Дорога з багатоповерхово ю забудовою з двох боків	0	2	90	Нерегульоване перехрестя кільцеве	1614
4.	вул. Воїнів Інтернаціоналіст ів-вул. Кравчука	Дорога з багатоповерхово ю забудовою з двох боків	0	2	90	Не регульоване зі зниженням швидкості	918
5.	вул. Кравчука, район ЗОШ №26	Дорога з багатоповерхово ю забудовою з двох боків	0	2	90	-	393

На кожній точці спостережень ми проводили оцінку вулиці: тип вулиці, нахил, швидкість вітру, відносна вологість повітря: психрометр (приблизно), наявність захисної смуги з дерев.Визначили коефіцієнт токсичності автомобілів.

Наступним нашим кроком було визначення рівня забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю. Порівняльний аналіз отриманих

результатів ми проводили на базі даних по 5 досліджуваних ділянках (таблиця 2).

Таблиця 2.

Таблиця 2 – Концентрації СО по м. Луцьк (при ГДК 5мг/м³)

Номер ділянки (вулиця)	Рівень концентрації СО (мг/м ³)
1. Вул. Рівненська-пр-кт Відродження	129,87
2. Пр-кт Соборності, район гіпермаркету «Там-Там»	120,33
3. Вул. Молоді-пр-кт Відродження, район ЗОШ №22	121,49
4. вул. Інтернаціоналістів-вул. Кравчука	68,27
5. Район ЗОШ №26	42,92

Із проведеного нами дослідження ми можемо зробити висновок: найбільший рівень забруднення атмосферного повітря чадним газом автотранспортом спостерігається на перехресті вул. Рівненська-пр-кт Відродження – перевищення ГДК у 26 разів, найменше в районі ЗОШ №26 – перевищення ГДК у 13 разів. Всі інші обраховані ділянки вулиць знаходяться приблизно на однакових рівнях і також перевищують ГДК³⁴.

Провівши розрахунки за вибраною нами методикою, напрошують висновки:

1) максимальна кількість серед різних видів транспорту припадала на легкові автомобілі;

2) автомобілі – вагомні забруднювачі повітря на вибраних нами для проведення дослідження територіях міста. Їх кількість з часом зростає, що призводить до загострення загрози для довкілля в цілому та міського середовища зокрема.

Висновки: Із всього вище описаного нами, ми можемо зробити висновок, що перевірка та контроль роботи автотранспорту, з екологічної точки зору, в нашому місті, як і в країні залишається на низькому рівні³⁵. А отже, вплив автотранспорту на довкілля «набирає своїх обертів» і ми його відчуваємо у: зміні мікроклімату, складі атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів та ландшафту; впливі на рослинний та тваринний світ; зростанні показника захворювань серед населення; вібраційному, шумовому, електромагнітному забрудненні та інше.

³⁴Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище / заг. ред. проф. В.В. Тарасової : Навч. посібник. – К. : Центр учбов. Літератури, 2007. – 276 с.

³⁵Чуваєв П.І. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище Ст. 380-383.[Електронний ресурс] // – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2013_27_58

1.4. ГАЗОВА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ГАЗОВОГО СЕКТОРА, ЦЕНТРИ ЗАГРОЗ ТА ЕКОНОМІКО- ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МЕХАНІЗМ РЕГУЛЮВАННЯ³⁶

Питання енергетичної безпеки вперше з'явилося у порядку денному Європейського Союзу після того, як країни Центрально-Східної Європи вступили до ЄС (2004 р.). Необхідність диверсифікації поставок енергоресурсів загострилась у 2006 і 2009 рр., коли транзит територією України було раптово припинено і частина Центрально-Східної Європи залишилася без достатньої кількості енергоресурсів у зимовий період з відповідними гуманітарними та економічними наслідками. Усе це доводить, що енергоресурси можуть бути використані як геополітичні інструменти, спрямовані на досягнення стратегічних політичних цілей.

Для України, яка на теперішній час є основним транзитером російського газу в Європу, питання газової безпеки загострюються у зв'язку з ускладненням політичної, економічної ситуації та агресії Російської Федерації.

Дослідженням інституційного забезпечення, ціноутворення, реформування світового і національного ринків природного газу, а також питанням енергетичної безпеки присвячені праці таких вчених як: Бінько І., Власюк О., Михайленко А., Сенчанов В., Геєць В., Горбулін В., Жаліло Я., Качинський А., Пирожков С., Сухоруков А., Шидловський А. та ін. Проте, виникає потреба комплексного оцінювання процесів трансформації газового сектору України з позицій виявлення основних загроз його розвитку та механізму протидії таким загрозам.

Згідно прогнозу Всесвітньої Енергетичної Ради за 2000-2030 рр. глобальне споживання енергії зросте на 55%, крім того попит на природний газ зростатиме більш високими темпами порівняно з попитом на нафту та вугілля. Для більшості країн ЄС загострились проблеми енергетичної безпеки, диверсифікації поставок енергоресурсів, імпортна залежність як наслідок відносно невеликих власних запасів газу, які значною мірою виснажені. Усе це обумовило активізацію процесу розбудови та реформування Європейського енергетичного ринку.

Співробітництво з ЄС відкрило Україні додаткові можливості для розвитку та євроінтеграції її газового сектору. Державні та фінансові структури ЄС після приєднання України 1 лютого 2011 р. до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства розширили фінансову та консультативну допомогу українському Уряду в розробці сучасної моделі енергетичних ринків і запропонували заходи галузевої підтримки, зумовлені курсом на реформування, що передбачає створення ефективної нормативно-правової бази.

За останні три роки відбулись кардинальні зміни у газовому секторі України, які характеризують початок його інтегрування в Європейський енергетичний простір та створення газового ринку, диверсифікацію, оперативну активність та зниження газової залежності. Багатофункціональність

³⁶Автори Ліщук М.Є., Ліщук В.І.

газового сектору України, який є структурним елементом нафтогазового комплексу, передбачає комплексний аналіз запасів та видобування, імпорту, транспортування, зберігання, споживання³⁷.

Так, Україна посіла 3 місце в Європі за обсягом доведених запасів і 4 – за обсягом видобування газу (табл.1).

Таблиця 1

Місце України на газовому ринку Європи

Країни	Обсяг доведених запасів, млрд м ³	Місце	Обсяг видобування, млрд м ³	Місце
Норвегія	1858,0	1	120,4	1
Нідерланди	674,0	2	48,1	2
Великобританія	207,0	4	45,0	3
Україна	603,0	3	20,1	4
Румунія	110,0	5	9,9	5
Німеччина	40,0	8	7,6	6
Польща	93,0	6	5,8	7
Італія	45,0	7	5,3	8
Данія	31,0	9	4,5	9

Основні ресурси природного газу зосереджені у трьох компаніях – Укргаздобування, Нафтогаз і Укрнафта. На Укргазвидобування припадає 72% (152,37 млрд м³) ресурсів природного газу, 19 та 9% – це ресурсний потенціал відповідно Нафтогазу і Укрнафти. Територіально виробництво природного газу зосереджено переважно у Полтавській, Харківській, Сумській, Дніпропетровській, Львівській та Закарпатській областях. Розвідувальні роботи – у Карпатському та Дніпровсько-Донецькому регіонах.

Якщо у 2016 р. видобуток газу в Україні зріс на 0,2 млрд м³ (1%) порівняно з 2015 р., то у 2017 р. в Україні було видобуто 20,5 млрд м³ газу, що на 2% перевищує рівень 2016 р. У 2016 р. приватні підприємства наростили обсяг видобутку газу на 8% (від 3,9 до 4,2 млрд м³).

ПАТ «Укрнафта» у 2016 р. скоротило обсяг видобування газу на 13% (від 1,5 до 1,3 млрд м³). Найменшими є обсяги видобування газу у «ДАТ «Чорноморнафтогаз» – близько 10 млн м³. Товариство розробляє одне родовище – Стрілкове, газ з якого направляється для забезпечення потреб м. Генічеськ у Херсонській області.

Основними проблемами у сфері газовидобування є: тривалий термін узгоджувальних процедур щодо реалізації проектів буріння нових свердловин; складний та непрозорий регулятивний механізм сфери видобування газу; слабоконкурентний ринок надання сервісних послуг щодо буріння, капітальних ремонтів та інших робіт і, як наслідок, підвищення їх ціни; отримання достовірної геологічної інформації про інвестиційну привабливість

³⁷Річний звіт «Нафтогаз» України за 2016 р.та результати 2017 р.URL :<http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf?Open>.

об'єктів; корупційна складова, яка гальмує інвестиційну активність як внутрішніх, так і зовнішніх інвесторів.

Укртрансгаз – природна монополія, яка здійснює транзит, внутрішнє транспортування та зберігання газу. Так у 2016 р. обсяг транзиту становив 82,2, внутрішнє транспортування – 29,3 та об'єм сховищ – 31 млрд м³.

На транзит газу територією України вплинула ситуація на газовому ринку Європи:

1) у 2016 р. внаслідок підвищення цін на вугілля відбулось зростання попиту на газ за скорочення внутрішнього видобутку (у Нідерландах) до рівня 132,9 млрд м³;

2) зростання імпорту російського газу до рівня 2178,3 млрд м³ внаслідок зниження ціни на російський газ за довгостроковими контрактами з Газпромом та низького рівня запасів газу у газосховищах країн Північно-Західної Європи, а також технічні проблеми у найбільшого у Великобританії газосховища Rough 5;

3) рішення Єврокомісії щодо умов доступу до потужностей газопроводу OPAL Газпрому.

Усе це негативно позначилось на транзиті газу територією України і якщо Газпром отримає додаткові 30% потужностей OPAL, транзит територією України може скоротитися на 10-11 млрд м³/рік. Транспортування російського газу в обхід України призвело до зниження завантаження української газотранспортної системи (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка обсягів транзиту російського газу за 2008-2016 рр., млрд м³/рік

Показники	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Транзит територією України	119,6	95,8	98,6	104,2	84,3	86,1	62,2	67,1	82,2
Транзит через «Північний потік»	-	-	-	0,7	11,3	23,5	34,0	37,7	43,7
Зміни транзиту через Україну, %	-	-19,9	+2,9	+5,7	-19,1	+2,1	-27,7	+7,9	+22,5
Зміни транзиту через «Північний потік», %	-	-	-	100	у 15,1 р.	у 1,1 р.	+44,7	+10,9	+15,9

Росія розпочала транспортування газу в Європу через «Північний потік» у 2011 р. і поступово наростила об'єми транзиту від 0,7 млрд м³/рік у 2011 р. до 43,7 млрд м³/рік у 2016 р., тобто у 61,4 рази. В той час транзит територією України зменшився на 37,6 млрд м³/рік (31,4%), а його зростання у 2016 р. пояснюється збільшенням транзиту для європейських споживачів. Якщо частка транзиту газу через «Північний потік» у 2011 р. становила 6,7%, то у 2016 р. – понад 52% відтранзиту територією України.

У 2016 р. Україна позбулась газової залежності від Росії. Якщо у 2015 р. частка Газпрому у імпортованому газі становила 37%, то у 2016 р. – 0%. За 2015-2016 рр. завдяки ліквідації газової залежності від Росії та спільними зусиллями учасників було організовано постачання газу в Україну лише з європейського напрямку (табл.3). Якщо десять років тому Україна імпортувала у п'ять разів більше газу, то у 2016 р. його імпорт скоротився на 32% відносно 2015 р. Це, у першу чергу, обумовлено скороченням виробництва і, частково, – енергоефективністю.

Змінилась структура імпорту газу: частка Нафтогазу скоротилася, а приватних трейдерів та промислових споживачів зросла. У 2016 р. незалежні імпортери завезли у 2,6 рази більше газу, ніж у 2015 р. (2,9 млрд м³ проти 1,1). Кількість приватних імпортерів зросла вдвічі й перевищила три десятки. У 2016 р. Нафтогаз працював з 15 постачальниками, частка жодного з яких не перевищувала 30% від обсягу імпорту.

Таблиця 3

Імпорт газу в Україну у 2015-2016 рр.

Показник	2015 рік	2016 рік	Зміни, %
1. Джерела надходження, млрд м ³ (%):			
1.1 Росія	6,1 (37)	0 (0)	-100
1.2 Європа	10,3 (63)	11,1 (100)	+7,8
1.2.1 з території Словаччини	9,7 (94,2)	9,1 (82,0)	-6,2
1.2.2 з території Угорщини	0,5 (4,8)	1,0 (9,0)	100
1.2.3 з території Польщі	0,1 (1,0)	1,0 (9,0)	900

Характеристика газотранспортної системи України представлена у табл.4.

Таблиця 4

Характеристика магістральних газопроводів та газопроводів-відгалужень
Укртрансгазу

Показник	Величина
1. Загальна довжина газопроводів, тис км	38,55
1.1 магістральних	22,16
1.2 газопроводів-відгалужень	16,39
2. Кількість газорозподільчих станцій	1 455
3. Кількість газоперекачувальних агрегатів	702
4. Кількість компресорних станцій	72

Об'єкти інфраструктури оснащені сучасними високоточними автоматичними приладами вимірювання та автоматичними приладами для визначення фізико-хімічних властивостей природного газу.

У 2016 р. обсяги транзиту природного газу зросли на 22,5% порівняно з минулим роком і становили 82 200 млн м³. Основою такого зростання транзиту природного газу територією України є планова зупинка на технічний ремонт газопроводу «Північний потік» у серпні 2016 р. Обсяг транспортування природного газу для споживачів України у 2016 році зменшився на 2,7%.

У 2016 р. Укртрансгаз почав надавати два нових види послуг: балансування (фізичне балансування та комерційне балансування) та транспортування природного газу транскордонними точками (потужність в точках входу).

Укртрансгаз має потужну мережу газосховищ, що є важливою технологічною частиною газотранспортної системи України. На сьогодні експлуатується 12 газосховищ, два з яких створені на базі водоносних структур, а решта – на базі виснажених газових родовищ. Загальна активна місткість газосховищ становить близько 31 млрд м³.

Підземні газосховища виконують такі функції: 1) безперебійне і раціональне забезпечення споживачів природним газом; 2) забезпечення надійного транзиту газу територією України до країн Європи; 3) створення довгострокових резервів газу на випадок виникнення екстремальних ситуацій.

Якщо обсяг закачування природного газу в підземні сховища газу у 2016 р. порівняно з 2015 р. зменшився на 32,8%, що пояснюється достатнім обсягом запасів природного газу на початок опалювального сезону (14 718 млн м³), то обсяг відбору зріс на 20,4%, що є результатом раннього початку опалювального сезону.

В українських підземних сховищах газу зберігається 20% європейського газу, тобто вони є другими за величиною газосховищами у Європі і третіми у світі. Так, тільки Західний комплекс підземного зберігання газу, розміщений у Прикарпатському регіоні, дає можливість накопичувати резерви газу об'ємом, що сягає 81% від загальної потужності газосховищ країни. Щорічний об'єм газу сягає 15 млрд м³ (транзитний та для внутрішнього користування)³⁸.

Основними характеристиками газосховищ, які не сприяють їх раціональному використанню є: 1) тип газосховищ (в основному, використані газові родовища та газосховища у водоносних пластах, які мають низьку видачу газу), що дозволяє використовувати їх для довгострокового сезонного зберігання, а не для короткострокової торгівлі; 2) недостатній інфраструктурний взаємозв'язок з ринками ЄС та несуттєва поточна різниця (спред) цін на газ в Європі.

Упродовж 2016 р. обсяги використання природного газу скоротилися на 2% (від 33,8 млрд м³ у 2015 р. до 33,2 млрд м³). На кінцеве використання припало 88,6% сукупного обсягу, решта – на задоволення

³⁸Газова безпека України – предмет політичних маніпуляцій : думка експерта. URL :<http://portala4.pl.ua/economics/6125-hazova-bezpeka-ukrainy-blef-chy-realii-dumka-eksperta>.

виробничо-технологічних потреб, зокрема на забезпечення транзиту, транспортування і розподілу природного газу, а також на виробництво скрапленого природного газу.

Реалізація природного газу за категоріями споживачів представлена у табл. 5.

Найбільшу питому вагу у споживанні газу займають споживачі з регульованими цінами, зокрема населення. За цією групою споживачів реалізація газу зросла на 5,8%. Проте споживачі з нерегульованими цінами споживали на 27,7% менше природного газу. Зокрема промислові споживачі використали у 2016 р. на 22,9% менше газу, що може свідчити як про скорочення обсягів виробництва, так і про підвищення енергоефективності.

Існує регіональна диференціація у зміні обсягів використання газу населенням: північні та західні області України збільшили обсяги використання природного газу (за виключенням Київської області та м. Київ), у той час як південні та східні області зменшили (за виключенням Луганської).

Таблиця 5

Динаміка реалізації природного газу за категоріями споживачів (2014-2016 рр.), млрд м³

Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Зміни	
				+,-	%
1. Обсяг реалізації природного газу, всього	31220	23330	22610	-720	-3,1
у тому числі іншим сегментам у середині групи	1989	1534	2696	1162	75,7%
2. Реалізація на виконання спеціальних обов'язків:	22140	17159	18147	988	5,8
2.1. Регіональні газорозподільчі підприємства для перепродажу населенню	15075	11298	11879	581	5,1
2.2. Підприємства, що виробляють тепло для населення	7065	5861	5758	-103	-1,8
2.3. Підприємства, що виробляють тепло для бюджетних організацій	-	-	338	338	100
2.4. Одеський припортовий завод	-	-	172	172	100
3. Реалізація за нерегульованими цінами для інших споживачів	9080	6171	4463	-1708	-27,7
3.1. Регіональні газорозподільчі підприємства для перепродажу іншим споживачам	666	331	102	-229	-69,2
3.2. Підприємства, що виробляють тепло для інших споживачів	1519	1167	760	-407	-34,8
3.3. Промислові та інші споживачі	6895	4673	3601	-1072	-22,9

Інертність державного регулювання цін на природний газ для споживачів обумовила відставання регульованої ціни, встановленої навесні 2016 р. на рівні імпортного паритету, від обґрунтованого рівня. Це призвело до цінової різниці

у 40%. Така ситуація обмежує обсяги інвестицій у розвідування нових запасів нафти та газу.

Аналіз стану газового ринку дозволяє виокремити основні «центри», в яких може виникнути загроза газовій безпеці України. Це: газодобування, газові сховища, транспортування газу та його імпорт, споживання. Такі загрози можуть бути спричинені як внутрішніми, так і зовнішніми факторами економічного, організаційного та політичного характеру. У формуванні механізму регулювання газової безпеки внутрішні фактори враховуються безпосередньо, а зовнішні впливають на корегування ситуації та інструментарію регулювання.

Постановою Кабміну України від 9 листопада 2016 р. № 801 було утворено ПАТ «Магістральні газопроводи України» (100% акцій якого належить державі), повноваження з управління корпоративними правами якого здійснює Міністерство енергетики та вугільної промисловості. ПАТ «Магістральні газопроводи України» створили з метою відокремлення діяльності транспортування і зберігання природного газу та реструктуризації ПАК «Нафтогаз України»³⁹. Крім того, робочою групою була проведена підготовча робота, яка дозволить після рішення Стокгольмського арбітражу виконати анбандлінг (розукрупнення) ПАК «Нафтогаз України» щодо функцій управління та здійснення діяльності, бухгалтерського обліку тощо⁴⁰.

Ефективність діяльності газотранспортної системи (ГТС), як частини газового сектору, є досить важливою для підвищення рівня її безпеки. Основними *зовнішніми факторами*, які можуть вплинути на ефективність функціонування ГТС, є: активізація процесу реформування світового газового ринку; стан світової економіки та можливості розвитку й впровадження нових технологій видобутку і транспортування газу; політика ЄС щодо диверсифікації джерел постачання газу і видобутку нетрадиційних газів; політика Росії щодо диверсифікації ринків збуту та маршрутів транспортування газу; процес створення внутрішнього повноцінного ринку газу, оподаткування діяльності з видобутку газу; зміни жорсткості екологічних вимог щодо декарбонізації європейської енергетики.

1. Так, ЄС намагається відійти від моделі постачання газу (азійського ринку) за довгостроковими контрактами і організувати газовий ринок, подібний до північноамериканського. Цьому сприяє зростання пропозиції скрапленого природного газу (СПГ) і зменшення попиту на газ в європейських країнах.

Суттєвий вплив на формування глобального ринку природного газу має видобуток нетрадиційних газів (сланцевого, метану вугільних пластів). Згідно з даними МЕА собівартість видобутку сланцевого газу в США становить 130-260 дол /тис м³, що близько до собівартості видобутку традиційного газу. Крім того, родовища сланцевого газу дозволяють добувати одночасно з метаном рідкі фракції природного газу та інші цінні супутні компоненти, які

³⁹Постанова Кабміну України від 9 листопада 2016 р. № 801 «Про утворення ПАТ «Магістральні газопроводи України»/URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/801-2016-%D0%BF>».

⁴⁰У Міненерговугілля обговорили перспективи реформ у нафтогазовій сфері.URL :http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245261388&cat_id=35109.

утворюються в пластах, що дозволяє знизити собівартість видобутку на близько 30%. Отже, дешевий американський газ може вплинути на ціни в інших регіонах⁴¹.

2. Важливими факторами, що впливатимуть на перспективи функціонування ГТС України, є співвідношення між обсягами споживання газу і його власним видобутком у європейських країнах та енергетичною політикою ЄС щодо скорочення споживання викопних палив та збільшення обсягів виробництва енергії з відновлюваних джерел. Якщо власний видобуток природного газу в країнах ЄС має тенденцію до скорочення, що позитивно вплине на функціонування української ГТС, то політика нарощення виробництва енергії з альтернативних екологічно безпечних джерел може мати негативний вплив. Проте, деякі експерти вважають, що зниження викидів на 80% може бути досягнуто за менших витрат, якщо економіка Європи до 2050 р. буде більш інтенсивно використовувати природний газ.

3. Суттєвий вплив на функціонування ринку природного газу Європи має третій енергетичний пакет (ЕП-3), відповідно до якого внутрішній ринок газу ЄС буде складатися з регіональних зон і його доставкою у середині зони конкретному споживачеві займається оператор/власник ГТС. Це спрямовано на зменшення монопольного становища таких великих компаній, як ENI, Ruhrgas, Gasc de France. Вони монополізують внутрішні національні ринки країн-членів ЄС.

Крім того, ЕП-3 дає можливість заборони на інвестиції компаній з країн, які не є членами ЄС, тому можливий розподіл потоків газу між альтернативними транзитними шляхами. Так, у німецькому газопроводі OPAL, який з'єднує газопровід «Північний потік» з існуючою мережею газопроводів Середньої і Західної Європи, «Газпрому» дозволено використовувати лише близько 50% його потужності, що призвело до неповного завантаження «Північного потоку».

4. На теперішній час політичним фактором, що впливає на стан як європейського газового ринку, так і газового ринку України, є агресія Росії щодо України. Тому було припинено роботи з побудови газопроводу «Південний потік» і дискутується доцільність реалізації проекту з розширення газопроводу «Північний потік».

⁴¹Medium-Term Gas Market Report 2014. URL : <http://www.iea.org/bookshop/473> – Medium – Term_Gas_Market_Report_2014.

Можливі три прогностичні сценарії розвитку і функціонування ГТС України⁴²: 1) базовий, що передбачає стабілізацію попиту на газ за незначного зростання до 2025 р.; 2) екологічний – зростання плати за викиди CO₂ і виробництво електроенергії з відновлювальних джерел, що збільшить частку газової генерації; 3) повільного світового економічного розвитку, за якого уповільнюється розвиток азійських країн і скорочується попит на газ.

У кожному сценарії було враховано:

– внутрішні фактори: зміна попиту на газ в країні, рівень фізичного зносу газопроводів, рішення щодо джерел закупівлі газу, темпи запровадження повноцінного ринку газу в Україні, реалізація планів щодо створення східноєвропейського газового хабу;

– тенденції наступних 25 років, відповідно до яких імовірним джерелом транзитних поставок газу через українську ГТС залишиться Російська Федерація, а головним його споживачем – країни Європи.

Результати аналізу сценаріїв свідчать про те, що за умов невизначеності щодо подальшої зміни попиту на газ, навіть для сценарію екологічного розвитку країн Європи, транзитні потоки з Росії не перевищують 56 млрд м³. Для сценарію повільного розвитку світової економіки до 2035 р. ГТС України залишається без транзиту російського газу до країн Західної та Центральної Європи і буде задіяний лише напрямок до Туреччини, Молдови та Балканських країн. Це означає, що у перспективі ефективність діяльності газопроводів буде знижуватися, а ризик стабільного функціонування української ГТС – підвищуватися.

Задля підвищення безпеки функціонування української ГТС необхідно:

1) розробити спеціальні механізми для отримання доступу до ГТС в середині країни через аукціонну процедуру замовлення потужностей, які мають бути відображені у Кодексі газотранспортної системи;

2) забезпечити доступ до трансграничних переходів від Європи до України через продаж компанією «Нафтогаз України» права користування вільними потужностями на добовій основі;

3) забезпечити спільне використання української газотранспортної системи після закінчення у 2020 р. контракту із «Газпромом» на транспортування російського газу в Європу і знайти союзників у ЄС, зацікавлених у протидії будівництву «Північного потоку-2»;

4) перенести точки приймання російського газу на східний кордон України, тому що деякі трейдери купують російський газ на кордоні Україна-Словаччина, інші – на кордоні Словаччина-Австрія, треті – на кордоні Німеччини.

Основними *внутрішніми організаційно-економічними факторами*, що забезпечать ефективність функціонування газового сектору України та відповідний рівень його безпеки є: його демонополізація і лібералізація,

⁴²Лещенко І. Ч., Спітковський А. І. Перспективи функціонування газотранспортної системи України в умовах інтеграції ринків природного газу. *Проблеми загальної енергетики*. 2016. Вип. 2. С. 5-15. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/PZE_2016_2_4.

зменшення імпортової газової залежності та створення ефективного газового ринку, що буде інтегрованим у європейський енергетичний ринок.

1. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України і НАК «Нафтогаз України» запропонували моделі реструктуризації газового сектору, які передбачають зниження рівня його монополізації. Вони мають певні відмінності, позитивні та негативні сторони (табл.6).

Обидві моделі реструктуризації та демонополізації нафтогазового комплексу мають спільні недоліки. Це: 1) визначення місця оператора зі зберігання газу і компаній з видобутку газу у структурах (чи поза ними) «Нафтогаз України» та «Укргазвидобування». Від цього залежить конкурентність ринку; 2) ризики політичного впливу Уряду (зокрема Прем'єр-міністра) на діяльність з транспортування і зберігання газу; 3) необхідність розробки вторинного законодавства та контролю за процесом реформування, що може прискорювати чи гальмувати цей процес; 4) проблемним питанням є майбутнє підземних сховищ газу, від розв'язання якого залежить результативність їх діяльності.

Реформування газового сектору має ліквідувати вертикально інтегровану структуру з високим рівнем монополізації, яка не сприяє ефективній діяльності та створює перешкоди на шляху інтегрування у європейський енергетичний ринок. Процеси демонополізації мають відбуватися з врахуванням зміни зовнішніх чинників та загроз, що виникатимуть в процесі реалізації обраної моделі.

Таблиця 6

Порівняння моделей реструктуризації газового сектору України⁴³

Модель Міністерства енергетики та вугільної промисловості України	Модель НАК «Нафтогаз України»
<p>1. <i>Переваги:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - більш високий рівень лібералізації за рахунок поєднання моделі відділення на майновій основі і ліквідації статусу Нафтогазу як вертикально інтегрованої компанії; - відокремлення основних функцій унеможливить непрозорість використання Нафтогазом бюджетних дотацій; - функціонування єдиної мережі газопроводів та сховищ дозволить гарантувати безперебійність поставок газу на усі ринки; - за умов незмінної структури Укртрансгазу немає необхідності у створенні нової компанії з сервісного обслуговування всієї інфраструктури; - стратегія розвитку енергетичного ринку є більш зрозумілим для потенційних 	<p>1. <i>Переваги:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - модель відповідає рекомендаціям Єврокомісії щодо відділення транспортування газу на основі майнових відносин; - створення нової компанії ПАТ «МГУ» є ефективним шляхом для подальшого реформування ПАТ «Укртрансгаз»; - відокремлення оператора з транспортування від оператора із зберігання газу оптимізує його діяльність, прозорість та інвестиційну привабливість; - створення можливості для «Укргазвидобування» краще підготуватися до можливої приватизації у майбутньому; - позбавлення Фонду Держмайна України функції прямого акціонера сприятиме лібералізації і децентралізації

⁴³Енергетичні реформи. URL :<http://enref.org/>.

<p>інвесторів та інших суб'єктів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - практична простота реалізації моделі щодо технічного та операційного процесу розділення ГТС і ПГС. <p><i>2. Недоліки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - велика ймовірність збереження старих методів роботи, що призведе до непрозорості системи управління та підвищення репутаційних ризиків; - можливість виникнення складнощів у перерозподілі заборгованостей між суб'єктами; - розмежування видобутку і трейдингу призведе до розриву операційних зв'язків, що негативно позначиться на споживачах; - зберігання газу в Україні та Європі залишається збитковим, тому буде знижуватися реальна вартість ГТС у разі її спільного продажу з ПГС. 	<p>державної влади.</p> <p><i>2. Недоліки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - залишається вертикальна інтеграція Нафтогазу, що вимагає розробки додаткових норм і правил для забезпечення незалежності оператора; - зберігається значний вплив Нафтогазу на регульований сектор та з'являється можливість непрозорого управління в середині компанії; - можлива втрата стратегічної ролі ГТС без підземних газосховищ у досягненні цілей безперебійного постачання газу до ЄС; - фонд Державного майна України не може вирішити проблему повної незалежності від політичного впливу урядової вертикалі; - значний час для оцінки вартості активів (2-4 р.) ГТС, ПГС та оператора, що гальмуватиме створення конкурентного ринку газу.
---	--

2. За останні три роки Україна позбулась газової залежності від Російської Федерації і здійснила диверсифікацію джерел постачання газу. Проте на теперішній час темпи видобування природного газу є невисокими (порівняно з іншими країнами). Внутрішні потреби у природному газі покриваються за рахунок власного видобутку лише на 64-65%. За наявності значного потенціалу газу Україна залишається імпортозалежною країною, що негативно впливає на її енергетичну безпеку.

Газовидобування в Україні є сегментом з потенційною конкуренцією, тому в процесі реформування нафтогазового сектору цей аспект має важливе значення. Демоніполізації та лібералізації газового ринку України за моделями Міністерства енергетики та вугільної промисловості України і НАК «Нафтогаз України» передбачає, що оператори з транспортування та зберігання газу будуть залишатись у підпорядкуванні органів виконавчої влади, тому що це вимагає законодавство України.

Зменшення імпортової залежності України в газовій сфері потребує послідовних та кардинальних змін у газовидобуванні. Першими кроками таких перетворень є: зниження ренти на видобування газу до 6-12% на нових свердловинах, що сприятиме інвестуванню у галузь; розробка та схвалення Концепції розвитку газовидобувної галузі України, в якій визначено проблеми та основні способи їх розв'язання; початок реформування нафтогазового комплексу у напрямі створення ефективного газового ринку.

Нарощення темпів власного видобутку газу можливо через реалізацію комплексу заходів організаційного та технологічного характеру, зокрема з інтенсифікації видобутку газу шляхом гідророзриву пласта, що дозволить

збільшити видобуток у кілька разів; підвищення інвестиційної привабливості газового сектора і зниження ціни сервісних компаній за рахунок збільшення обсягу замовлення; проведення аукціонів з продажу спецдозволів на нові ділянки і забезпечення якісної геологічної інформації; розв'язання проблеми блокування місцевими органами влади видачі спеціальних дозволів на розробку надр; прийняття дерегуляційних та податкових законопроектів і скасування архаїчних органів (Центральна комісія з питань розробки нафтогазових родовищ), що зменшить корупційну складову.

3.Проблемою газового ринку України є відсутність конкуренції у роздрібному сегменті ринку, а також обмежена конкуренція в оптовому сегменті. Така ситуація обумовлена низькою причин:

– відповідно до Положення «Про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу»⁴⁴ запроваджено адміністративне обмеження ціни, яке охоплює 60% ринку;

– ринкова ціна вище регульованої майже на 40%, тому нові постачальники не бажають заходити на такий ринок і, як наслідок, – відсутня конкуренція;

– не відбулось фактичного розділення роздрібних постачальників та операторів газорозподільчої мережі, і близько 80% ринку належить групі з проблемною репутацією;

– облгази використовують неефективність ринку і зловживають своїм монопольним становищем;

– модель Теплокомуненерго (ТКЕ) виявилась нежиттєздатною;

– субсидії охоплюють 50% домогосподарств і, по суті, не стимулюють енергозбереження та енергоефективність⁴⁵.

З метою подальшої розбудови та підвищення безпеки функціонування газового ринку в Україні необхідно подолати перешкоди на шляху створення більш конкурентного середовища як на оптовому, так і на роздрібному ринку газу. Для цього необхідно:

1) підвищити відповідальність Національної комісії регулювання енергетики та комунальних послуг за прозорість, забезпечення справедливих умов для учасників ринку та захист прав споживачів;

2) підвищити відповідальність операторів газорозподільчих мереж за забезпечення недискримінаційного доступу постачальника до споживача;

3) забезпечити формування оптової ціни, яка буде справедливою, ринковою та прозорою для усіх учасників ринку, зокрема для постачальників з спеціальними обов'язками;

⁴⁴Положення «Про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу», затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 22 березня 2017 р. № 187. URL [:http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187-2017-%D0%BF](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187-2017-%D0%BF).

⁴⁵Особливості реформування ринку природного газу: нова модель за пропозицією СЕС. URL [:http://kompek.rada.gov.ua/uploads/documents/29844.pdf](http://kompek.rada.gov.ua/uploads/documents/29844.pdf).

4) створити рівні умови закупівлі газу як для газовидобувних компаній групи «Нафтогаз України», так і для інших учасників;

5) «Нафтогазу України» звільнитися від обов'язків щодо формування ресурсу і продажу газу за пільговими цінами, забезпечувати ресурсами природного газу ТКЕв опалювальний сезон, а ТКЕ – вільно змінювати постачальника;

б) надати реальну можливість споживачам вільно обирати постачальників газу, а постачальникам мати фінансові та інші ресурси для надання споживачеві необхідних обсягів газу за фіксованою ціною.

Отже, газовий сектор України має стратегічне значення у забезпеченні енергетичної безпеки, тому підвищення ефективності його функціонування є пріоритетом як для економіки країни, так і для суспільства загалом. В останні роки спостерігаються позитивні тенденції в розвитку газового ринку України щодо зменшення газової залежності і диверсифікації джерел постачання газу, створення передумов для розвитку ефективного ринку. Проте основні сегменти газового ринку залишаються джерелом виникнення загроз, які спричинені зовнішніми та внутрішніми факторами.

Основними зовнішніми факторами, що можуть бути причиною дестабілізації газового сектору України є: зменшення транзиту територією України внаслідок скорочення споживання природного газу і зростання частки скрапленого газу в країнах ЄС; можливість розвитку й впровадження нових технологій видобутку і транспортування газу; політика ЄС щодо диверсифікації джерел постачання газу і видобутку нетрадиційних газів; політика Росії щодо диверсифікації ринків збуту та маршрутів транспортування газу тощо.

Внутрішні фактори виникнення небезпеки на газовому ринку пов'язані з високим рівнем монополізації, недостатньо послідовною політикою щодо активізації видобувної сфери ринку та проблемами на оптовому і роздрібному сегментах ринку.

Тому основними інструментами, які дозволять стабілізувати газовий сектор і підвищити рівень його енергетичної безпеки, можуть бути: поетапна реструктуризація нафтогазового комплексу України за моделлю, що відповідає вимогам ЄС і передбачає відокремлення транспортування, видобування і зберігання газу; реалізація заходів організаційно-технічного та економічного характеру, спрямованих на динамічний розвиток сектору видобування; створення сприятливих умов для підвищення рівня конкуренції у сфері постачання природного газу.

1.5. АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ПРИДОРОЖНІХ ЛІСОСМУГ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ⁴⁶

Актуальність. В умовах інтенсивного використання рослинного покриву, зменшення площі лісових масивів, проблеми раціонального використання та їх охорони і відновлення займають чільне місце в наукових дослідженнях. Чисельні літературні джерела не достатньо висвітлюють результати досліджень впливу окремих сполук та хімічних елементів атмосфери, забруднених ґрунтів на біомасу вищих рослин, поширення зовнішніх ознак пошкодження лісових насаджень. Отож аналіз методів дослідження екологічного стану лісових насаджень приавтомагістральних смуг є важливою складовою попередження небезпечних процесів у межах придорожньої мережі території дослідження⁴⁷.

При дослідженні екологічного стану придорожніх лісосмуг Волинської області застосовано ряд методичних прийомів оцінки акумуляції поллютантів у рослинному покриві двохсторонніх, приавтомагістральних смуг, а саме: польовий, ландшафтно-екологічний, порівняльно-географічний, еколого-картографічний, аналітичний, також розраховані кларкові концентрації та показники біологічного поглинання хімічних елементів рослинами.

Наукова новизна. Вперше проведено оцінку розсіювання та акумуляції хімічних елементів у рослинному покриві приавтомагістральних територій транспортно-шляхової мережі Волинської області (М-07 Київ-Ковель-Ягодин, М-08 Устилуг-Луцьк-Рівне та М-19 Доманове-Ковель-Чернівці-Мамалига) на основі розробленої методики польових геохімічних досліджень приавтодорожніх територій

Основна частина. Методичні прийоми дослідження приавтомагістральних смуг полягали у вивченні закономірностей акумуляції та поширення хімічних елементів, головним чином плюмбуму, який розсіюється і накопичується у ґрунтах та зеленій масі при спалюванні різних типів палива автомобілями. Важливим напрямком дослідження є закономірності розсіювання хімічних елементів у залежності від гіпсометричного рівня, форми дороги, її крутизни на підйомах та спусках, вітрового режиму. Від цих характеристик залежать акумулятивні тенденції та віддаль розсіювання хімічних елементів різного генезису у природних об'єктах⁴⁸.

Забруднення рослинного покриву важкими металами поблизу автомагістралей досліджували зарубіжні та вітчизняні науковці: Р.Б. Ванчура, І.М. Волошин, О.В. Грабовський, В.М. Гуцуляк, Г.І. Денисик, Л.Л. Довбиш, м.І. Зінчук, А.І. Мельник, Г.О. Усманова, Г.Д. Ходан, О.С. Черниш, О.Ю. Шейкіна та інші.

⁴⁶Автори Матвійчук Л.Ю., Дашук Ю.Є., Магдисюк Л.І.

⁴⁷Волошин І. М. Безпека життєдіяльності (туристичний аспект) : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Волошин І. М., Матвійчук Л. Ю., Лепкий М. І. – Луцьк : Терен, 2014. – 290 с.

⁴⁸Матвійчук Л.Ю. Особливості забруднення важкими металами приавтомагістральних територій Волинської області: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львів: Львівський національний університет ім. І. Франка, 2008.

Дослідження розсіювання хімічних елементів проводилось із застосуванням методу двохстороннього вивчення приавтомагістральних смуг шириною п'ятдесят та сто метрів. Зразки листяних порід відбирались на віддалі двадцять п'ять та п'ятдесят метрів від автодороги: у лісових насадженнях листя з дерев берези повислої, клена гостролистого, клена несправжньо-платанового, дуба звичайного; з придорожніх насаджень – листя з дерев липи європейської, дуба звичайного, клена несправжньо-платанового, клена гостролистого, ясена звичайного, клена ясенелистого, тополі пірамідальної, гіркокаштана звичайного. Одна точка забору на автомобільних дорогах М-07 та М-08 розміщена приблизно на відстані 41 км від іншої, а на автомобільній дорозі М-19 – 27 км. Під час відбору проб на кожній точці було закладено чотири ділянки на відстані 25 і 50 метрів від проїжджої частини в обидва боки, а також здійснено детальний опис зовнішнього пошкодження листової поверхні, оцінено відсоток пошкодження кислотними дощами та визначено конкретний інгредієнт, сліди якого фіксовано на листі окремих порід. Найбільш пошкоджене листя зовнішніми інгредієнтами відібрано для експериментальних лабораторних досліджень.

Для забезпечення ймовірність висновків, щодо вмісту хімічних елементів у листі лісових і придорожніх порід була використана атомно-абсорбційна спектроскопія, яка відрізняється високою селективністю та чутливістю. Проведення аналітичних робіт здійснювалося у атестованих лабораторіях Волинського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Дослідження у приавтомагістральних смугах проводили на репрезентативних екологічних полігонах. У межах Волинської області на приавтомагістральних лісових смугах магістралей М-07 (Київ-Ковель-Ягодин), М-08 (Устилуг-Луцьк-Рівне) та М-19 (Доманове-Ковель-Чернівці-Мамалига), закладено п'ятдесят шість дослідних полігонів, на яких відбирались зразки листя для лабораторних досліджень. На приавтомагістральних смугах автомобільних доріг М-07 та М-08 було закладено по 4 двохсторонні експериментальні полігони (32 підполігони), на відстані близько 40 км один від одного. Експериментальні точки закладені на відстані 25 і 50 метрів від проїжджої частини по обидві сторони доріг. На приавтомагістральних смугах дороги М-19 закладено 6 полігонів (24 опорні ділянки), на відстані 27 км одна від одної.

Закономірності розсіювання хімічних елементів виявляли із застосуванням профільного двохстороннього методу. Зразки листя відбирались в межах двадцятип'яти та п'ятдесятиметрових смуг.

Атомно-абсорбційним методом спектроскопії у листі лісових приавтомагістральних насадженнях визначали вміст Pb, Zn, Cu та Cd. Проведення аналітичних робіт здійснювалося у атестованих лабораторіях Волинського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

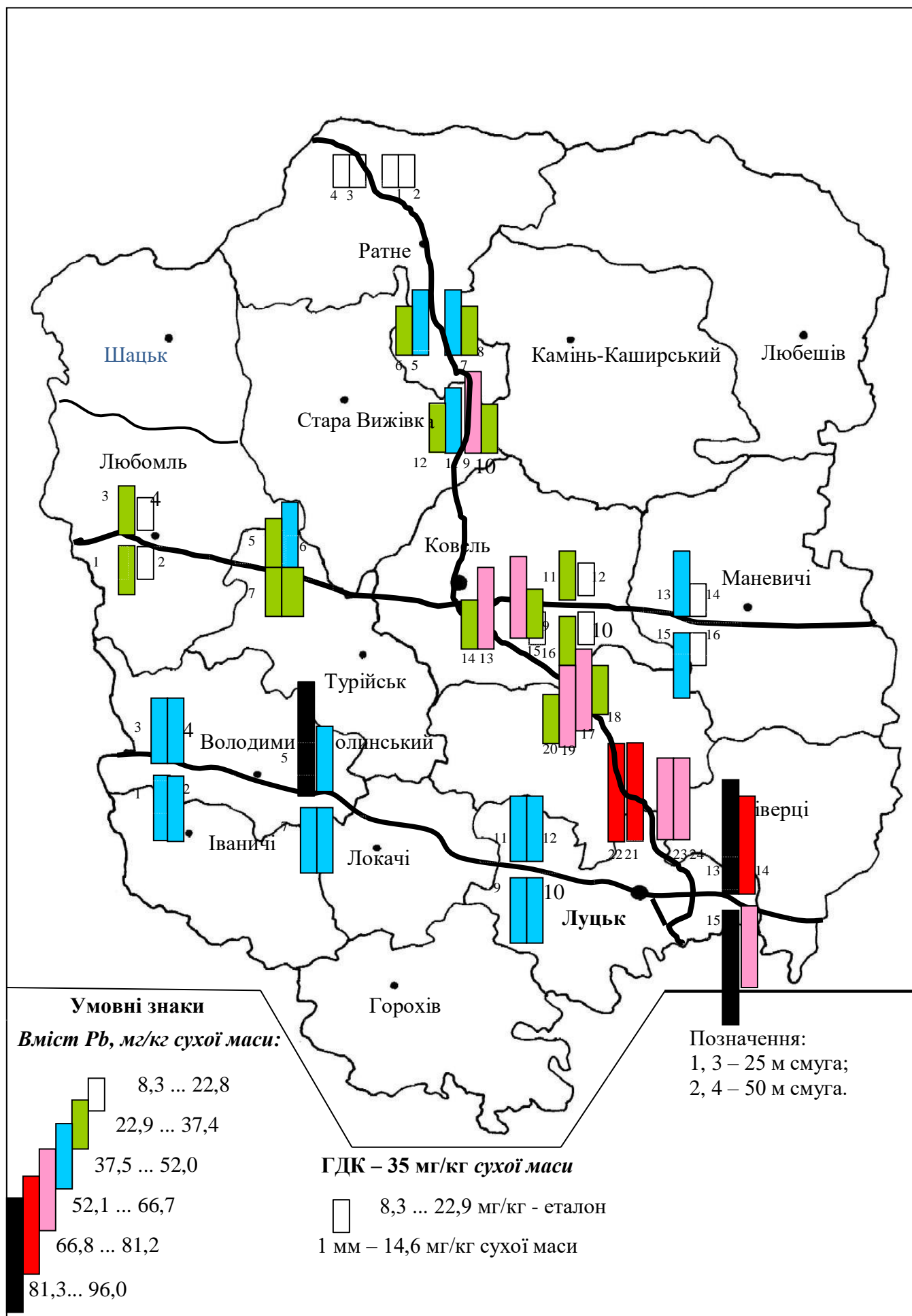


Рис. 1. Вміст і територіальне розповсюдження свинцю у листі приавтодорожніх насадженнях автодоріг загальнодержавного значення Волинської області.

На підставі даних про вміст різних хімічних елементів у придорожніх насадженнях здійснено картографування забруднення району дослідження. Застосовано метод стовпчикових діаграм. Для відображення ступеня забруднення придорожніх лісосмуг мінімальний вміст інгредієнта прийнято за еталонну величину.

У роботі значне місце відведено ландшафтно-екологічному методу дослідження та відображенню негативних явищ на ландшафтній основі. У межах району дослідження виокремлено різні придорожні комплекси. Загальну ландшафтну карту використано за матеріалами С.І. Кукурудзи, також використані загальноприйняті методичні прийоми, розроблені А.А. Відіною, К.І. Геренчуком, А.Г. Ісаченком, А.В. Мельником та іншими. Геохімічну характеристику різних морфоструктурних ділянок приавтомагістральних смуг приведено з використанням класифікації елементарних геохімічних ландшафтів за Полиновим Б.Б., Перельманом А.І., Глазовською М.А., Гуцуляком В.М.

Картографування проведено за індивідуальними величинами. Встановлено, що аномальні поля тісно зв'язані з формою дороги, а закономірності розсіювання хімічних елементів підтверджують їх автомобільне походження. Наприклад, головним джерелом забруднення лісових та придорожніх насаджень є автомобільний плюмбум. У межах автомобільної дороги М-07 вміст його у листі змінюється від 13,0 до 39,0 мг/кг сухої маси, в межах автодороги М-08 – від 39,0 до 96,0 мг/кг сухої маси, а у межах автомобільної дороги М-19 – від 8,3 до 81,2 мг/кг сухої маси. Максимальну кількість плюмбуму, виявлено у різних деревних породах придорожніх насаджень автомобільної дороги М-07 що становить 34,9-39,32 мг/кг сухої маси, у насадженнях автомагістралі М-08 – 86,5 – 96,0 мг/кг сухої маси, а у насадженнях автомобільної дороги М-19 – 77,8-81,2 мг/кг сухої маси, що засвідчує активну акумуляцію плюмбуму різними породами. Цей токсичний елемент інтенсивно накопичується у деревних породах села Копачівки Рожищенського району, села Хмелівка Володимир-Волинського району та села Луків Турійського району. Значна частка антропогенного плюмбуму пов'язана з викидами промислових підприємств, залізничного транспорту. Мінімальна величина адсорбованого плюмбуму характерна для рослинності села Замшани Ратнівського району, автомобільної дороги М-19 і становить 8,3 – 22,2 мг/кг сухої маси. Активне накопичення плюмбуму зеленими насадженнями даних територій необхідно враховувати у випадку різних типів освоєння території (рис. 1).

З метою реальної оцінки накопичення важких металів у листі насаджень застосовано методичні прийоми, запропоновані І.М. Волошиним у 1998 році.

Коефіцієнт акумуляції поллютантів у листі визначено за формулою:

$$K_a = C_l / C_{xф} \quad (1),$$

де K_a – коефіцієнт акумуляції хімічного елемента у листі;

C_l – абсолютний вміст хімічного елемента у листі, визначений під час екологічних досліджень;

Схф – середня регіональна фоновая величина хімічного елемента у листі.

Розглянемо результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції на підставі відношення абсолютного вмісту хімічного елемента у листі до середньої регіональної фонові величини хімічного елемента (табл. 1).

Таблиця 1.

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у листі придорожніх лісових насаджень автомагістралі М-07 (Київ-Ковель-Ягодин)

		№ проби	Коефіцієнт акумуляції (перевищення разів)			
			Cu	Zn	Pb	Cd
Полігони (рослини)	№1 А	1 (25 м) від дороги на пд.	1,82	10,85	1,94	2,2
		2 (50 м) від дороги на пд.	1,05	3,58	мк	2,0
		3 (25 м) від дороги на пн.	1,76	10,77	2,4	2,5
		4 (50 м) від дороги на пн.	мк*	3,53	1,17	2,0
	№2 Б	5 (25 м) від дороги на пн.	2,38	7,22	2,09	8,1
		6 (50 м) від дороги на пн.	1,99	1,06	3,07	3,7
		7 (25 м) від дороги на пд.	2,35	7,26	1,95	6,0
		8 (50 м) від дороги на пд.	1,98	мк	2,34	4,0
	№3 В	9 (25 м) від дороги на пд.	1,76	9,28	2,11	6,0
		10 (50 м) від дороги на пд.	1,27	4,83	1,17	2,0
		11 (25 м) від дороги на пн.	1,86	9,35	2,27	6,3
		12 (50 м) від дороги на пн.	1,39	4,88	1,02	3,0
	№4 Г	13 (25 м) від дороги на пн.	2,76	6,85	2,42	3,7
		14 (50 м) від дороги на пн.	1,92	3,18	1,41	2,0
		15 (25 м) від дороги на пд.	2,69	6,8	2,19	3,0
		16 (50 м) від дороги на пд.	1,74	3,1	1,25	мк

* примітка: м.к. – місцевий кларк

Як видно з таблиці 1 у листі лісонасаджень автомобільної дороги М-07 активно накопичується плумбум. Коефіцієнт його акумуляції змінюється від 1,02 до 3,07, що засвідчує нерівномірність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику. Однак, у всіх пробах коефіцієнт акумуляції позитивний і перевищує в аналізованих пробах місцевий кларк у 2-3 рази. Зафіксовано накопичення купруму у листовій поверхні деревних порід. Коефіцієнт акумуляції рідко перевищує місцевий кларк у 2 рази і змінюється від 1,05 до 2,76.

Найвищий коефіцієнт акумуляції одержаний для цинку. У відібраних пробах його вміст перевищує кларкові величини у 1,06-10,85 раз. Наступне місце за величиною коефіцієнтів акумуляції займає кадмій. Для всіх проб характерне 2-8 кратне перевищення над величинами місцевих кларкових показників даного хімічного елемента.

Як один з важливих методичних засобів нами побудовані двохсторонні профілі розсіювання хімічних елементів обабіч доріг у межах п'ятдесятиметрових смуг. Дослідження розсіювання хімічного елемента плумбуму у приавтомагістральних смугах представлено на двохсторонніх графіках придорожніх полігонів (рис. 2).

Вивчаючи закономірності розсіювання плюмбуму у рослинності приавтомагістральних смуг, встановлено декілька загальних закономірностей.

У автомагістралях, що прокладені у широтному напрямі забруднені газові потоки рухаються паралельно автомагістралям у зв'язку із західним переважанням вітрів, на які в річному розрахунку припадає 21%.

1.

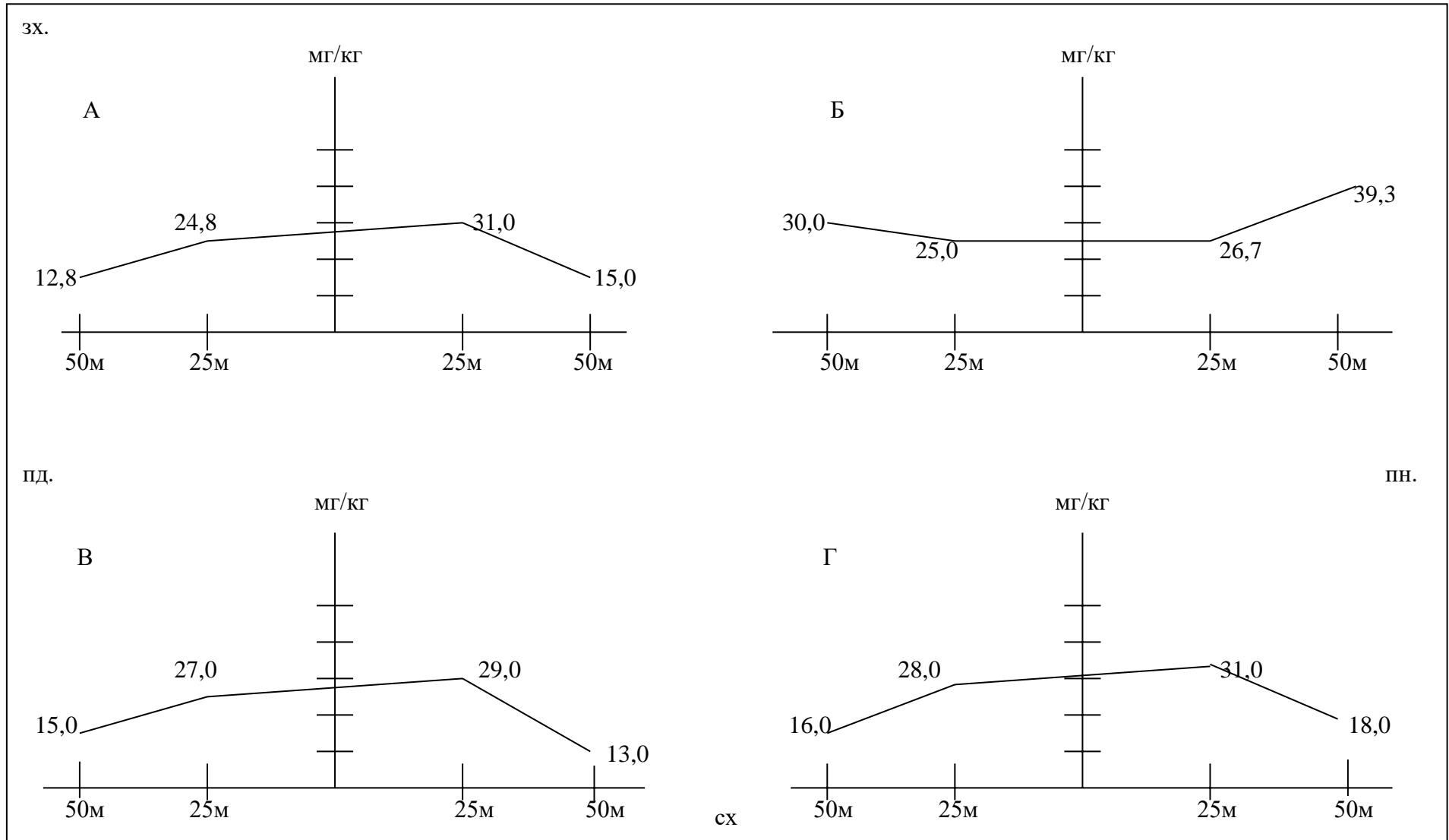


Рис. 2. Територіальний розподіл свинцю у листі насаджень приавтомагістральних смуг (магістраль М-07 Київ-Ковель-Ягодин) А – профіль 1, Б – профіль 2, В – профіль 3, Г – профіль 4 (схід – захід).

Тому істотної різниці у накопиченні плюмбуму у лісонасадженнях північних і південних паралельних смугах не спостерігається, тобто автомобільний плюмбум розсіюється рівномірно. Наприклад, полігон 1 автодороги М-07 (рис. 2) у двадцятип'ятиметровій смузі різниця у накопиченні плюмбуму у рослинах на північ і південь від дороги відрізняється тільки на 6,2 мг/кг сухої маси, у полігоні В - на 2 мг/кг, полігон Г – на 3 мг/кг. Виявлена також загальна закономірність, тобто чітке зменшення плюмбуму у п'ятдесятиметровій смузі

Різниця вмісту плюмбуму у листі деревних порід між двадцятип'яти і п'ятдесятиметровою смугами змінюється на різних полігонах від 12,8 до 39,3 мг/кг сухої маси. Це свідчить про те, що більша частина накопиченого плюмбуму у придорожніх лісонасадженнях обумовлена автомобільним транспортом.

Поскілки на основних автомагістралях області складаються специфічні умови вітрового режиму в продовж сезонів року, необхідно розробити систему багатосторонніх моніторингових досліджень для вивчення переважаючих напрямів, швидкості та інших характеристик вітрів з метою виявлення максимальної віддалі розсіювання та акумуляції автомобільних полютантів.

Вивчення рослинного покриву елементарних геохімічних ландшафтів на різних гіпсометричних рівнях основних автомагістралей і закономірностей розсіювання полютантів та акумуляції хімічних елементів дає підстави рекомендувати різноконфігураційні лісосмуги, тобто збільшення ширини на найбільш високих ділянках траси і зменшення ширини на рівнинних місцях.

Встановлено, що найбільш вбійною здатністю володіють такі дерева, як ясен, верба, граб, ліщина, тополя. Причому ясен найбільш поглинає з ґрунту купрум, в меншій мірі плюмбум; верба в порівнянні з іншими видами рослин найбільш інтенсивно нагромаджує цинк; тополя – мідь та плюмбум; бук – цинк; граб – цинк, купрум; ліщина – цинк, купрум; акація накопичує практично всі хімічні елементи за винятком цинку; а осика в порівнянні з іншими видами рослин накопичує значно меншу кількість елементів. Тому для покращення стану приавтомагістральних територій, необхідно доповнити лісові та приавтомагістральні території видами деревних порід, що найінтенсивніше акумулюють автомобільні та техногенні полютанти. Так, як у лісонасадженнях та ґрунтах приавтомагістральних смуг у межах екополігонів шириною сто метрів накопичені техногенні полютанти, що перевищують кларкові величини багатократно⁴⁹.

Приавтомагістральні території зайняті сільськогосподарськими, присадибними ділянками. Рекомендується провести повне обстеження двохсотметрових смуг по обабіч магістралі і розробити рекомендації щодо обмеженого використання ґрунтово-рослинних ресурсів, які відносяться до екологічно-небезпечних і знаходяться у зонах високого ризику.

⁴⁹Волошин І. М. Особливості геохімічного забруднення приавтомагістральних смуг Волині : монографія / Волошин І. М., Матвійчук Л. Ю., Лепкий М. І. – Луцьк : Терен, 2009. – 245 с.

Рекомендації щодо виконання в перспективі яких відноситься повна реконструкція доріг відповідно до європейських стандартів, будівництво об'їздних шляхів навколо населених пунктів, перехід на нові види палива, що значно скоротить викиди в атмосферу шкідливих газів, у тому числі вуглекислого до 130 г/км пробігу проти 300-500 г/км на сучасному етапі. Поступовий перехід автотранспорту на нові енергетичні ресурси (бензиново-електричні двигуни, стиснутий газ, біопаливо) тощо.

Магістраль М-19 (Доманове-Ковель-Чернівці-Мамалига) – прокладена через ріки: Прип'ять, Вижівка, Тур'я, Стохід, Стир. В окремих долинах рік (Прип'ять, Вижівка) часто дорога підтоплюється і руйнується. Зі зменшенням швидкості руху автотранспорту збільшується кількість вихлопних газів і їх накопичення в рослинному покриві, поверхневих водах. Такі ділянки дороги вимагають систематичної реконструкції для запобігання підтоплення та руйнування магістралі.

Важливою проблемою стану сучасних магістралей є карстоутворення, що призводить до появи вибоїн і відповідно збільшення витрат палива та розсіювання хімічних елементів і накопичення їх в природних об'єктах.

Високий рівень ґрунтових вод на найнижчих ділянках трас призводить до промерзання верхньої товщі ґрунту, збільшення об'єму маси та випучування (покороблення) дорожнього полотна. Внаслідок розмерзання під навантаженням автотранспорту верхній шар дороги ущільнюється і утворюється невелике заглиблення внаслідок просідання дорожньої маси. Такі заглиблення слугують перепонами для швидкісної їзди і, як інші несприятливі дорожні перешкоди, сприяють збільшенню навантаження шкідливих речовин придорожніх смугах. Головним заходом охорони довкілля від надмірної акумуляції автомобільних поллютантів рекомендується пониження рівня ґрунтових вод шляхом закладення вертикального та горизонтального дренажу.

Під час реконструкції дороги у 90-х роках бетонні покриття використали, як основу і перекрыли асфальтом. Важкий автомобільний транспорт частково зруйнував підасфальтні бетонні плити і на значній частині від вібрації та навантаження порушилась стійкість бетонних плит і руйнується асфальтне покриття.

Неякісний дорожній одяг призводить до зміни швидкості автомобілів, збільшення витрат палива і звичайно викидів вихлопних газів і як наслідок акумуляції хімічних елементів у компонентах біосфери. Такі ділянки автомагістралі підлягають терміновій і повній перебудові та доведення їх стану до міжнародних стандартів, що допоможе оптимізувати екологічний стан приавтомагістральних територій.

Рекомендації щодо проведення еколого-геохімічної зйомки та паспортизації еталонних ділянок доріг та суцільних смуг, а також та на їх основі розробка бланку еколого-геохімічної паспортизації.

Висновки. У результаті проведеного ландшафтно-екологічного обстеження основних приавтомагістральних смуг автомобільних доріг загальнодержавного значення Волинської області виявлено закономірності

розсіювання та акумуляції хімічних елементів у ґрунтово-рослинному покриві приавтодорожніх смуг.

Приавтомагістральні лісосмуги складені з наступних чагарниково-лісових порід: берези повислої, липи американської, клена гостролистого, клена-явора, дуба звичайного, липи європейської, ясена звичайного, верби ламкої, акації звичайної, клена ясенелистий, тополі пірамідальної, гіркокаштана звичайного.

Розрахунки зміни вмісту плюмбуму у листі різних видів дерев у п'ятдесятиметрових смугах, розміщених на південь та північ від дороги, виявили наступні особливості: до границі п'ятдесятиметрової смуги вміст плюмбуму має постійні величини, далі спостерігається зменшення цього хімічного токсиканта на південь від автомагістралі на 47 - 51% у порівнянні з двадцятип'ятиметровою смугою. Поза п'ятдесятиметровою смугою залишається від 49 до 53%.

Побудовані двохсторонні геохімічні профілі розподілу плюмбуму підтверджують встановлену закономірність про те, що на всіх полігонах у листі придорожніх лісових насаджень кількість цього полютанту в межах п'ятдесятиметрової смуги у відношенні до двадцятип'ятиметрової зменшується на 46,8 – 58,1%, решта хімічних елементів акумулюється за межами п'ятдесятиметрової смуги.

1.6. ПРАВОВІ, ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В БУДІВЕЛЬНІЙ ТА ГІРНИЧІЙ ГАЛУЗЯХ ВИРОБНИЦТВА⁵⁰

Актуальність питання

За останні роки в державі відбувалися техногенні надзвичайні ситуації (НС), які супроводжувалися численними людськими втратами, матеріальними збитками, та порушеннями нормальних умов життєдіяльності суспільства.

За статистичними даними на території нашої держави функціонує 1610 об'єктів господарювання, на яких зберігається чи використовується понад 283 тис.т. сильнодіючих отруйних речовин, у т.ч. 9,8 тис.т. хлору, 178,4 тис.т. аміаку тощо. З них I-го ступеня хімічної небезпеки – 76 об'єктів; II-го – 60; III-го – 1134 об'єкти. Усього в зонах можливого хімічного зараження від цих об'єктів проживає понад 20 млн. осіб, що приблизно 38,5 % населення України. Газопроводи на території України мають довжину магістралі 3,9 тис.км., а їх роботу забезпечують 31 компресорна станція перекачування нафти і 69 газових перекачувальних станцій. Четверта частина водопровідних очисних споруд і систем в комунальному господарстві фактично відпрацювали свій термін. У кожній п'ятій насосній станції закінчився термін експлуатації. У системах каналізації відпрацювали термін експлуатації 26 % систем і 17 % насосних станцій. Нині у водоймища скидається без попереднього очищення 250 м³/доб стічних вод. Майже весь перерахований вище технічний комплекс вже вичерпав свій ресурс, що робить його об'єктом підвищеної небезпеки.

Загострення воєнно-політичної обстановки в Україні з 2014 року, пов'язаної з анексією Росією Криму, вторгненням на континентальну територію України призвели до НС воєнного та соціального характеру державного рівня у Луганській та Донецькій областях. 26 січня 2015 року розпорядженням Кабінету Міністрів України № 47-р введено режим надзвичайної ситуації на території Луганської і Донецької областей (в зоні проведення Антитерористичної операції), а режим підвищеної готовності – на решті території України. У зв'язку з цим, є численні жертви серед мирного населення і виникли складні НС, що мають наслідки - ведення гібридної війни, анексії частини території, сепаратистського протистояння, масштабних військово-терористичних дій. Попередні і сучасні воєнні конфлікти в Афганістані, Югославії, Чечні, Ємені, Іраку, Лівії, Сирії, та в Україні переконливо довели необхідність розвитку системи цивільного захисту (ЦЗ). Зниження впливу на людей і середовище негативних дій стихійного лиха, аварій та катастроф, наслідків війни на сході країни є злободенним для нашої держави в особливий період.

Саме тому, актуальним є прогнозування НС та запобігання їм. Скорочення числа загиблих, надання необхідної допомоги постраждалим, збереження здоров'я людей, зменшення матеріальних втрат в зоні НС – можливо за умови якісного проведення аварійно-рятувальних та інших

⁵⁰ Автори Пищикова О.В., Сахно С.І., Янова Л.О.

невідкладних робіт (АРНР) якісно навченим персоналом. Поряд з цим, зростає важливість підготовки працездатного населення для виконання вмілих дій у разі виникнення НС або небезпечних подій у побуті.

В основу планування і проведення захисних заходів покладені 4 принципи:

1. повсюдності – означає, що захисні заходи повинні проводитися на всій території країни, в усіх областях, містах, населених пунктах і на всіх об'єктах;
2. завчасності – означає, що захист повинен плануватися і проводитися завчасно, тобто до моменту виникнення надзвичайної ситуації з урахуванням ймовірності її виникнення.
3. диференційності – означає, що захисні заходи повинні проводитися не однаково скрізь, а з урахуванням економічної й оборонної значимості територій та об'єктів.
4. комплексності – означає, що захист населення повинен проводитися комплексно із застосуванням усіх існуючих способів захисту.

Організація системи ЦЗ у відповідності до діючого законодавства

В нашій державі здійснюється реформування місцевого самоврядування та децентралізація влади, яка передбачає передачу більших повноважень і ресурсів на рівень територіальних громад. Важливою складовою реалізації цієї реформи є забезпечення безпеки громадян. Саме на місцеві державні адміністрації покладено завдання координації територіальних підрозділів Державної служби з НС України. Отже, на підприємствах, в установах та організаціях організовується ЦЗ з метою завчасної підготовки працюючого персоналу до захисту від НС, своєчасного проведення АРНР, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів, зниження втрат від дії негативних наслідків. До основних складових ЦЗ відносяться: захист населення і територій від НС; запобігання НС; реагування на НС та ліквідація їх наслідків; забезпечення заходів ЦЗ.

Дії підприємств, місцевих державних адміністрацій підпорядковується діючому законодавству держави, а саме: Постанові КМУ № 1198 від 3.08.1998р. «Положення про Єдину державну систему запобігання і реагування на НС техногенного й природного характеру (ЄДС НС), яка складається з функціональної і територіальної підсистем та їх ланок, як визначено у сучасному Кодексі цивільного захисту України (КЦЗУ), який діє з 1.07.2013р. за № 5403–VI. Але документи містять декларативність багатьох положень про необхідність забезпечення національної безпеки і не надають чіткого механізму реалізації цих положень.

Роз'яснюючими є Постанови Кабінету Міністрів України:

- ↓ №443 від 26.06.2013р. «Про затвердження Порядку підготовки до дій за призначенням органів управління та сил ЦЗ»,
- ↓ №444 від 26.06.2013р. «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у НС»,
- ↓ № 787 від 09.10.2013р. «Про затвердження Порядку утворення, завдання та функції формувань ЦЗ»,

↓ №819 від 23.10.2013р. «Про затвердження Порядку проведення навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань ЦЗ»,

↓ №11 від 09.01.2014р. «Про затвердження Положення про єдину державну систему ЦЗ»,

↓ №101 від 11.03.2015р. «Про затвердження типових положень про функціональну і територіальну підсистеми єдиної державної системи ЦЗ»,

↓ №409 від 17.06.2015р. «Про затвердження Типового положення про регіональну та місцеву комісію з питань техногенно-екологічної безпеки і НС»,

↓ №775 від 13.09.2015р. «Про Порядок створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків НС» від 9.08 2017р.,

↓ № 626 «Про затвердження Порядку розроблення планів діяльності ЄДС НС»,

↓ №733 від 27.09.2017р. «Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення НС та зв'язку у сфері ЦЗ».

Також суттєвими є:

1. вимоги стандарту ETSI TS 102182, розробленого Європейським інститутом телекомунікації по оповіщенню населенні про загрозу НС,

2. Типове положення МВС від 20.04.2017р. № 325 «Про підрозділ з питань цивільного захисту суб'єкта господарювання»,

3. Накази Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС):

↓ № 149 від 16.03.2015р. «Про організацію роботи штабу з ліквідації наслідків НС та забезпечення його готовності»;

↓ №83 від 19.02.2016р. «Про затвердження Організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у НС»;

↓ №335 від 12.07.2016р. «Про затвердження Примірного переліку документів з питань ЦЗ, що розробляються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання»;

4. лист ДСНС України 21.02.2015р. № 03-2684/171 «Рекомендації щодо розроблення суб'єктами господарювання Планів та Інструкції щодо дій персоналу невеликих підприємств при загрозі або виникненні НС».

На сьогоднішній день документом КЦЗУ визначено основну номенклатуру понять в сфері ЦЗ, головні з яких наступні:

1. ЦЗ - є функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

2. Особливий період - період функціонування національної економіки, державних органів, органів місцевого самоврядування, військових формувань, сил цивільного захисту, підприємств установ і організацій, а також виконання громадянами України свого конституційного обов'язку щодо захисту Вітчизни, який настає з моменту оголошення рішення (доведення його до виконавців) про мобілізацію (крім цільової) в чи з моменту введення воєнного стану та охоплює

час мобілізації, воєнний час і частково відбудований період після закінчення воєнних дій.

3. Об'єкти підвищеної небезпеки – об'єкти, на яких використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення НС техногенного та природного характеру (ст.1 ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001р. №2245). На об'єктах, що відносяться до підвищеної небезпеки (вибухо-,хімічно-, радіаційно- небезпечні, залізничні станції, гідроспоруди Дніпровського та Дністровського каскадів) створюються місцеві системи виявлення загрози виникнення НС і оповіщення працівників та населення зони можливого ураження, впроваджується ризикорієнтована система попередження виявлення НС, розробляються плани локалізації та ліквідації наслідків аварій.

Підрозділ ЦЗ має бути самостійною структурною одиницею суб'єкта господарювання і утримується за його рахунок. Підрозділ з питань ЦЗ повинен бути підпорядкований і підзвітний безпосередньо керівникові суб'єкта господарювання, тобто підрозділ ЦЗ є об'єктовим постійно діючим органом управління ЦЗ. Якщо чисельність працюючих перевищує 3000 осіб, необхідно створити підрозділ з питань ЦЗ, функції якого перелічені у п.6 Типового положення про підрозділ з питань ЦЗ суб'єкта господарювання за наказом МВС №325 від 20.04.2017р. Серед них: надання пропозицій, організація та контроль виконання заходів щодо забезпечення дотримання вимог законодавства щодо створення, зберігання, утримання, використання та реконструкції захисних споруд ЦЗ; облік та ведення документації з утримання захисних споруд ЦЗ, які перебувають на балансі; забезпечення співробітників необхідними засобами захисту; розміщення наочної агітації щодо заходів безпеки та поведінки співробітників та населення, що проживає в зоні можливого ураження на випадок аварії; створення та забезпечення функціонування систем оповіщення; впровадження інженерно-технічних заходів, які зменшують ризики виникнення аварій, вибухів та пожеж; планування та забезпечення контролю за підготовкою та проведенням заходів з евакуації працівників та майна; організація та забезпечення проведення з працівниками навчання за програмами підготовки до дій на випадок виникнення НС, а також інструктажів з питань ЦЗ, техногенної та пожежної безпеки.

Такий підрозділ має очолювати керівник, який призначається на посаду та звільняється з посади керівником суб'єкта господарювання. Керівник підрозділу повинен мати повну вищу освіту та стаж роботи у сфері цивільного захисту не менше 2 років.

Посадові особи, відповідальні за питання ЦЗ призначаються в таких випадках: у навчальних закладах денної форми навчання з кількістю учнів або студентів - від 500 осіб; у суб'єктах господарювання та закладах здоров'я з

чисельністю працюючих та осіб, які перебувають на лікуванні - від 200 до 3000 осіб; у суб'єктах господарювання, які належать до другої категорії ЦЗ.

Відповідно вимог п.10 Постанови КМУ № 819 від 23.10.2013р., особи керівного складу та фахівці органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань ЦЗ, у перший рік призначення на посаду і періодично один раз на 3 - 5 років зобов'язані проходити функціональне навчання. Керівники суб'єктів господарювання визначають їх функціональні обов'язки (посадові інструкції) відповідно до вимог наказу МВС України № 325, що стосується конкретної особи з питань ЦЗ, в залежності від особливостей діяльності суб'єкту господарювання.

Згідно зі ст.20 КЦЗУ, суб'єкти господарювання мають забезпечити своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, а на випадок виникнення НС необхідно організувати евакуаційні заходи для працівників та зі збереження майна. Мають бути створені формування ЦЗ та матеріально-технічна база для їх функціонування.

Процес оповіщення полягає у доведенні в стислий термін сигналів і повідомлень органів ЦЗ про загрозу НС до місцевих органів влади, підприємств, установ, організацій та населення, відповідно до Розпорядження №43-р «Концепції розвитку та технічної модернізації системи централізованого сповіщення про загрозу виникнення або виникнення НС» від 31.01.2018р.

Концепція визначає напрями розвитку та технічної модернізації системи сповіщення шляхом оснащення її сучасними програмно-технічними засобами з використанням новітніх інформаційно - телекомунікаційних технологій. Реалізація Концепції сприятиме: впровадженню сучасних систем сповіщення та оперативному інформуванню населення і швидкому реагуванню сил ЦЗ і аварійно-рятувальних служб. Сигнали про загрозу виникнення НС передаються населенню через державні та громадські телерадіокомпанії, операторів телекомунікацій, інтернет-ресурси, сигнально-гучномовні пристрої, електронні інформаційні табло, електросирени тощо. Керівники органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності зобов'язані встановлювати сигнально-гучномовні пристрої, електронні інформаційні табло, а також у службових і виробничих приміщеннях - радіотрансляційні точки для передання інформації з питань ЦЗ.

Рішення про оповіщення в разі загрози виникнення або виникнення НС приймається на підставі:

- повідомлення про фактичну обстановку, що склалася в зоні можливого виникнення або виникнення НС;
- результатів аналізу прогнозованих даних, стану небезпеки природно-техногенного характеру в регіоні, що вимагають негайного проведення заходів щодо захисту населення і територій;
- пропозицій органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування та керівників об'єктів, на території яких існує загроза виникнення або виникла НС.

Відповідно до Положення №733, час на розгортання і підготовку органів з евакуації усіх рівнів до роботи не повинен перевищувати 4-х годин з моменту отримання розпорядження про проведення евакуації.

Дії населенні при виникненні НС

Для проведення злагоджених дій з евакуації важливо щоб населення володіло основними діями поведінки у НС, необхідні речі були зібрані у екстрену валізу заздалегіть. Екстрена валіза – це узагальнене визначення базового набору речей, необхідного кожній цивільній людині, щоб вижити в будь-якій екстремальній ситуації. Сьогодні екстрена валіза (або тривожний чемодан) повинна бути в кожній родині. Цивільний тривожний чемоданчик, як правило, являє собою укомплектований рюкзак об'ємом від 30 і більше літрів, що містить необхідний індивідуальний мінімум одягу, предметів гігієни, медикаментів, інструментів, засобів індивідуального захисту та продуктів харчування, який призначений для максимально швидкої евакуації із зони надзвичайної події, будь то землетрус, пожежа, загострена криміногенна обстановка, епіцентр військових дій або інше.

При повідомленні від представників влади (правоохоронних органів, аварійно-рятувальних служб) про евакуацію із будинку (зони ймовірної НС, або проведення антитерористичної операції) необхідно зберігати спокій та чітко виконувати отримані інструкції.

При знаходженні у квартирі: по-перше, взяти з собою документи, гроші, цінності, ліки; знеструмити квартиру та перекрити воду і газ; надати допомогу в евакуації літнім та важкохворим людям; перевірити сусідні квартири на наявність у них дітей без нагляду дорослих, та повідомити про це представників правоохоронних органів (аварійно-рятувальних підрозділів); замкнути свою квартиру; залишити будинок спокійно, не створюючи паніки.

При виникненні тривожної, панічної ситуації при скопищі людей, важлива вірна поведінка в натовпі. Заздалегіть краще попередити ситуацію і уникати великих скупчень людей, не приєднуватися до натовпу. Але якщо ситуація склалася небажана для людини і вона опинилася в натовпі, то не треба чинити активних дій проти людського потоку. Глибоко вдихнувши, розвести зігнуті в ліктях руки трохи в сторони, щоб грудна клітка не була здавлена. Прагнути розташуватися як можна далі від високих і великих людей та людей з громіздкими предметами і великими сумками, ні в якому разі не нахиляйтеся, щоб підняти свої речі, не тримати руки в кишенях, ставити ногу на повну стопу, намагатися утриматися на ногах і поступово вибратися з натовпу. Якщо ситуація прийняла загрозливий характер, негайно звільнитися від будь-якої носі, шарфу. У випадку падіння, постаратися якнайшвидше звестися на ноги, при цьому не спиратися на руки (їх віддавлять або зламають). Намагатися встати на підшви і набувши опори, вирівнятися, різко відштовхнувшись від землі ногами. Якщо встати не вдалося, то треба згорнутися клубком, захистити голову передпліччями, а долонями прикрити потилицю. У випадку натовпу у приміщенні, треба сховатися в кутах залу або поблизу стін, але складніше звідти добиратися до виходу;

Заходи соціального захисту та відшкодування матеріальних збитків постраждалим внаслідок НС включають: надання (виплату) матеріальної допомоги (компенсації); забезпечення житлом; надання медичної та психологічної допомоги; надання гуманітарної допомоги; надання інших видів допомоги. Постраждалі під час надзвичайних ситуацій мають право на надання їм безоплатної медичної допомоги.

В боротьбі з тероризмом повинні брати участь як силові структури, так і населення. Класифікація терористичних загроз в Україні, за їх рівнями, здійснюється Антитерористичним центром про Службі безпеки України з метою організації координації діяльності у запобігання терористичним актам.

Доцільним буде вивчення успішного закордонного досвіду з цих питань. Так, у Сполучених Штатах Америки з 12.03.2002р. створено Консультативну систему внутрішньої безпеки (Homeland Security Advisory system - HSAS), яка визначає 5 кольорів терористичних загроз: нижча умова - зелений колір (мінімальний ризик терористичних актів); потім умова охорони - блакитний (загальний ризик терористичних актів); за ним підвищена умова безпеки - жовтий (значний ризик терористичних актів); далі найвищий рівень загрози – оранжевий (високий ризик терористичних актів); і серйозна умова – червоний, (серйозний ризик терористичних актів).

В Україні на даний час визначено лише 3 рівня терористичних загроз:

1. потенційна загроза (встановлюється у разі виявлення чинників, що можуть сприяти вчиненню терористичних проявів);
2. імовірна загроза (встановлюється у раз надходження інформації про підготовку терористичних проявів);
3. реальна загроза (встановлюється у раз отримання антитерористичним центром або його координаційними групами при регіональних органах Служби безпеки України перевіреної інформації про безпосередню загрозу вчинення терористичного акту).

При визначенні важливості об'єкту терористичних спрямувань основним показником є ступінь збитків та негативних наслідків, які можуть статись внаслідок терористичного прояву на зазначеному об'єкті. При цьому розрахунки проводяться за максимально можливими наслідками, а саме людськими втратами, аваріями, економічними збитками, негативними соціально-політичними наслідками терористичної діяльності. До найбільш небезпечних гідродинамічних об'єктів відносяться такі екстраординарні події, на яких можуть привести до прориву гребель (дамб, шлюзів) з утворенням хвилі прориву та катастрофічного затоплення, або до аварійного спрацювання водосховищ ГЕС у зв'язку із загрозою прориву гідроспороди. Виникнення катастрофічних затоплень на території країни можливо в результаті руйнування гребель, дамб, водопропускних споруд.

При виявленні підозрілого предмету, треба залишити місце, при можливості організувати охорону на безпечній відстані, як рекомендовано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Безпечна відстань до підозрілого предмету або вибухового пристрою

/п	Тип вибухового пристрою (підозрілого предмету, речі)	Безпечна відстань, не менш ніж, м
	Ручна граната	200
	Тротилова шашка	50
	Банка ємністю 0,33 літра	60
	Валіза (кейс)	230
	Дорожня валіза	350
	Автомобіль типу «Жигулі»	460
	Автомобіль типу «Волга»	580
	Транспортний засіб -Мікроавтобус	920

Правове та технічне забезпечення промислової та цивільної безпеки в будівельній та гірничій галузях виробництва.

До об'єктів будівництва, як можливих об'єктів ураження від НС, приділяються відповідні вимоги, що є діючими в Україні:

- ↓ Національний стандарт України – Настанова «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів - визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва»;
- ↓ ДБН В.1.1-12-2006 «Будівництво у сейсмічних районах України»;
- ↓ ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ»;
- ↓ ДБН Б. 1.1-5:2007 «Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації»;
- ↓ ДБН В. 1.1-7-2002 Д «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ↓ БН В. 1.1-3-97 «Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення».

Проектування інженерно-технічних заходів ЦЗ на діючих (закінчених будівництвом) підприємствах також здійснюється у відповідності з вимогами ДБН В. 1.2-4-2006. Інженерно-технічні заходи ЦЗ розробляються і включаються у відповідні види містобудівної та проектної документації і зводяться в систематизованому вигляді з необхідними обґрунтуваннями в окремому розділі, а також можуть виконуватись окремим проектом. Витрати, пов'язані із впровадженням інженерно-технічних заходів ЦЗ для проектування нових та тих, що реконструюються, міських і сільських поселень, підприємств, будівель та споруд, а також технічно-переоснащених підприємств та споруд слід включати крім витрат на заходи (роботи), які виконуються після НС або в особливий період у кошторисі окремих будівель та споруд і в загальну суму витрат до відповідних розділів зведеного кошторису.

З метою удосконалення нормативно-правового регулювання порядку забезпечення державними воєнізованими аварійно-рятувальними службами масових вибухів на гірничих підприємствах - відповідно до ст. 23 КЦЗУ та ст.

25 та 29 Гірничого закону України і Постанови КМУ від 11.01.2017р. № 5 «Про затвердження Порядку здійснення постійного та обов'язкового аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання, галузей та окремих територій», а також Постанови КМУ від 28.10.2015р. №878, п. 9 «Положення про Міністерство внутрішніх справ України», визначно алгоритм виконання робіт із забезпечення державними воєнізованими аварійно-рятувальними службами (ДВАРС) масових вибухів на гірничих підприємствах України, а також заходи, що вживаються гірничими підприємствами та ДВАРС, щодо організації підготовки і здійснення масових вибухів відповідно до галузевих правил безпеки та інших нормативних документів.

Затверджено порядок здійснення рятувальними службами масових вибухів на гірничих підприємствах, наказом МВС від 27.11.2017р. №959 «Порядок виконання робіт із забезпечення державними воєнізованими аварійно-рятувальними службами масових вибухів на гірничих підприємствах», який стосується підприємств гірничовидобувної промисловості усіх форм власності, що мають у своїй структурі об'єкти з розробки родовищ корисних копалин підземним або відкритим способом із застосуванням вибухових речовин для зрушення їх об'єму в гірничому масиві.

Так, руйнування поточин, камерних і межкамерних цілісних масивів на усю висоту поверху, ліквідація порожнин в межах блоку, експериментальні вибухи виконуються підрозділами державної воєнізованої аварійно-рятувальної служби (ДВАРС) у складі не менше 5 осіб за спеціальним проектом. Масовий вибух іншого технологічного призначення може здійснюватися не менше ніж 2 особами. Також визначено заходи підприємства (шахти, рудника, кар'єру) та роботи, що виконуються підрозділами ДВАРС під час здійснення масового вибуху.

На кожній шахті повинна бути електронна версія плану ліквідації аварій (ПЛА) на електронному носії зі спеціальним програмним забезпеченням.

Всі гірничорудні шахти в період будівництва, реконструкції, експлуатації, ліквідації, консервації, а також інші підприємства та організації, незалежно від форм власності, які ведуть гірничі роботи, згідно з вимогами Гірничого Закону України, а також Закону України «Про аварійно-рятувальні служби», Постанови КМУ від 4.08.2000р. №1214 «Про затвердження переліку об'єктів та окремих територій, які підлягають постійному та обов'язковому обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами» і галузевих правил безпеки зобов'язані обслуговуватись професійними аварійно-рятувальними формуваннями.

Вищевказані роботи виконуються відповідно до вимог №86 від 31.03.2003 «Про затвердження Інструкції з обслуговування аварійно-рятувальними службами масових вибухів на вугледобувних і гірничорудних підприємствах»; Єдиних правил безпеки при вибухових роботах; НПАОП 0.00-1.77-16 «Правил безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом»; НПАОП 0.00-1.24-10 «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом»; Галузевого

стандарту України ДСТУ 75.2-24361240-002-2002 «Аварійно-рятувальні служби. Запобігання виникненню НС»; Положення про добровільні гірничорятувальні команди на гірничих підприємствах.

Статут Державної спеціальної (воєнізованої) гірничорятувальної (аварійно-рятувальної) служби (ДСВГРС) щодо організації та проведення гірничорятувальних (аварійно-рятувальних) робіт на гірничорудних і нерудних підприємствах та інших підземних спорудах містить правила, які регламентують організацію, послідовність проведення аварійно-рятувальних робіт, управління цими роботами та особливі вимоги безпеки в період спасіння людей та ліквідації аварій на підприємствах гірничорудної та нерудної промисловості, що обслуговуються воєнізованими гірничорятувальними (аварійно-рятувальними) загонами (ВГРЗ) Державної спеціальної (воєнізованої) гірничорятувальної (аварійно-рятувальної) служби (ДСВГРС) Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій.

Вимоги Статуту обов'язкові для виконання командним та рядовим складом ДСВГРС, членами добровільних гірничорятувальних команд (ДГК), робітниками, службовцями та інженерно-технічними працівниками підприємств і організацій, які беруть участь у аварійно-рятувальних роботах.

Готовність рятувальників до діяльності в несприятливих умовах визначається організованістю дій, психологічною підготовкою до діяльності з ризиком до життя, їх індивідуально-типологічними якостями, професійною та психологічною стійкістю, вольовим та фізичним загартуванням.

Особливості різних напружених ситуацій, які виникають у діяльності фахівців рятувальної служби, визначаються співвідношенням, зв'язком об'єктивного й суб'єктивного чинників. На основі цього критерію поведінка рятувальників може бути: адаптивною - адекватною до ситуації й націленою на вирішення проблем, викликаних цією ситуацією; псевдоадаптивною - імітація діяльності без досягнення мети або дезадаптивною - що ухиляється від вирішення проблеми.

Гірничорятувальними (аварійно-рятувальними) роботами безпосередньо на шахті (руднику, об'єкті, підприємстві) керує особа командного складу за посадою не нижче командира відділення.

Для безперервного виконання усіх процесів ліквідації аварії керівник гірничорятувальних робіт організовує на шахті (підприємстві) спеціальні служби: наземну і підземну бази, службу зв'язку, оперативно-технічний відділ, аварійну газоаналітичну лабораторію, майстерні з ремонту гірничорятувальної апаратури, службу побутового забезпечення.

Загальне керівництво зв'язком при ліквідації аварії здійснюється керівником гірничорятувальних (аварійно-рятувальних) робіт, а безпосередньо на місці ліквідації аварії – старшим командиром ВГРЗ у зміні.

З дозволу органу управління ДСВГРС та за узгодженням з місцевим органом Держпраці, допускається виконання аварійних робіт у непридатній для дихання атмосфері відділенням у складі 4 осіб на гірничовидобувних підприємствах, безпечних щодо самозаймання корисних копалин, вибухів газу і

пилу. Дозволяється направляти в загазовану атмосферу групи в складі 2-3 осіб, якщо місце роботи знаходиться поблизу від свіжого струменя повітря (час виходу 2-3 хвилини, а при сильному задимленні - не далі 10 метрів) та виконання робіт відділенням у повному складі недоцільне або неможливе. При цьому решта особового складу відділення повинна мати постійний зв'язок з групою та знаходитися в резерві.

Зв'язок між особовим складом відділення в загазованій атмосфері здійснюється за наступними кодами:

- 1 сигнал – «Стоп» або «Припини роботу»;
- 2 сигнали – «Назад»;
- 3 сигнали – «Вперед» або «Продовжуй роботу»;
- 4 сигнали – «Відійди, небезпека»;
- 5 сигналів – «Допоможи в роботі»;
- багаторазові сигнали – «Погано себе почуваю», «Біда, допоможіть!»

При спуску і підйомі транспортними засобами застосовуються наступні сигнали:

- 1 сигнал – «Стоп»;
- 2 сигнали – «Вгору»;
- 3 сигнали – «Вниз».

Розпізнавальний жетон рятувальників ДСВГРС має форму круга діаметром 80 мм та його дублікат діаметром 40 мм, виготовляються з пластмаси або листового металу. У жетонах просвердлено отвори для зручності їх попарного зберігання та закріплення у виробці на руці потерпілого. Написи на жетонах виштамповуються або наносяться вологостійкою фарбою. Букви та цифри на жетоні означають наступне: перша - початкова буква найменування (номер) загону; друга - номер взводу; третя - номер жетона. Наприклад: ДСВГРС, № К-2-5.

При виконанні гірничорятувальних (аварійно-рятувальних) робіт у всіх випадках повинні забезпечуватись: необхідне оснащення (див. табл.2), безпечні умови працюючих людей, для чого передбачається посилення кріплення виробок (комунікацій, приміщень тощо) припинення робіт при вибухонебезпечному складі повітря, зниження температури рудникового повітря, постійний контроль за його складом і температурою.

При виконанні робіт з обслуговування масових вибухів у шахтах та кар'єрах, робіт, пов'язаних із завершенням ліквідації наслідків аварій, робіт з розкриття та провітрювання раніше ізольованих виробок - організовується контрольний пункт, на якому ведеться передбачена Статутом оперативна документація.

Таблиця 2 - Мінімальне технічне оснащення відділень ДСВГРС, які направляються в першу чергу для рятування людей та ліквідації різного виду аварій, для гірничорятувального відділення у складі 5 осіб та помічника командира взводу з оперативно–медичної роботи

Вид роботи	Склад відділення (хто несе спорядження)						
	Командир відділення	Респіраторник № 1	Респіраторник № 2	Респіраторник № 3	Респіраторник № 4	Медичний працівник ДСВГРС	
Розвідка та надання допомоги людям у загазованому середовищі. Перебування у резерві на підземній базі	Командирська сумка відділення, щуп	Засоби зв'язку	Допоміжний респіратор, рятувальна мотузка	Ноші, саморятівники ізолюючі – 5 шт.	Апарат ШВЛ, балони з киснем 2шт., контейнер з ОЕ до респіраторів	Контейнер–укладка медпрацівника, апарат штучної вентиляції легень(ШВЛ)	
Ліквідація пожежі у гірничих виробках	Командирська сумка відділення	Універсальне свердло, засоби зв'язку	Рукав пожежний (20 м)	Рукав пожежний (20 м)	Пакет – перемичка	Контейнер – укладка медпрацівника, апарат ШВЛ	
Надання допомоги людям, які потрапили під обвал у гірничих виробках, затопленнях, в аварії тощо	Командирська сумка відділення	Гірничий інструмент, засоби зв'язку	Рятувальна мотузка		Апарат ШВЛ, балони з киснем - 2 шт	Контейнер – укладка медпрацівника, апарат ШВЛ	
Надання допомоги людям що впали у вертикальній виробки	Командирська сумка відділення	Рятувальна мотузка довжиною 50-100 м, засоби зв'язку	Рятувальна мотузка	Ноші	Апарат ШВЛ, балони з киснем- 2 шт	Контейнер – укладка медпрацівника, апарат ШВЛ	

Особовий склад ДСВГРС при ліквідації аварії наступний: респіраторник, черговий біля телефону, черговий поств безпеки, замикаючий у відділенні, водій оперативного автомобілю, командири відділення, взводу, загону; помічники командирів взводу, загону; медичні працівники ДСВГРС, начальник оперативно-технічного відділу ДСВГРС, начальник органу управління ДСВГРС та його заступник з оперативної роботи. Начальник органу управління ДСВГРС

та його заступник з оперативної роботи зобов'язані виїжджати на складні та зтяжнього характеру аварії.

Відділення, що направляються в загазовані виробки (комунікації, приміщення), зобов'язані резервувати в балонах респіраторів на непередбачені випадки 5 МПа (50 атм.) кисню, а при застосуванні респіраторів з хімічно зв'язаним киснем - 25% їх захисної здатності. Якщо відділення направляється в загазовані виробки (комунікації, приміщення) для рятування людей, то запас кисню на непередбачені випадки може бути знижений до 2 МПа (20 атм.), а при застосуванні респіраторів з хімічно зв'язаним киснем - 10% їх захисної здатності.

До роботи в непридатній для дихання атмосфері забороняється залучати респіраторників з різних взводів.

Розглянемо деякі розрахунки для своєчасного повернення гірничорятувальників з непридатної для дихання атмосфери при застосуванні апаратів на стисненому повітрі

Розрахунок дихального газу для вилучення рятувальника з непридатної для дихання атмосфери здійснюється за формулою:

$$P_{\Pi} = P_i + P_{\text{рез}} + P_z, \quad (1)$$

де: P_{Π} – тиск, при якому відділення повертається, МПа;

P_i – тиск, витрачений для руху вперед у розвідці або до місця роботи, що визначене з апарату, що показав найбільшу витрату дихального газу, МПа;

$P_{\text{рез}}$ – тиск (МПа), що резервується на непередбачені затримки, зумовлені можливими ускладненнями аварійної ситуації, на збільшення фізичного навантаження при перенесенні вантажу, поганій видимості, підключенні рятувального пристрою, системи піддуву захисного костюма і визначається за формулою:

$$P_{\text{рез}} = P_i, \quad (2)$$

де: P_z – залишковий тиск, передбачений для роботи сигналів або редуктора, МПа.

У міжнародній практиці середня витрата повітря у дихальних апаратах прийнята 40 л/хв.

Розрахунок допустимого часу роботи рятувальників у непридатній для дихання атмосфері

$$T_{\text{роб}} = \frac{10 \times [P_{\text{поч}} - (P_i + P_{\Pi})] \times N \times V}{Q}, \quad (3)$$

де: $T_{\text{роб}}$ – допустимий час роботи у апараті, хв.

$P_{\text{поч}}$ – початковий тиск дихального газу при включенні до апарату, МПа;

P_i – тиск, витрачений для руху вперед у розвідці або до місця роботи, МПа;

P_{Π} – тиск, при якому відділення повертається, МПа, розрахований з використанням формули:

$$P_{\Pi} = P_i + P_{\text{рез}} + P_z, \quad (4)$$

де: $P_{рез}$ – тиск (МПа), що резервується на непередбачені затримки, які обумовлені можливими ускладненнями аварійної ситуації, на збільшення фізичного навантаження при перенесенні вантажу, поганій видимості, підключенні системи піддуву захисного костюма ($P_{рез} = P_i$);

$P_з$ – залишковий тиск, передбачений для роботи сигналів або редуктора, МПа.

N – кількість балонів у апараті;

V – місткість одного балона, л;

Q – середня витрата дихального газу, л/хв.

Час повернення рятувальників, які включені до дихальних апаратів, з непридатної для дихання атмосфери визначається за формулою:

$$T_n = T_d - (T_i + T_i + T_{рез}), \quad (5)$$

де: T_n – час повернення з непридатної для дихання атмосфери, хв.

T_d – загальний допустимий час перебування у загазованій зоні залежно від початкового тиску дихального газу при включенні до апарату, хв.:

$$T_d = \frac{10 \times (P_{поч} - P_{зал}) \times N \times V}{Q} \quad (6)$$

де: $P_{поч}$ – мінімальний тиск дихального газу при включенні відділення до апарату, МПа;

$P_{зал}$ – залишковий тиск, передбачений для роботи сигналу або редуктора, МПа;

N – кількість балонів у апараті;

V – місткість одного балона, л;

Q – середня витрата дихального газу, л/хв.;

T_i – час, витрачений на рух уперед при розвідці або до місця роботи, хв.;

$T_{рез}$ – час, що резервується на непередбачивані затримки, через можливі ускладнення аварійної ситуації, в хвиликах, $T_{рез} = T_i$.

В залежності від виду аварії і оперативного завдання, відділення повинно мати відповідне оснащення.

Збитки від руйнування чи пошкодження

Збитки основних фондів розраховують виходячи з втрати їх залишкової вартості, тобто балансової вартості з урахуванням амортизації. Приймаємо, що відмова трапиться на момент середнього значення встановленого терміну експлуатації T_{ef} , тому залишкову вартість розраховують на цей момент часу.

Збитки від можливого руйнування основних фондів розраховують за формулою 7:

$$\Phi = c \sum_i P_i \left(1 - \frac{1}{2} \frac{T \times K_{a,i}}{T_{ef}} \right) \quad (7)$$

де Φ – прогнозовані втрати (тис. грн.);

c – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачаються під час аварії.

P_i - вартість i -го виду основних фондів, що можуть бути втрачені під якою слід розуміти загальну вартість, визначену на підставі ДБН Д.1.1-1 (тис.грн.);

T_{ef} - середнє значення встановленого терміну експлуатації основних фондів (років);

$K_{a,i}$ - коефіцієнт амортизаційних відрахувань i -го виду основних фондів;

n - кількість видів основних фондів.

Організація зв'язку з людьми, що опинилися за обвалом

Підземні робітники, які у ході виконуваних робіт можуть опинитися за обвалом, повинні бути проінструктовані щодо правил поведінки та подачі сигналів. Опинившись за обвалом, гірник повинен при можливості посилити кріплення в місці свого перебування та розпочати подачу сигналів багаторазовими ударами твердим предметом по рейках, трубопроводу, елементах кріплення, породі, перекриттю або стінках виробки до отримання сигналу у відповідь. Після його отримання належить подавати сигнали гучним голосом та спробувати встановити мовний зв'язок. Якщо мовний зв'язок встановити не вдається, інформація передається за допомогою ударів у визначеній комбінації.

Перша група одиничних ударів з інтервалом 1-2 сек. інформує про кількість людей, що знаходяться за обвалом.

Другу групу ударів потрібно подати через 10-15 сек. після першої, яка інформує про місцезнаходження людей. Кожний сигнал другої групи подається з інтервалом 5-7 сек., при цьому кожний удар відповідає відстані 10 м. Підтвердженням того, що інформацію прийнято, служить повторення сигналу гірничорятувальниками.

Наприклад, три особи, які опинилися за обвалом на відстані 50 м від конвеєрного штреку. Вони повинні подати 3 сигнали з інтервалом 1-2 сек., витримати паузу 10-15 сек. і подати 5 сигналів з інтервалом 5-7 сек.

Наприклад, 5 осіб, які опинились за обвалом у тупиковій виробці, причому відстань від обвалу до забою - 30 м. Належить подати 5 сигналів з інтервалом 1-2 сек., витримати паузу 10-15 сек. і подати 3 сигнали з інтервалом 5-7 сек.

За рекомендаціями проекту «Медсанбат», який з'явився через декілька місяців після початку військових дій на сході України, запропоновано методи надання психологічної первинної допомоги постраждалим від дії НС, які наведено нижче.

Психологічна первинна допомога людині, яка знаходиться у стані шоку

Рекомендується з самого початку припинити дію джерела травмування на постраждалу особу. Треба як найшвидше ізолювати постраждалу людину від трагічних обставин. Відвести чи віднести його в більш затишне місце і надати першу допомогу у разі наявності поранень, опіків, переломів і т.п. У разі необхідності рекомендується надати травмованому постраждалому обезболюючого і заспокійливого засобу або снодійне. Треба намагатися зігріти

постраждалу людину за допомогою грілок. На першому етапі шоку не рекомендується людину, яка знаходиться у стані шоку, перевозити чи переміщати. Також рекомендується покласти людину з симптомами шоку на спину чи попросити людину зробити це (за виключенням наявності в людини серцевої недостатності, початку приступу астми і у випадку, коли людина відмовляється лягти). Далі підняти ноги людини під кутом 45 градусів. Через кілька хвилин можна опустити ноги і повторити теж саме ще раз.

Різновиди шоків реакцій наступні:

Психічний шок: прояви - спостерігається завмирання, шкіра блідніє, пульс та серцебиття прискорюється, очі витрішкуваті та блимають, мовлення паралізоване, часткова втрата зв'язку з реальністю. Людина може чути приглушено, поза зоною її сприйняття.

Ступор: прояви - відсутність будь-яких довільних рухів та мовлення, відсутність реакції на зовнішні подразники (шум, світло, дотики), застигання в певній позі (наприклад, в позі ембріона), дихання поверхневе та повільне, стан повної нерухомості. В даному стані людина не бачить і не чує оточуючих. Такий стан може тривати всього кілька хвилин, а, буває, триває кілька годин. Це загрожує повним виснаженням людини. Залишати людину у стані ступору довгий час не рекомендується. Допомога, яку треба надати: зігніть потерпілій людині пальці на обох руках і притисніть їх до основи долоні, залишаючи в той же час великі пальці виставленими назовні; кінцівками великого і вказівного пальців масажуйте постраждалій точки, які розташовані на лобі над очима рівно посередині між лінією росту волосся та бровами і чітко над зіницями; долоню вашої вільної руки покладіть на груди потерпілої; підлаштуйте своє дихання під ритм її дихання. Але, бувають випадки, коли людина, яка знаходиться у стані ступору, може чути і бачити, тому говоріть їй на вухо тихо, повільно і чітко те, що може викликати в неї сильні емоції (краще негативні). Пам'ятайте: треба досягти реакції потерпілої людини і вивести її зі стану заціпеніння.

Рухове збудження: прояви - різкі рухи, безцільні та безглузді дії, людина може бігти у будь-якому напрямку, абсолютно не орієнтуючись в просторі та навколишній загрозі. Людина не чує та не бачить оточуючих до встановлення з нею контакту. Допомога: потрібно ізолювати її від оточуючих; не сперечатись з такою людиною; намагатись говорити з нею спокійним тоном про почуття, які вона відчуває; в розмові уникати фраз із часткою «не»; пам'ятати, що рухові збудження тривають не довго, але можуть змінитися нервовим тремтінням, плачем, або агресивним поведінням.

Лють: прояви - втрата зв'язку з реальністю, повна або часткова, хаотичні рухи, спрямовані на знищення будь-чого навкруги, крик, втрата контролю над ситуацією.

Плач: прояви - зв'язок з реальністю частковий, сприйняття тунельне, виступають сльози, губи подригують, мовлення частково зберігається, проте емоційно приглушене, спостерігається стан пригнічення, загальмовуються рухи.

Істерика: прояви - зберігається частковий зв'язок з реальністю, проявляється надмірне збудження в поведінці та мовленні, надмірний крик, голосіння, мова емоційно насичена та швидка, може плакати навзрид, проте через феномен психічного зараження може впливати на втрату стану інших осіб.

Панічний страх: прояви - швидке серцебиття та прискорений пульс, дихання часте та поверхневе, висока напруга м'язів, що призводить до застигання. Сприйняття тунельне, зв'язок з реальністю частковий, відчуття контролю ситуації та загрози відсутні. Відрізняється від стану психічного шоку та ступору тим, що людина чує оточуючих та може бачити, проте не може зробити довільних рухів, для нього стає неможливим виконання будь – якого завдання. У разі, якщо перед вами людина, яка відчуває страх, необхідно: перебувати з нею на одному рівні (сидіти, якщо вона сидить, або встати, якщо людина стоїть), дитину можна трохи обійняти; дати зрозуміти людині, що вона не одна; вислухати людину, якщо вона говорить, висловлюючи зацікавленість, розуміння та співчуття; зробити все можливе, щоб людина розслабилась та відчула себе в безпеці.

Нервово тремтіння: прояви - тремтіння може з'явитися в кінцівках рук, ніг або всього тіла. Людина не може зупинити його за власним бажанням або силою волі. Допомога: на відміну від стану рухового збудження, нервово тремтіння бажано не зупиняти, оскільки це може призвести до розвитку серйозних захворювань людини. Не можна також обіймати людину, або притискати її до себе, заспокоювати, або говорити, щоб вона взяла себе в руки. Навпаки, необхідно підсилити тремтіння (протягом 10-15 секунд різко та сильно потрясти за плечі), при цьому продовжуючи розмовляти з людиною, щоб вона не сприйняла ваші дії за агресію, або напад. Після завершення нервового тремтіння людині необхідно дати можливість відпочити у спокійній обстановці. Якщо при спілкуванні з вами людина плаче, не слід залишати її на одинці, щоб дати їй можливість заспокоїтись, навпаки: дати людині виплакати та виговоритись; дати відчути, що ви її слухаєте та співчуваєте (при цьому, не слід давати поради); постаратися встановити з нею фізичний контакт (можна взяти за руку, погладити по голові тощо).

Безпорадність: прояви - байдуже ставлення до навколишнього, млявість та пригніченість, загальмованість дій, мовлення повільне та з великими паузами, людина виявляє мінімальну волю до життя. Її небезпека полягає в тому, що якщо людині завчасно не допомогти вийти з даного стану, то є ризик наростання депресивного стану та реалізації суїцидальних дій.

Маячня та галюцинації: прояви маячні - розірване мовлення, хаотичний опис реальності, що не відповідає дійсності, помилкові уявлення, в яких людину неможливо переконати. Прояви галюцинацій: чує голоси та звуки, бачить людей, відчуває запахи та інше, які чує/бачить лише він. Дана шокова реакція виникає внаслідок довготривалої нервової перенапруги, таким чином психіка намагається впоратися з нею. Галюцинації та маячня призводять до повної втрати зв'язку з реальністю та скоєння суїцидів. Цей стан

класифікується як реактивний психоз, і людина може повернутися в нормальний стан, коли опиниться в безпечній зоні, де нічого не загрожує.

Стрес – це психологічний стан людини, який виникає, зокрема, під час трагічних обставин, втрат, раптової зміни місця проживання. Симптоми: інтенсивний страх; безпомічність; відчуття жаху; постійне і нав'язливе відтворення травмуючих подій; зростання рівня відчуття стресу у порівнянні з тим, який людина відчувала під час події; приступи інтенсивного переживання; психогенна амнезія (витіснення з пам'яті пролонгованих подій); тривожні (кошмарні) сни; уникнення думок, почуттів чи розмов, пов'язаних з подією; постійне очікування травмуючих подій; розлади стану здоров'я людини, яка знаходиться у стані стресу.

Посттравматичний стрес: прояви – має пролонгований вплив, може проявлятися протягом від кількох місяців до десяти років. Первинна допомога людині, яка знаходиться у стані посттравматичного стресу - людині, яка постраждала від трагічних обставин, знаходиться у стані хронічного стресу, або в даний момент у стані гострого стресу, можна допомогти не тільки фізичними чи фармакологічними засобами, але й так званими поведінковими заходами, такими, як аутогенне тренування, дихальні вправи, гіпноз, розслаблення і т.п. Коли людина знаходиться у ситуації гострого посттравматичного стресу рекомендується: передусім допомогти потерпілій людині покинути зону стресу, вийти з зони конфлікту; порадити потерпілій людині глибоко дихати і дати собі позитивну установку.

Апатія: прояви - виникає у ситуації, коли людина перестає бачити сенс свого життя, або їй не вдалося когось врятувати. Такій людині необхідно задати декілька простих питань, які стосуються її особисто, а також спробувати залучити її до планування подальших дій вирішення проблеми, яка обумовила її життєве неблагополуччя.

Паніка: прояви - може виникнути, якщо людина стикається з незвичайною та несподіваною для неї ситуацією, коли вона не відчуває можливості її змінити для подолання небезпеки. При виникненні паніки навколо людини, надзвичайно важливо вести себе впевнено, аби людина певною мірою відчула захищеність. Основними засобами боротьби з панікою є: переконання (якщо є час); категоричний наказ як треба діяти; пояснення помилковості небезпеки; використання сили; усунення (ізоляція) найнебезпечніших панікерів.

Людині, яка може або вже опинилася у НС, слід рекомендувати: ухвалювати швидкі рішення; бути впевненою і рішучою, коли потрібно, але вміти підкорятися, якщо необхідно; бути незалежною і самостійною; постійно і безперервно контролювати себе; вміти розрізняти небезпеку; вчитись розпізнавати людей; визначати і знати свої можливості та не падати духом; у будь - якій ситуації намагатися знайти вихід. Тримати завжди біля себе воду для пиття. Вода – один з елементів нормалізації організму. Лікарі радять при стресових ситуаціях багато пити та вмиватись водою.

Висновки.

Система ЦЗ потребує термінового удосконалення діяльності у особливий період часу держави. Процес об'єднання, взаємозближення й утворення взаємозв'язків в системі цивільної безпеки дозволить підвищити ступінь забезпечення безпеки населення держави і провести реконструкцію і модернізацію існуючої системи оповіщення з використанням сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій шляхом впровадження стандарту ETSI TS 102182, розробленого Європейським інститутом телекомунікації. У складній небезпечній обстановці, яка може скластися внаслідок виникнення НС техногенного, природного або воєнного характеру, має значення існуючий рівень підготовки, навчання, тренування, як населення, так і персоналу виробництв або установ - діям в разі надзвичайних та нестандартних ситуацій. Робота особового складу гірничорітувальних, пожежно-рятувальних служб вважається найбільш складною та небезпечною для життя фахівців цієї галузі. Екстремальні ситуації, в яких вони працюють, вимагають формування професійної готовності.

В умовах можливого воєнного конфлікту і в особливий період, кожен керівник підприємства, установи або організації повинен обов'язково виконувати усі вимоги промислової та цивільної безпеки, представлені вище.

1.7. ЕМОЦІЙНЕ НАПРУЖЕННЯ В ПСИХОЛОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВОДІЯ⁵¹

Актуальність.

Зростаюча інтенсивність і швидкість транспортних потоків висувають все більші вимоги до водіїв, щодо їх придатності до керування автомобілем. Якість операторської діяльності водія залежить від багатьох факторів: професійного рівня підготовки, емоційного стану і стану механізмів регуляції, які мають провідну роль в енергетичному та інформаційному забезпеченні високої працездатності водія. Тому, логічним наслідком є той факт, що на людину припадає значна кількість відмов у системах управління⁵².

Велика частина дорожньо-транспортних пригод (ДТП) відбувається з вини водія. Відомо, що кількість випадків ДТП залежить від тривалості роботи водія. Велика кількість часу проведена за кермом пов'язана з втомою і зниженням працездатності водія. Причиною зниження працездатності водія в багатьох випадках є емоційний стан і фізичне виснаження. В роботі водія безперервно виникають джерела емоційної напруги: небезпечна ситуація на дорозі, під'їзд до перевантаженого транспортом перехрестя або до складної транспортної розв'язки і багато іншого, що пов'язане з дорожнім рухом. Досвідчені, впевнені в собі водії, які володіють твердим і рішучим характером, діють у небезпечній ситуації точно і швидко. Інші ж, як правило, недосвідчені водії проявляють розгубленість, не виконують необхідних дій або виконують зайві, непотрібні дії. Здатність не піддаватися розгубленості і страху, точно і швидко діяти водієві в складній і небезпечній ситуації дозволяє емоційна стійкість.

Однією з причин зниження емоційної стійкості є розвиток стомлення водія. Наслідком незадовільної адаптації водія до впливу зовнішнього середовища (дорожній рух) змушує організм відмовитися від подальшого контакту зі стресом (припинення роботи). В роботі⁵³ виявлено, що діагностика стану втоми є необхідною передумовою для прогнозування працездатності водія. Адаптація, або пристосування до умов середовища, до соціальних, виробничих, побутових, кліматичних та інших факторів – одна з фундаментальних властивостей організму людини. Виділяють чотири ступені адаптації функціональних можливостей людини:

- задовільна адаптація до умов навколишнього середовища;
- функціональне напруження;
- незадовільна адаптація;
- виснаження функціональних резервів;

⁵¹Автор Прасоленко О.В.

⁵²Системологія на транспорті. Основитеорії систем і управління / Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін. ; під ред. М. Ф. Дмитриченка – К. : ЗнанняУкраїни, 2005. – 344 с. – (5 кн. / Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін.; кн. 1).

⁵³Гаврилов Э. В. Теоретические основы проектирования и организации условий дорожного движения с учетом закономерностей поведения водителей : дис. ... доктора техн. наук / Э. В. Гаврилов. – К. : КАДИ, 1992. – 300с.

- стан на межі зриву адаптації;
- зрив адаптації.

Певною мірою напруженість роботи водія може бути охарактеризована кількістю емоційно значущих подразників, які впливають на нього під час керування автомобілем. Автори⁵⁴ умовно в якості подразника враховували будь-який вплив на водія, що вимагає від нього прийняття якого-небудь рішення. Наприклад: жест регулювальника, пішохід який перебігає дорогу, дорожній знак, звуковий або світловий сигнал зроблений водієм, який обганяє транспортний засіб і т.д.. Було встановлено, що в середньому водій сучасного автомобіля в умовах великого міста сприймає більше 200 подразників за 1 годину, або 3–4 подразника в кожную хвилину водіння. Потрібно звернути увагу на значну нерівномірність цього навантаження від подразників, яка коливається в межах від повної відсутності значимих подразників до десятків за хвилину, що може несприятливо позначатися на якості професійної діяльності водія.

Значний вплив на емоційний стан водія мають ситуації, близькі до аварійних (різке гальмування, різкий поворот рульового керма, комбінація різкого гальмування з поворотом рульового керма і т.д.)⁵⁵. Також досліджено такі явища, як монотонія, сенсорна і моторна недостатність. Були поставлені питання про значення напруженості праці водія в системі «водій-автомобіль-дорога-середовище руху» (ВАДС) та її меж при яких проявляється стан стресу. Встановлено що, зовнішнім проявом емоційної напруги водія є зміна значень біологічних показників організму.

За думкою авторів⁵⁶, увага – це спрямованість психічної діяльності на вибіркоче сприйняття певних предметів або явищ, а також вибіркоче відображення минулого досвіду й дійсності. Увага не є самостійним психічним процесом, а тільки організацією цих процесів. Основні властивості які розглядаються щодо уваги це – зосередженість.

Зосередженість оцінюють через інтенсивність. Інтенсивність уваги – це ступінь зосередженості на сприйняття даного об'єкта:

$$B_{epb} = \left(1 - \frac{n}{m}\right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

m – число простих математичних операцій, що може виконати людина при абсолютному зосередженні на них уваги.

n – число операцій, що може виконати людина паралельно з виконуваною роботою.

Дослідження показали, що зосередження залежить від виду діяльності людини (табл. 1). Результати досліджень показали, що водіння у місті має більшу зосередженість уваги, ніж за містом. Крім того, відсоток відволікання в

⁵⁴Гаврилов Э.В. Эргономика на автомобильном транспорте. / Гаврилов Э.В. – К.: Техника, 1976. – 152 с.

⁵⁵Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Лобанов Е. М. – М. : Транспорт, 1980. – 311 с.

⁵⁶Ю. О. Давідіч. Ергономічнезабезпеченнятранспортнихпроцесів: навч. посібник / Ю. О. Давідіч, Є. І. Куш, Д. П. Понкратов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 392 с.

міських умовах складає 60%. Тобто водій не повністю зосереджений на керуванні автомобілем.

Таблиця 1 – Зосередженість уваги

Робота	$V_{ерб}, \%$
Водіння автомобіля за містом	35
Водіння автомобіля в місті	60
Робота на свердлильному верстаті	15
Робота на токарському верстаті	26
Робота на друкарській машинці	78
Читання	100

Автори робіт[2-5] вважають, що електрофізіологічні методи дозволяють оцінити функціональний стан організму людини в процесі трудової діяльності.

Функціональний стан організму людини – комплексна багатокомпонентна характеристика функціональних систем організму, які прямо або побічно обумовлюють виконання діяльності. Показники функціонального стану організму дозволяють судити про напруженість і важкість праці.

Метод електрокардіографії передбачає реєстрацію електрокардіограми. Електрокардіограма – графічний запис зміни різниці електричних потенціалів, які виникають на поверхні тіла внаслідок діяльності серця.

При реєстрації електрокардіографії найчастіше використовуються три чи п'ять, так звані стандартні відведення від кінцівок. Для оцінки психофізіологічного стану людини, найчастіше, аналізують зміну пульсу, форму зубців і співвідношення інтервалів між окремими комплексами. При цьому відносні зміни цих характеристик електрокардіограми не залежать від місця її відведення.

Електроміографія – це реєстрація сумарних коливань потенціалів, що виникають як компонент процесу порушення в області нервово-м'язових з'єднань і м'язових волокнах при надходженні до них імпульсів від мононейронів спинного або довгастого мозку. Цей метод може використовуватися для виявлення по показникові електричної активності м'язів ступені емоційного порушення людини при нервово-емоційній роботі.

При електропневмографії вивчається частота й глибина подиху. У нормальному стані частота подиху становить близько 20 коливань у хвилину. У стані порушення або напруги частота подиху збільшується до 50-60 коливань у хвилину. Спостерігається також зменшення глибини подиху й укорочення фази видиху в порівнянні із вдихом.

Електроенцефалографія – запис електричної активності мозку, яка дозволяє одержати ряд характеристик діяльності нейронних ансамблів головного мозку в природніх умовах. При аналізі електроенцефалограми враховують, насамперед, частоту, амплітуду, форму, тривалість, характер розподілу її хвиль.

Шкірно-гальванічна реакція (ШГР) є вегетативною реакцією центральної нервової системи людини, проявляється в зміні електричних властивостей шкіри.

Це явище особливо виражене на ділянках тіла з найбільш товстим шкірним покривом: на долонях рук і підшвах ніг. Основними характеристиками шкірно-гальванічної реакції є: лабільність фону, латентний період реакції, тривалість реакції, амплітуда й швидкість вгасання рефлексу при повторних застосуваннях подразника.

Електроокулографія застосовується для реєстрації активності ока випробуваного. Фізична й фізіологічна сутність якої заснована на існуванні різниці потенціалів між переднім і задніми полюсами очного яблука. Лінія, що з'єднує обидва полюси, збігається з оптичною віссю ока. Це означає, що при зміні положення електричної осі фактично змінюється напрямок погляду. Якісними показниками сприйняття є наявність або відсутність тривалих фіксацій, що прослідковують рух очей, і частота моргань.

Критична частота злиття мигтіння дозволяє оцінити стан, як зорового аналізатора, так і властивості нервової діяльності. Даний метод полягає в наступному: випробуваному пред'являється джерело світла, частота мелькань якого зростає. Частота мелькань, при якій випробуваний відчуває безперервний потік світла, оцінюється як критична частота.

На ряді з електрофізіологічними методами поширення одержали й психологічні. Прикладом є методи суб'єктивних оцінок функціонального стану, серед яких найбільше поширення одержали методи прямого суб'єктивного шкалювання. Однак, діагностика функціональних станів тільки на підставі даних суб'єктивного досвіду й самооцінки, може не відбивати дійсного стану справ.

В інженерній психології широко використовуються різноманітні методики оцінки стану різних психічних функцій: сприйняття, пам'яті, уваги, мислення. Застосування одних лише тестів недостатньо, найбільше часто вони проводяться разом з електрофізіологічними методами.

Новизна.

Сучасні транспортні проблеми міст характеризуються високою завантаженістю транспортних мереж і великими інформаційними навантаженнями на водіїв. Водій як підсистема в складній системі ВАДС постійно піддається стресам в різних дорожньо-транспортних ситуаціях. Причини можуть бути різними від втоми до помилок в процесі сприйняття дорожньої обстановки. Результатом неузгодженості дій водія із середовищем руху є прояв стресових станів, що може призводити до дорожньо-транспортних пригод.

У статті розглядається підхід до оцінки емоційного стану водія. Використовуючи метод шкірно-гальванічної реакції був виявлений взаємозв'язок між дорожніми умовами, діями водія на дорозі в русі і його емоційним станом. Запропоновані показники оцінки емоційного стану на основі методу шкірно-гальванічної реакції.

Основна частина.

Електрофізіологічні методи дослідження психіки ґрунтуються на реєстрації біопотенціалів, що виникають в тканинах живого організму

спонтанно або в відповідь на зовнішнє подразнення. Зміна психофізіологічного стану відбивається на електрофізіологічних показниках; висока емоційна напруженість – підвищення амплітуди хвилі; нестійка увага – зниження амплітуди хвилі (так звана «Хвиля очікування»). Електрошкірний опір дуже чуйно реагує на фізичні і психологічні зміни в організмі людини. Будь-які локальні зміни і процеси в організмі людини впливають на електрошкірний опір. В нормі електрошкірний опір людини в стані релаксації зростає, а в стані активації зменшується⁵⁷. Тобто опір шкіри зростає, коли людина заспокоюється і засинає, і зменшується при душевному хвилюванні і мобілізації сил. Відповідно, протилежні показники є патологією. Електричний опір шкіри протилежний її електропровідності. Тобто при зменшенні опору електропровідність шкіри зростає (рис. 1).

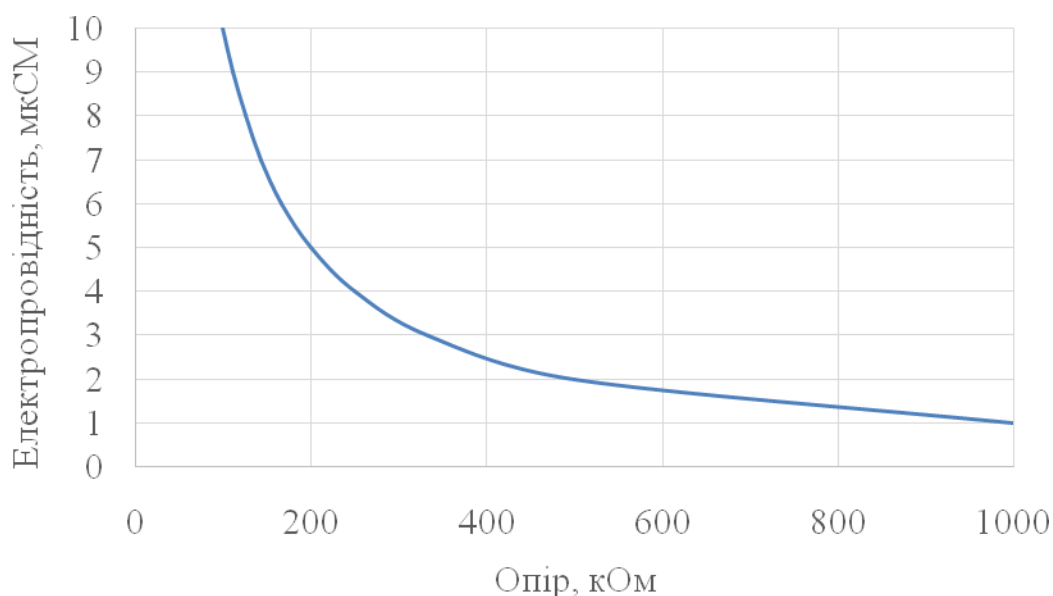


Рис.1. Залежність електропровідності від опору

Для дослідження шкірно-гальванічної реакції використовують шкалу мікросіменс. Мікросіменс знаходимо за формулою:

$$1\text{мкСм} = \frac{1}{R^{-6}}, \quad (2)$$

де R – опір.

$$1\text{мкСм} = \frac{1}{0,000001} = 1000000 \text{ Ом.}$$

ШГР має фізичну і тонічну форми. Фізична форма ШГР – один з компонентів орієнтовного рефлексу, що виникає у відповідь на новий стимул і згасає з його повторенням. Тонічна форма ШГР характеризує повільні зміни

⁵⁷Калашников В. Н. Электрическое сопротивление кожи как индикатор психофизиологического состояния человека //Электронный ресурс. <http://www.ozoznanie.biz/info/concept>. – 2016.

шкірної провідності, які розвиваються, наприклад, при втомі. Сьогодні поруч із терміном ШГР використовується і термін електрична активність шкіри, що відображає психічні процеси людини з електричними явищами в організмі.

Характеристики ШГР представлено на рис. 2.



Рис. 2. Характеристики ШГР

При дослідженні ШГР визначається показник рівня активності симпатичної нервової системи в залежності від опору шкіри чи електропровідності в зв'язку з орієнтовною реакцією і емоціями на подразники. Кожна людина має свій фізіологічний рівень шкірного опору. Діагностика фізичного, і особливо психологічного стану людини повинна проводитись тільки в динаміці. При цьому, встановлюється індивідуальний для людини нормальний діапазон рівнів сигналу і по відхиленню від цього діапазону можна судити про стресовий вплив. Таким чином ШГР дає можливість виявляти події, які мали стресовий або психотравматичний характер для людини. Емоційні і сенсорна стимуляції викликають вироблення поту. В результаті стимуляції, кількість поту проходячи з потових залоз руки збільшується і таким чином шкіра має більшу електропровідність. За виділення поту відповідає симпатична нервова система. Організм виділяє гормони норадреналіну і адреналіну, ці

гормони зв'язуються з блокаторами на периферичних тканинах, що призводить до розширення зіниць, підвищення частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску і дихання⁵⁸. Реєстратор електропровідності шкіри «GSR» представлено на рис. 2., програму NeuLog та запис ШГР водія при русі у місті наведено на рис. 3.

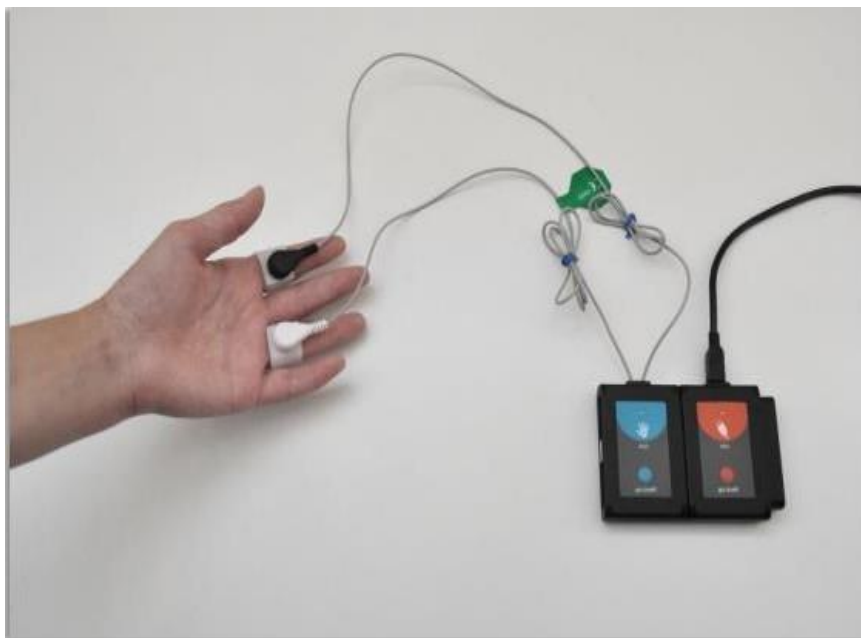


Рис. 3. Реєстратор електропровідності шкіри «GSR»

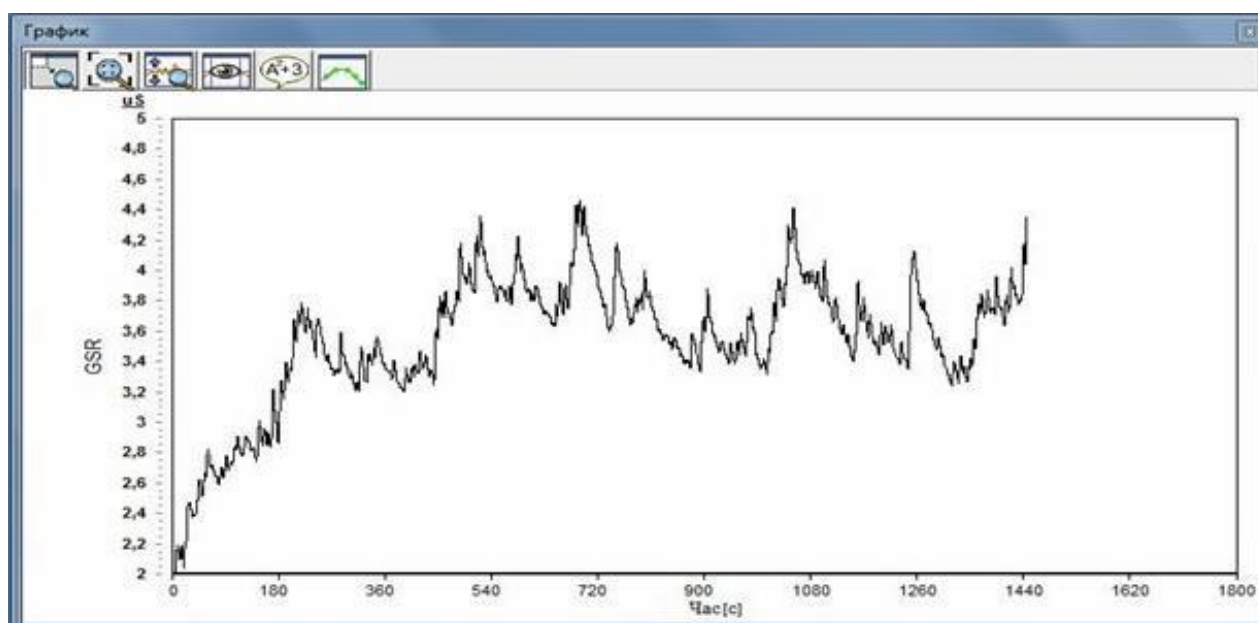


Рис. 4. Програма NeuLog для аналізу ШГР

⁵⁸NEULOG[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://neulog.com>.

Середня амплітуда шкірно-гальванічної реакції визначається за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X}{n}, \quad (3)$$

де X – значення величин, для яких необхідно розрахувати середнє значення;

n – загальна кількість значень X .

Мода шкірно-гальванічної реакції визначається за наступною формулою:

$$M_{\text{Ошзр}} = x_0 + n \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}, \quad (4)$$

Де x_0 – нижня межа модального інтервалу;

n – величина інтервалу;

f_m – частота модального інтервалу;

f_{m-1} – частота інтервалу, що передує модальному;

f_{m+1} – частота інтервалу, наступного за модальним.

Амплітуда моди шкірно-гальванічної реакції визначається за наступною формулою:

$$AM_{\text{Ошзр}} = \frac{f_m}{f_{m-1} + f_m + f_{m+1}}, \quad (5)$$

Варіаційний розмах шкірно-гальванічної реакції визначається за формулою:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (6)$$

де X_{\max} – максимальне значення;

X_{\min} – мінімальне значення.

Стандартне відхилення шкірно-гальванічної реакції визначається за формулою:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}{n}}, \quad (7)$$

Відношення моди розподілу до фонові електропровідності визначається за формулою:

$$BMP\partial\Phi E = \frac{M_{Owgr}}{\Phi E} \quad (8)$$

де ΦE –фонова електропровідність;

M_{Owgr} –значення моди.

Кількість хвиль шкірно-гальванічної реакції за секунду визначається за формулою:

$$N_B = \frac{n_{ампл}}{T_{досл}} \quad (9)$$

де $n_{ампл}$ – кількість амплітуд;

$T_{досл}$ – час дослідження.

За результатами дослідження (рис. 3) та формулами (3–9). Визначаємо параметри психологічної діяльності водія (рис.4–11).

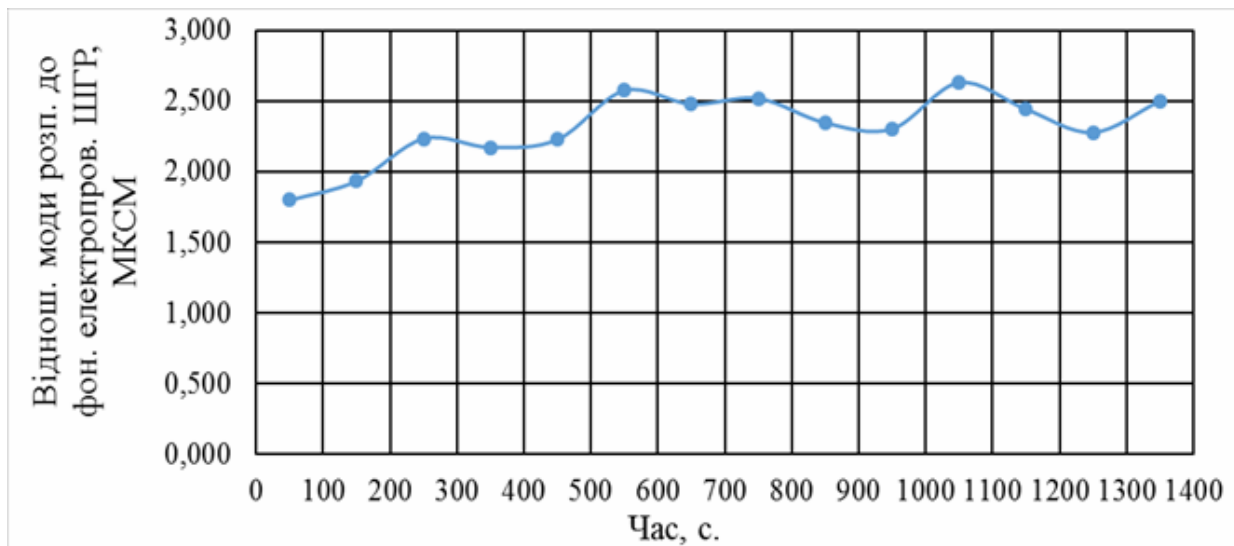


Рис.5. Графік відношення моди розподілу до фонові електропровідності ШГР

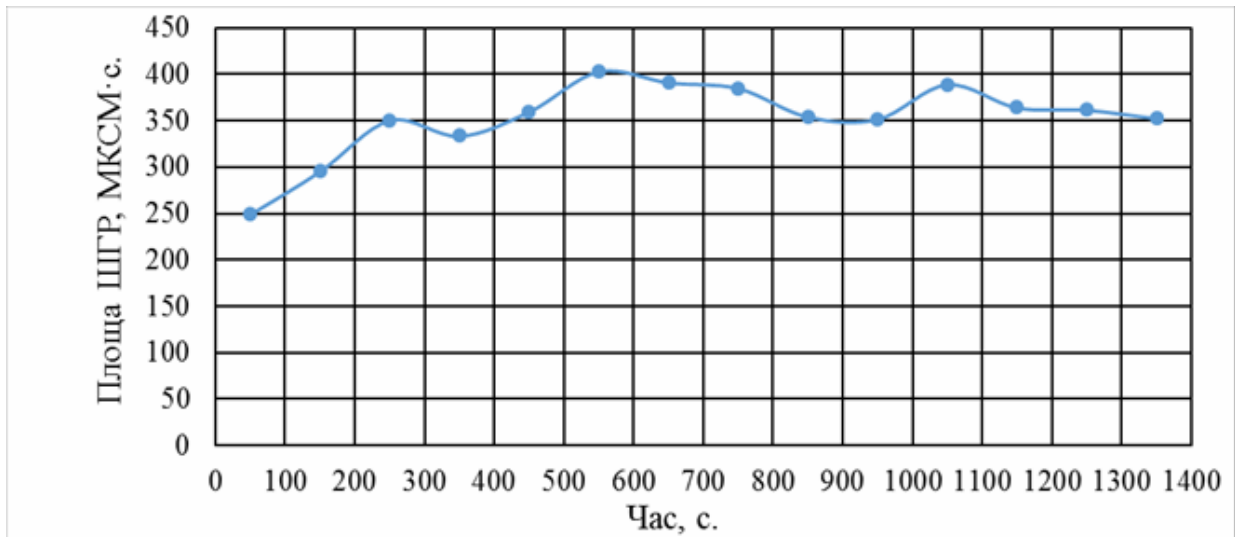


Рис. 6. Графік площі ШГР

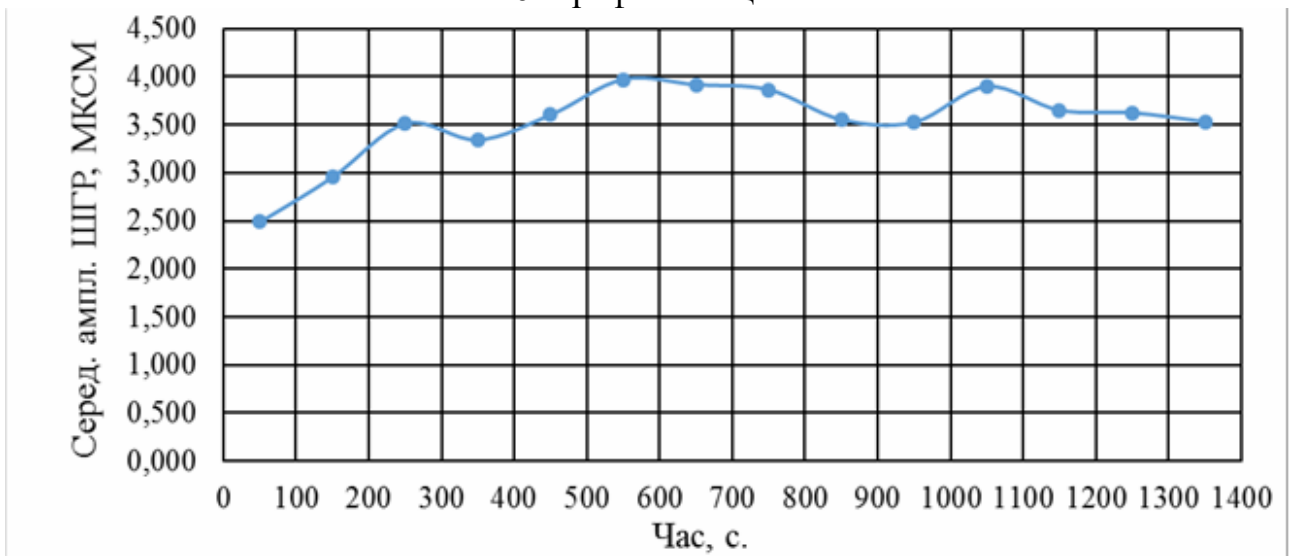


Рис.7. Графік середньої амплітуди ШГР

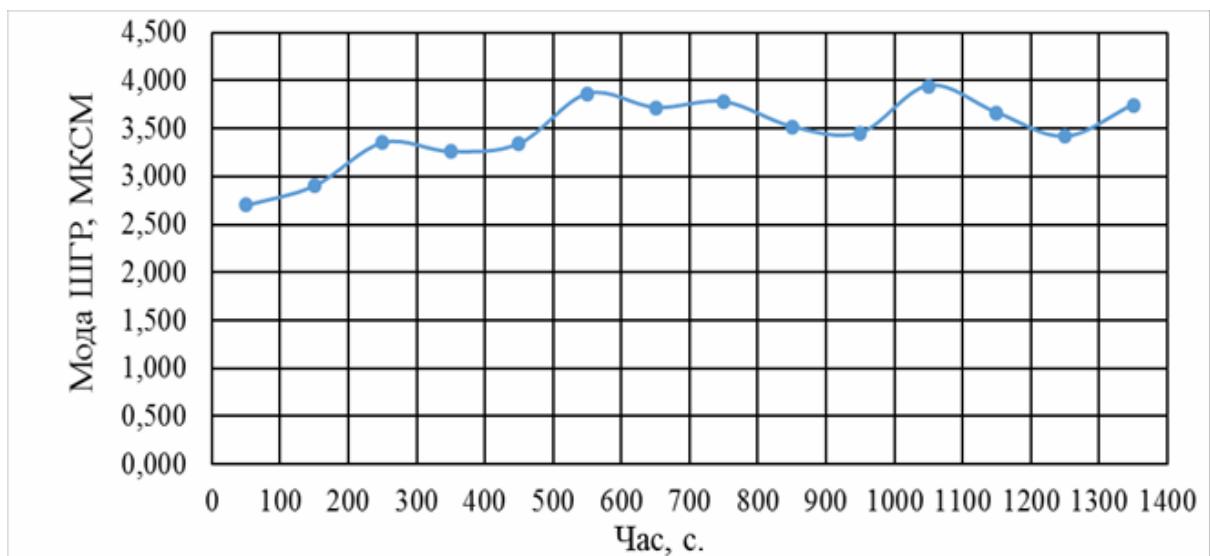


Рис.8. Графік моди ШГР

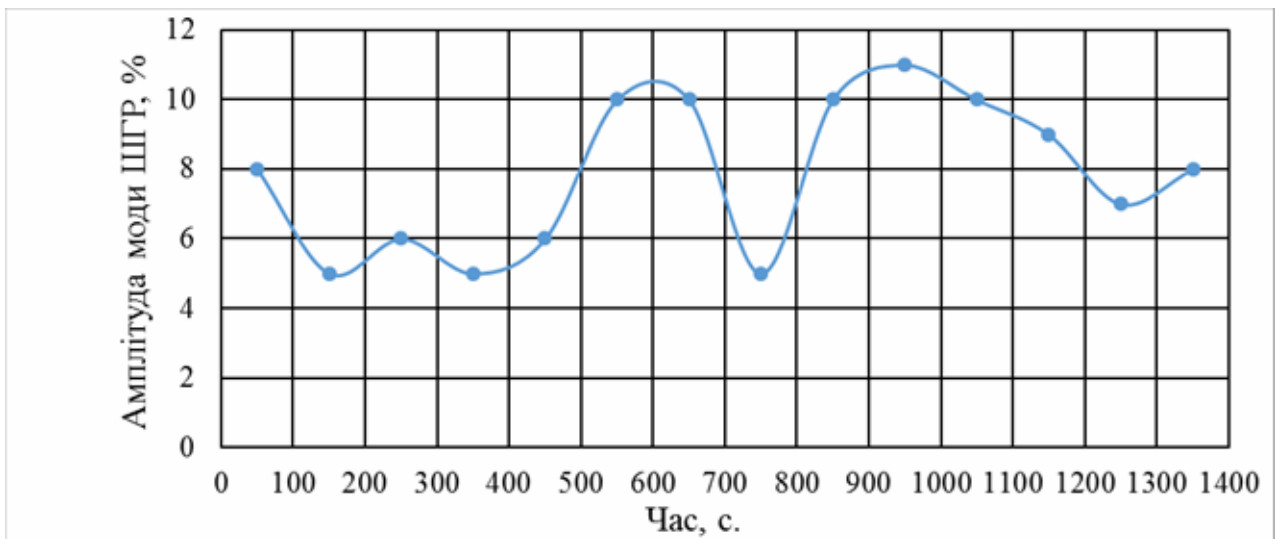


Рис.9. Графік амплітуди моди ШГР

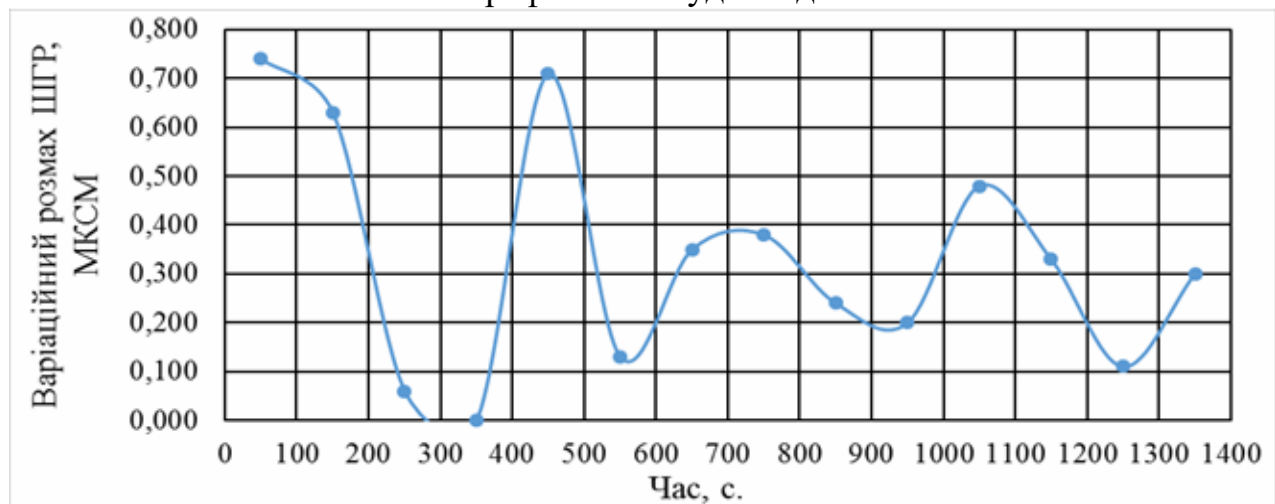


Рис.10. Графік варіаційного розмаху ШГР

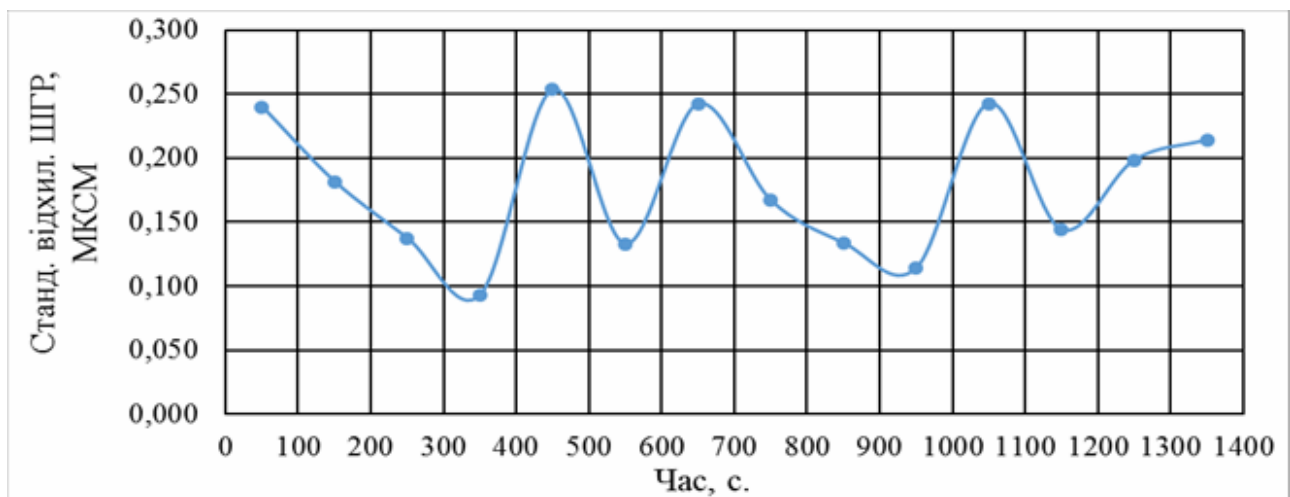


Рис.11. Графік стандартного відхилення ШГР

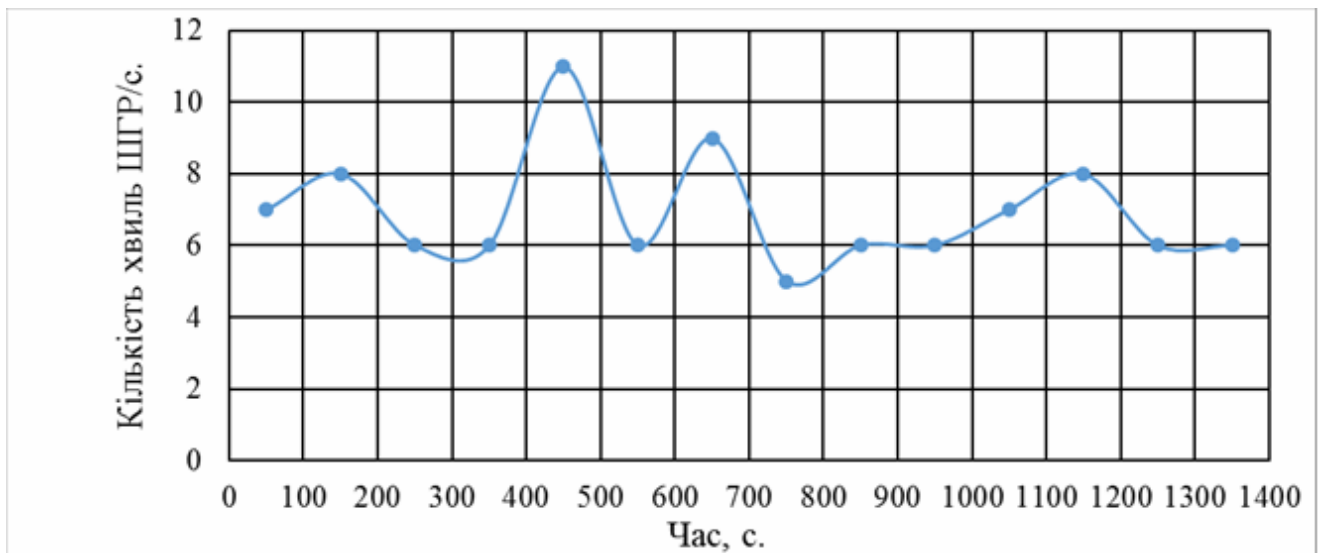


Рис.12. Графік кількості хвиль ШГР за секунду

Представлені на (рис. 3–9) показники ШГР можна використати в обґрунтуванні емоційного навантаження водія. Дані параметри мають взаємозв'язок з умовами руху водія.

Висновки.

За результатами аналізу показників психологічної оцінки водія можна стверджувати, що розглянуті характеристики ШГР в повній мірі відображають емоційне напруження. Використання даних показників дозволить більш якісно визначити емоційний стан водія під час керування автомобілем.

Зміни величини ШГР викликаються додатковою інформацією, наприклад появою зустрічного автомобіля, людини, що переходить дорогу, (на записи ШГР це відбивається появою нової хвилі). Кожному об'єкту, що має відношення до режиму руху, відповідає поява хвилі, що означає, що водій сприйняв і переробив інформацію, укладену в кожному об'єкті. У дорожніх дослідженнях, коли водій змушений постійно контролювати режим руху відповідно до змін дорожньої обстановки, ШГР може бути використана для визначення впливу на водія, як геометричних параметрів дороги, так і засобів управління дорожнім рухом.

Використання показників психологічної оцінки дозволяє визначати оптимальний емоційний стан водія та дозволяє вирішити ряд інженерних задач, спрямованих на вибір засобів підвищення безпеки дорожнього руху.

1.7. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ В КОНТЕКСТІ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ОБ'ЄКТІВ ЕКОНОМІКИ⁵⁹

Актуальність. Екологічна ситуація у світі, і зокрема в Україні, характеризується, з одного боку, різким посиленням антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище (НПС), появою територій, що зазнали екологічної катастрофи, стрімким розширенням масштабів виробництва та більш інтенсивним використанням природних ресурсів; з іншого – необхідністю усвідомлення неможливості подальшого економічного розвитку без розв'язання екологічних проблем. Таким чином, питання, пов'язані із забезпеченням екологічної безпеки, набувають пріоритетного значення з точки зору подальшого багатовекторного розвитку України, захисту її національних інтересів і, відповідно, актуальність зазначених питань не викликає сумнівів^{60,61}.

Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, відповідно до Конституції України (ст. 16), визначено обов'язком держави.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ (ст. 50) визначає екологічну безпеку як такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей, що гарантується здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних екологічних, політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Відповідно ДСТУ 2156-93 «Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення», екологічна безпека – це відсутність дій, станів та процесів, які прямо чи непрямо призводять до суттєвих збитків для навколишнього середовища, населення та матеріальних об'єктів.

Екологічна безпека підприємства – це стан захищеності економічних інтересів підприємства від реальних і потенційних екологічних загроз, що створюються в результаті виробничої діяльності господарюючих суб'єктів внаслідок екологічно необумовленого господарювання, за умови мінімізації негативного впливу виробничої діяльності самого підприємства на НПС і суб'єктів виробничого процесу.

Для забезпечення належного рівня екологічної безпеки промислового підприємства, з точки зору впливу процесу виробництва на еколого-

⁵⁹ Автори Сагайдак І.С., Чорна Т.М., Казимир М.М.

⁶⁰ Бригадир І. В. Щодо визначення екологічної безпеки як правової категорії / І. В. Бригадир // Форум права. – 2010. – № 4. – С. 109 – 114 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/FP/2010-4/10bivjpk.pdf>

⁶¹ Татаринів А.В. Екологічна безпека та сталий розвиток у сучасному світі/ А.В. Татаринів // Стратегічні пріоритети. – 2010. – №3(16). – С. 83 – 88 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sp.niss.gov.ua/content/articles/files/12-1442923586.pdf>

економічний стан як самого підприємства, так і на якість довкілля, існує ряд механізмів – економічних, організаційних і управлінських⁶².

Одним із механізмів стабілізації та покращення стану НПС в Україні вважається екологічна паспортизація–порядок обліку екологічних характеристик окремих екологічно небезпечних об'єктів чи природних комплексів, яка здійснюється з метою первинного обліку екологічного впливу окремих екологічно небезпечних об'єктів чи екологічного навантаження на окремі природні комплекси та планування заходів щодо зменшення зазначеного впливу, а також для спрощення екологічного контролю за діяльністю відповідних об'єктів і відображається у спеціальному нормативно-технічному документі – екологічному паспорті.

Метою дослідження є всебічний аналіз сучасного стану системи екологічної паспортизації об'єктів господарювання, як механізму забезпечення їх екологічної безпеки, виокремлення основних проблем формулювання пропозицій щодо удосконалення її функціонування.

В роботі узагальнено та систематизовано інформацію щодо особливостей різних видів екологічної паспортизації різних об'єктів (об'єктів економіки та природних об'єктів), визначено слабкі місця в системі розроблення та функціонування екологічних паспортів та запропоновано альтернативи щодо управління екологічною безпекою промислових підприємств.

Основна частина. Ще наприкінці 80-х років, після аварії на ЧАЕС набули актуальності питання екологічного оздоровлення країни. Передбачалося, що всі діючі підприємства і екологічно небезпечні об'єкти отримають екологічні паспорти, а за результатами паспортизації буде розроблено конкретні плани покращення екологічної обстановки. В екологічному паспорті наводилася характеристика взаємовідносин будь-якого об'єкта з НПС. Наявність такого документу значно спрощувала взаємодію відповідних контролюючих органів з підприємствами, адже, перебуваючи на об'єкті, спеціаліст відразу мав інформацію, щодо масштабів передбачених і фактичних обсягів викидів в навколишнє середовище. Документ також надавав можливість простежити вплив підприємств на НПС. До недавнього часу всі великі підприємства мали зазначений документ. Проте, наразі ситуація дещо змінилася і система екологічної паспортизації не працює⁶³, хоча в екологічному законодавстві й екологічних стандартах закріплені вимоги щодо її функціонування (рис. 1).

Екологічна паспортизація промислових підприємств. З метою визначення впливу підприємств на НПС і контролю за дотриманням природоохоронних норм і правил у процесі господарської діяльності розробляється документ, який характеризує комплекс основних екологічних вимог, що висуваються перед

⁶²Судакова О.І. Забезпечення екологічної безпеки виробничих підприємств / О.І. Судакова, Д.А. Судакова // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції «Якість економічного розвитку: глобальні та локальні аспекти» (28 – 29 червня 2011 г.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.confcontact.com/20110629/2_sudakova.php

⁶³Доскіч В., Чи потрібна Україні екологічна паспортизація підприємств /В. Доскіч, Т. Стежар[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://ecology.unian.ua/1174219-chi-potribna-ukrajini-ekologichna-pasportizatsiya-pidpriemstv.html>

функціонуючими підприємствами – екологічний паспорт⁶⁴ (ГОСТ 17.0.0.04-90 «Охорона природи. Екологічний паспорт промислового підприємства. Основні положення») – нормативно-технічний документ, в якому міститься інформація про використання підприємством ресурсів (природних, вторинних та ін.) і визначення впливу його виробництва на навколишнє середовище⁶⁵.

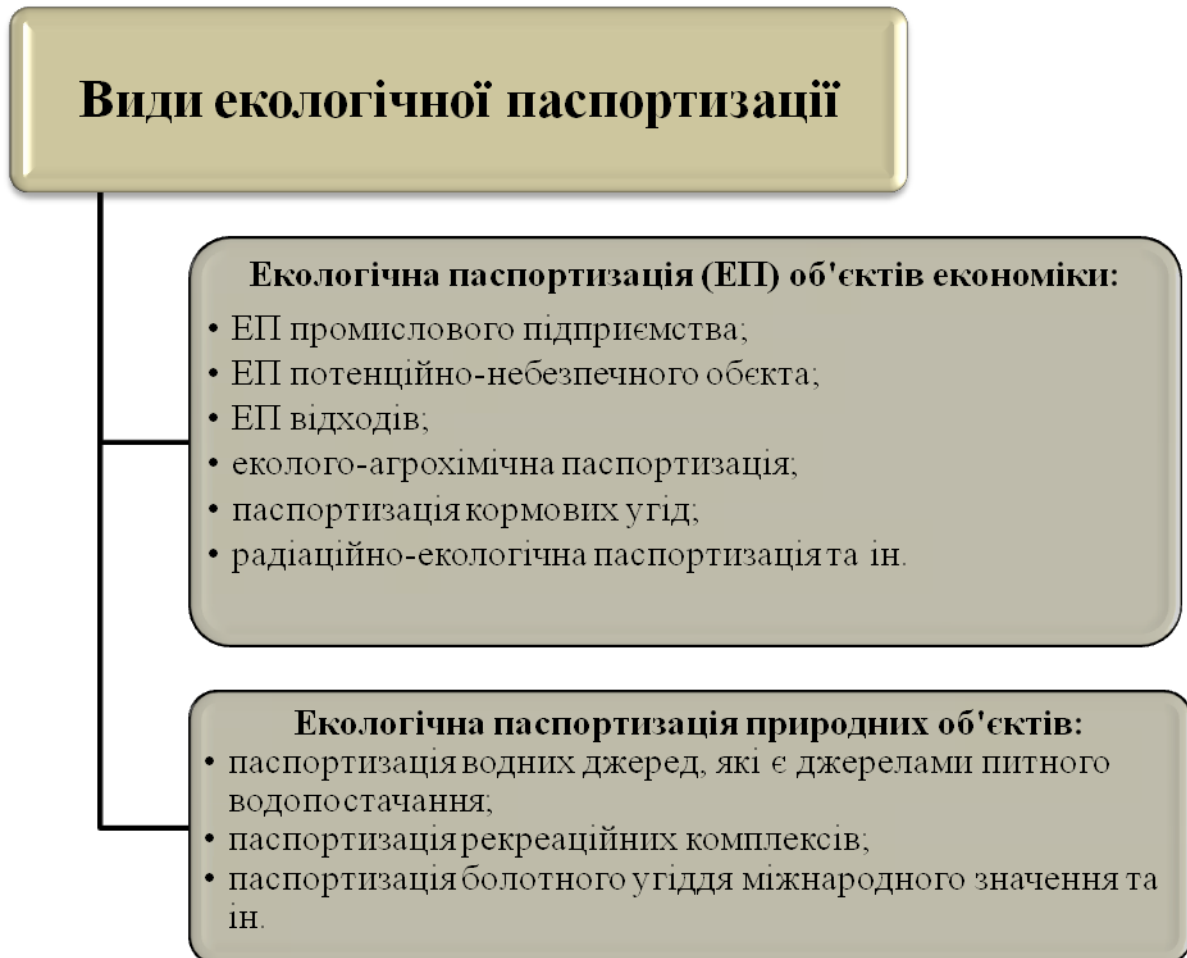


Рис. 1. Види екологічної паспортизації в Україні

Екологічний паспорт підприємства включає загальні відомості про виробництво, площу, кількість споживаної енергії, води, повітря, кількість працюючих, використовувану сировину, опис технічних схем виготовлення основних видів продукції, схеми очищення стічних вод і викидів газоповітряних сумішей, їхньої характеристики після очищення, дані про тверді та інші відходи, а також дані про наявність у країні й у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих питомих показників охорони довкілля.

Екологічний паспорт складається з двох частин: перша містить характеристику виробництва, друга – перелік планованих заходів, спрямованих на зниження навантаження на НПС із зазначенням конкретних термінів їхнього

⁶⁴Писаренко В.Н. Экологический паспорт / В.Н. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко //Агроэкология. – 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://agromage.com/stat_id.php?id=578

⁶⁵ДСТУ 2156-93. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaop.com/html/41018_2.html

виконання, об'ємів витрат, питомих і загальних обсягів викидів шкідливих речовин до і після впровадження кожного заходу.

Екологічні паспорти допомагають детально й диференційовано проаналізувати причини змін стану довкілля в результаті впливу на нього конкретного підприємства, а також здійснити порівняння із зарубіжними об'єктами, які мають вищі природоохоронні показники. Паспорт передбачає оцінку технологій, повноту використання сировини, палива й схем очищення, загальну економічну оцінку збитків і їх деталізацію за окремими видами продукції.

Зміст екологічного паспорта повинен відбивати такі принципові моменти:

- перехід від вивчення наслідків (стану НПС) до детального диференційованого вивчення причин (ситуації по кожному об'єкту і групах родинних підприємств);

- перехід від розгляду загального об'єму забруднюючих речовин до питомих показників, віднесених до одиниці виробленої продукції, яка порівнюється з найкращими світовими показниками.

Процедура розроблення екологічного паспорта фінансується рахунок власних коштів підприємства. Затверджує документ керівник об'єкта, який і несе персональну відповідальність за правильність складення Паспорта, достовірність наведених в ньому даних.

Оцінка впливу на НПС здійснюється підприємством на основі діючих нормативно-технічних документів. Відомості про еколого-економічну діяльність підприємства включають дані про витрати на природоохоронні заходи, їх ефективність і ґрунтуються на діючих методах оцінки.

Складання екологічного паспорта вимагає проведення інвентаризації джерел впливу на НПС на території підприємства. На підставі обліку джерел розробляються заходи контролю і поетапного зниження впливу.

Паспортизація потенційно небезпечних об'єктів (ПНО). Наказом № 338 від 18.12.2000 р. Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи затверджено Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів, яке визначає загальні засади паспортизації ПНО для створення їх загальнодержавного реєстру як складової частини Єдиної державної системи цивільного захисту. Зазначене Положення регламентує загальні засади паспортизації ПНО та порядок її здійснення для забезпечення державного обліку ПНО, а також накопичення і актуалізації (оновлення) відповідної інформації у базі даних Державного реєстру ПНО.

Екологічний паспорт ПНО містить дані, на основі яких виконується оцінка потенційної небезпеки виробничої діяльності об'єкта: вид (природа) небезпеки (радіаційна, хімічна, біологічна, бактеріологічна, вибухопожежна тощо); інтенсивність джерел небезпеки та час їх негативного впливу (постійне випромінювання, залпові викиди, систематичне накопичення небезпечного ефекту на поверхні ґрунту тощо); характер та ступінь негативного впливу на реципієнти; сфера забруднення (атмосфера, гідросфера, літосфера); технічний

стан будов, споруд, технологічного обладнання та інженерних комунікацій, ступінь їх зношеності; загальний стан техніки безпеки.

Паспортизація ПНО проводиться за загальною формою паспорта, яка підлягає певній модифікації для кожного конкретного типу об'єкта з урахуванням специфіки його виробництва.

Паспортизація відходів. Відповідно до ст. 26 Закону України «Про відходи», в обов'язковому порядку підлягають Державному обліку та паспортизації всі відходи, що утворюються на території України і на які поширюється дія цього Закону.

Паспортизація відходів – це процес послідовного збирання, узагальнення та зберігання відомостей про кожний конкретний вид відходів, їх походження, технічні, фізико-хімічні, технологічні, екологічні, санітарні, економічні та інші показники, методи їх вимірювання і контролю, а також про технології їх збирання, перевезення, зберігання, обробки, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення ⁶⁶.

Паспортизація відходів здійснюється підприємствами з метою їх вичерпної ідентифікації та визначення оптимальних шляхів поводження з ними згідно з Порядком ведення державного обліку та паспортизації відходів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 01.11.1999 р. № 2034. Процедура паспортизації передбачає складання і ведення паспортів відходів, паспортів місць видалення відходів, реєстрових карт об'єктів утворення, обробки та утилізації відходів відповідно до Державного класифікатора ДК 005-96 «Класифікатор відходів». Згідно з діючим порядком, форми паспортів відходів та інструкції щодо їх ведення розробляються Міністерством екології та природних ресурсів України за участю інших зацікавлених центральних органів виконавчої влади і затверджуються ним за погодженням з Міністерством охорони здоров'я.

Еколого-агрохімічна паспортизація полів і земельних ділянок проводиться відповідно до Указу Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення» від 02.12.1995 р. № 1118/95, а також згідно з Керівним нормативним документом «Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України». Паспортизація полів та земельних ділянок здійснюється з метою еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів, яка визначає їх родючість і забрудненість. Еколого-агрохімічний паспорт земельної ділянки (поля) – це документ, у якому зосереджена інформація про родючість ґрунтів (агрохімічні, фізико-хімічні та агрофізичні властивості) і рівень їх забруднення важкими металами, радіонуклідами, залишками пестицидів та іншими токсикантами. Він розробляється для кожного поля або земельної ділянки на основі матеріалів агрохімічного, радіологічного та інших видів моніторингу ґрунтів. Еколого-агрохімічні паспорти земельних ділянок застосовуються в сільському господарстві для обґрунтування заходів, спрямованих на раціональне

⁶⁶Щодо паспортизації відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-bukovina.com.ua/activity/permitting-and-licensing/item/152>

використання й підвищення родючості ґрунтів, поліпшення їхнього агроекологічного стану⁶⁷.

Паспортизація кормових угідь проводиться відповідно до Указу Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення» від 02.12.1995 р. № 1118/95, а також згідно з Керівним нормативним документом «Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України». Правильне використання природних кормових угідь неможливе без старанного вивчення умов їх експлуатації: відстані від ферми, населеного пункту, водопою, зволоження ґрунту, рослинності, продуктивності (виходу сухої маси), технічного стану. Інвентарний опис здійснюють на порівняно невеликих ділянках господарств. Крім інвентаризації, яка нерідко має загальний, описовий характер із мінімумом даних про рельєф, гідрологічні та ґрунтові умови, рослинність, продуктивність і використання, проводять паспортизацію природних угідь, тобто детальну інвентаризацію більш великих масивів природних угідь із детальним кількісним і якісним обліком та описом кожного контуру, нанесеного на план. Ці подробиці опису заносять у спеціальний паспорт, де наведено відомості про використання угідь, які підлягають поліпшенню. Окремо виділяють інші, менш цінні ділянки, які слід перевести в пасовищно-сіножатні угіддя. Це, насамперед, стосується ділянок заболочених і вкритих чагарниками та деревною рослинністю, яка не має промислової цінності, та інших малоцінних деревно-чагарникових угідь⁶⁷.

У зв'язку з наслідками Чорнобильської катастрофи, а також у випадках радіаційних аварій, для планування й проведення заходів щодо захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання та аналізу ефективності цих заходів в Україні здійснюється оцінка стану захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання; діє державна система обліку та контролю індивідуальних доз опромінення персоналу; проводиться аналіз та оцінка стану дозових навантажень населення й персоналу на відповідних територіях. Щоб систематизувати радіоекологічні дані, для відповідних територій вводяться *радіаційно-екологічні паспорти*, у які щорічно вносяться результати проведення аналізів та оцінок стану захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання⁶⁸.

Паспортизація водних джерел, які є джерелами питного водопостачання. Процедура складання екологічних паспортів на водні об'єкти, які є джерелами питного водопостачання, регламентує Закон України «Про питну воду та питне водопостачання». Перелік показників якості води в паспорті джерела питного водопостачання має відповідати переліку, визначеному державним стандартом на питну воду.

⁶⁷Строкаль В.П. Экологическая паспортизация объектов хозяйствования по типам природопользования: теоретическое обоснование / В.П. Строкаль // Вісник ХНАУ. – 2013. – № 2. С. – 247 – 256.

⁶⁸Екологічний паспорт – нова правова форма інформаційного забезпечення раціонального природокористування та охорони довкілля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/8336/mod_folder/content/0/Л1.

Крім наведених вищенапрямів екологічної паспортизації наразі в Україні розробляється методологія її застосування до об'єктів Збройних сил України, військово-промислових територій природно-заповідного фонду тощо. Набула поширення паспортизація міст, областей.

Сьогодні фахівці дискутують з приводу обов'язковості і необхідності екологічної паспортизації в Україні. На думку прихильників, саме обов'язкове введення екологічних паспортів може покращити екологічну ситуацію в країні, яку сьогодні можна відслідкувати лише на основі інформації з екологічних паспортів областей України, складених за даними обласних органів статистики. Цей облік веде Міністерство екології, однак відомство оперує лише поданою з регіонів інформацією. Разом з тим, наприклад, Луганська область і Донецька область, де зосереджено найбільше екологічно небезпечних підприємств, востаннє надавали відповідні дані у 2012 році⁶³.

Ще однією проблемою є відсутність уніфікованих форм паспортів та відповідних інструкцій щодо їх заповнення. Так, наприклад, наразі уніфіковані форми паспортів відходів не розроблені Мінприроди за участю інших заінтересованих центральних органів виконавчої влади і не затверджена ним за погодженням з МОЗ (як цього вимагає «Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів», затверджений Постановою КМУ від 01.11.1999 р. № 2034), внаслідок чого підприємства не мають змоги виконати зазначену норму Закону України «Про відходи». Крім того, згідно із ст. 11 Закону України «Про стандартизацію», стандарти застосовуються на добровільній основі, за винятком випадків, коли застосування цих стандартів вимагають технічні регламенти. Таким чином, можна зазначити, що сьогодні підприємствам, навіть при бажанні, виконати вимоги чинного законодавства щодо складання паспорту відходів практично неможливо, а законних підстав вимагати від підприємств складання Технічного паспорту відходів немає. При цьому добровільно розробити Технічний паспорт відходів підприємствам не забороняється⁶⁹.

На думку деяких фахівців⁶³, наявність екологічного паспорту на підприємстві дозволяє отримати уявлення про перелік і обсяг різного роду платежів до бюджету, які повинна сплатити компанія, що не піклується про екологічність виробництва. Тобто, чим вищий клас безпеки підприємства – тим вищою повинна бути плата за забруднення. Це, у свою чергу, стимулюватиме підприємства до впровадження дієвих заходів, спрямованих на зниження класу безпеки.

Проте, відповідно до Податкового кодексу України від 02.12.2010 № 2755-VI (Розділ VIII. Екологічний податок), підприємства сплачують екологічний податок, який замінив собою збір за забруднення НПС та став обов'язковим загальнодержавним платежем, з його низькими податковими ставками, які не є стимулом для зменшення викидів забруднюючих речовин.

⁶⁹Чи виконувати підприємству Паспорта відходів? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://env.teset.sumdu.edu.ua/uk/chi-vikonuvati-pidpriyemstvu-pasporta-vidxodiv-2/>

Аналізуючи вище викладене, на нашу думку і думку авторів,⁷⁰ процес паспортизації в Україні має ряд недоліків, зокрема:

- при впровадженні екологічної паспортизації не були остаточно розроблені документи, які визначили б порядок розробки, узгодження та використання паспортів, а також тарифікація цих послуг;

- чітко не було визначено статус екологічного паспорта та його місце в системі соціально-економічних відносин;

- в паспорті наводиться інформація, яка дублює інші документи;

- інформаційний зміст екологічного паспорта промислового підприємства не в повній мірі відображає специфічні особливості конкретного підприємства та характер його впливу на довкілля;

- паспорт статичний, тобто не містить ні ретроспективної, ні перспективної інформації;

- процедура розроблення паспорта є досить затратною, що далеко не завжди по кишені підприємству, особливо в сучасних умовах;

- відсутність уніфікації екологічних паспортів (існування в Україні різноманітних екологічних паспортів).

Деякі фахівці вважають, що у зв'язку з євроінтеграцією країни і створенням зони вільної торгівлі між Україною та Європейським союзом, наявність екологічного паспорта об'єкта економіки, у якому буде засвідчено, що підприємство має або не має права виробляти екологічно чисту продукцію за світовими стандартами, може значно полегшити вихід українських товарів на європейські ринки⁶³.

Але існує практика зі сторони Європейського Союзу не допускати на свої ринки продукцію компаній, які не мають ISO-сертифікатів. Провідні банки Швейцарії та Німеччини не надають кредити без екологічного обґрунтування проектів, на які береться фінансування⁷¹.

Тому, на нашу думку, альтернативою екологічній паспортизації є впровадження на підприємствах системи екологічного менеджменту – типу управління підприємством, орієнтованим на екологізацію виробництва.

Система екологічного менеджменту обґрунтовує методи ресурсозбереження та мінімізації екологічних ризиків і, тим самим, підвищує рівень екологічної безпеки виробництва і споживання продукції; дозволяє виявити шляхи скорочення витрат і освоєння нових ринків, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності об'єктів економіки, а для регіонів і країни – підвищити якість НПС, підтримувати біологічне різноманіття і багатство природних ресурсів з урахуванням інтересів нинішнього і майбутніх поколінь⁷².

⁷⁰Екологічний паспорт – нова правова форма інформаційного забезпечення раціонального природокористування та охорони довкілля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/8336/mod_folder/content/0/Л1.

⁷¹Екологічний менеджмент на підприємствах України: реалії та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream>

⁷²Караїм О.А. Екологічний менеджмент і аудит: конспект лекцій / О.А. Караїм. – Луцьк: Вежа. – 2015. – 184 с.

У 1993 році Міжнародна організація зі стандартизації (International Organization for Standardization (ISO)) створила технічний комітет ТК 207 «Управління навколишнім середовищем», задачею якого стало розроблення системи стандартів для управління навколишнім середовищем. Важливим результатом діяльності ТК 207 стало прийняття в 1996 році п'яти стандартів ISO серії 14000, що містили склад та опис елементів системи управління навколишнім середовищем, настанови з їх застосування, а також настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Міжнародною організацією зі стандартизації ISO було здійснено вже 2 перегляди стандартів серії ISO 14000: у 2004 та 2015 роках (ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO 14001:2015, IDT)). До 15.09.2018 триває перехідний період, впродовж якого діють 2 версії стандарту ISO 14001⁷³.

Крім стандарту ISO 14001, ISO розробила цілу серію стандартів на системи екологічного керування, багато з яких прийняті в Україні, як ідентичні національні стандарти (ДСТУ). Ці стандарти рекомендовано використовувати в якості допомоги під час впровадження та поліпшення системи екологічного керування та демонстрації її відповідності зацікавленим сторонам.

Система екологічного керування є інструментом, який дає можливість підприємству⁷⁴:

- визначити екологічні аспекти його діяльності, продукції чи послуг;
- оцінити його вплив на довкілля;
- розробити та впровадити дії з запобігання забрудненню;
- встановити контроль за впливом та застосовувати коригувальні заходи;
- визначити застосовні екологічні законодавчі та нормативні вимоги;
- забезпечити діяльність у відповідності до екологічного законодавства

України;

- визначати та досягати екологічних цілей;
- поліпшувати екологічні характеристики;
- збалансувати та інтегрувати економічні та екологічні інтереси;
- своєчасно адаптуватися до умов, що постійно змінюються.

До потенційних вигод, пов'язаних з впровадженням ефективної системи екологічного керування, відносяться:

- поліпшення репутації організації в очах громадськості, органів державної влади, інвесторів;
- поліпшення взаємодії з постачальниками й споживачами;
- укладання договорів страхування з прийнятними внесками;
- отримання права на пільгове оподаткування;

⁷³Системи екологічного керування за ISO 14001 / Офіційний сайт [Науково-технічного центру №14 ДП «Укрметртестстандарт»](http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html). – Режим доступу: <http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html>

⁷⁴Системи екологічного керування за ISO 14001 / Офіційний сайт [Науково-технічного центру №14 ДП «Укрметртестстандарт»](http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html). – Режим доступу: <http://www.certsystems.kiev.ua/uk/iso-14001/sistemi-ekologichnogo-keruvannya-za-iso-14001.html>

- вдосконалення управління витратами;
- зменшення кількості інцидентів, що призводять до юридичної відповідальності;
- заощадження сировини, матеріалів та енергії.

В Україні міжнародні стандарти ISO 14000 були прийняті ще в 1997 р. Протягом останніх років спостерігається усвідомлення істотної ролі екологічного менеджменту для забезпечення ефективного функціонування підприємства. Дедалі більша кількість компаній використовує міжнародні стандарти ISO 14000 для впровадження систем екологічного менеджменту.

Системи екологічного менеджменту запроваджуються виключно на добровільних засадах на підприємствах, їх відокремлених структурних підрозділах, окремих галузях господарства щодо певного виду діяльності тощо. Створена на підприємстві система екологічного менеджменту може бути впроваджена як шляхом її сертифікації з боку акредитованих органів із сертифікації, так і шляхом самодекларації. Екологічна сертифікація може проводитися в обов'язковій і добровільній формах. Обов'язковій сертифікації в національній системі УкрСЕПРО підлягають об'єкти, що, відповідно до діючого законодавства, повинні відповідати вимогам щодо охорони навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки і збереження біологічного розмаїття. Добровільній сертифікації можуть бути піддані й інші об'єкти.

Першим підприємством, що впровадило й отримало національний сертифікат на систему управління навколишнім середовищем, було харківське ПП «Екотон» – виробник аераторів полімерних і фільтруючих елементів. У 2008 році корпорація «Оболонь» першим серед підприємств харчової промисловості України сертифікувала відразу чотири системи управління за міжнародними стандартами: ДСТУ ISO 9001:2001 (Системи управління якістю), ДСТУ ISO 22000:2007 (Системи управління безпечністю харчових продуктів), ДСТУ ISO 14001:2006 (Системи екологічного керування), ДСТУ-ПОН SAS 18 001:2006 (Системи управління безпекою та гігієною праці)⁷⁵. Сертифікати відповідності згідно з вимогами стандарту ISO 14001 отримали також Житомирський маслозавод «Рудь», міжнародний аеропорт «Бориспіль», морський порт «Південний» (Одеса).

Важливу роль в управлінні екологічною безпекою відіграє Державна система екологічного моніторингу довкілля, створена відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30.03.1998 № 391. Система являє собою комплекс щодо спостереження, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

⁷⁵Екологічний менеджмент на підприємствах України: реалії та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream>

Система моніторингу є складовою частиною національної інформаційної інфраструктури, сумісної з аналогічними системами інших країн.

Згідно з Положенням, моніторинг довкілля здійснюють Міністерство екології і природних ресурсів України (Мінприроди), Міністерство аграрної політики та продовольства України, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, Державне агентство України з управління зоною відчуження, Державна служба геології та надр України, Державне космічне агентство, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Державна санітарно-епідеміологічна служба, Державне агентство лісових ресурсів України, Державне агентство водних ресурсів, Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру та їх територіальні органи, підприємства, установи та організації, що належать до сфери їх управління з питань охорони НПС.

Нажаль, наразі конкурентоспроможність промислових товарів на вітчизняному ринку практично не залежить від екологічної чистоти їх виробництва. Головна проблема полягає в тому, що більшість українських підприємств досі не змінили свого ставлення природоохоронної діяльності як до затратного механізму. Вони далекі від розуміння конкурентних переваг, що можуть бути отримані в результаті застосування цього перспективного напрямку управління. Однією з проблем впровадження систем екологічного менеджменту в Україні є відсутність єдиної комплексної системи законодавства про екологічний менеджмент. Положення щодо екоменеджменту містяться в численних нормативно-правових актах – Законах України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», Земельному, Водному, Лісовому Кодексах України тощо. Кожен із зазначених законів визначає окремі аспекти екологічного менеджменту підприємства, або порядок застосування окремих заходів екологічного менеджменту (статистична екологічна звітність, екологічний облік, інформування, оцінка екологічного впливу тощо). Стримують впровадження систем екологічного менеджменту насамперед економічна нестабільність в країні, що мінімізує можливості підприємств здійснювати додаткові витрати (в тому числі і на екологічне управління); низький рівень загального менеджменту на підприємствах, а також недостатня кількість підготовлених спеціалістів з екологічного управління.

Висновки. Таким чином, наразі незважаючи на задекларовані в екологічному законодавстві й закріплені в екологічній нормативно-технічній документації вимоги щодо функціонування системи екологічної паспортизації, її ефективність з точки зору управління екологічною безпекою промислових об'єктів є надзвичайно низькою. Така ситуація зумовлена, в першу чергу, з відсутністю уніфікованих вимог щодо процедури розроблення, затвердження та використання паспортів; невизначеністю ролі такого роду документів в системі соціально-економічних відносин; дублюванням інформаційного наповнення екологічного паспорта й інших документів; відсутністю врахування специфіки впливу діяльності конкретного об'єкта економіки на навколишнє природне

середовище; значними фінансовими витратами на створення екологічного паспорта тощо.

На сучасному етапі альтернативним механізмом забезпечення екологічної безпеки промислових об'єктів, є спрямування системи управління підприємством на екологізацію виробництва – впровадження системи екологічного менеджменту.

РОЗДІЛ 2.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ З ПИТАНЬ ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

2.1. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ У ФУНКЦІОНУВАННІ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ⁷⁶

Вступ. Залізничний транспорт України є однією з найважливіших інфраструктурних галузей економіки. Він має велике значення для розвитку економіки, підвищення ефективності всього суспільного виробництва країни. Своєчасність і ефективність перевезень вантажів і пасажирів у великому ступені залежать від ефективної роботи станцій.

Питання охорони праці завжди в центрі уваги на залізничному транспорті, адже від того, як ведеться робота в цьому напрямку, залежать життя та здоров'я не тільки працівників залізниці, але й пасажирів, а також усіх, хто так чи інакше має справу із залізницею. Але в умовах, коли залізниця має знаходити шляхи для виходу з кризи, питання безпеки стають гострішими — недофінансування не повинно загрожувати безпеці працівників залізниці та громадян. Крім того, реформування Укрзалізниці потребує перегляду всіх напрямків діяльності українських залізниць, у тому числі у сфері охорони праці.

Постановка проблеми. Проблема зниження травматизму різного роду на залізничному транспорті надзвичайно актуальна і заслуговує найбільшої уваги. Основним загально визнаним методом охорони праці на залізниці вже багато років є використання технічних засобів безпеки. При цьому вирішуються дві основні задачі: а) створення машин, інструментів, технологій, при використанні яких небезпека виникнення нещасного випадку знижується до мінімуму; б) створення спеціальних засобів захисту, які охороняють людину від небезпеки в процесі праці.

На сьогоднішній день для залізничного транспорту, як і для більшості галузей вітчизняної економіки, притаманним є критичний рівень спрацьованості техніко-технологічної бази. За даними ПАТ «Українська залізниця» станом на початок 2017 року на 99 % зношений парк магістральних тепловозів, на 90 % - вантажних вагонів та електро- і дизель-поїздів, на 87 % - парк пасажирських вагонів, більше 80 % складає рівень зносу магістральних електровозів та маневрових тепловозів, 67 % - рівень зносу тягових підстанцій та 55 % - контактної мережі⁷⁷. Все це негативно впливає на якість послуг українських залізниць і відповідно, створює загрозу для подальшого ефективного та безпечного функціонування галузі, підбиваючи тим самим рівень її безпеки. За таких умов виникає необхідність формування нових підходів до покращення рівня безпеки праці вітчизняних залізниць за рахунок реалізації заходів покращення умов праці.

Метою роботи є проведення комплексного дослідження теоретичних та практичних аспектів підвищення рівня безпеки праці на залізничному транспорті.

⁷⁶Автор Вісин О.О.

⁷⁷Офіційний сайт ПАТ «Українська залізниця». Інвесторська презентація: травень 2017 року [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua/about/investors/>.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі використовували наступні методи дослідження: аналізу та синтезу, порівняльний, спостереження, узагальнення.

Наукова новизна: полягає в проведенні комплексного дослідження теоретичних та практичних аспектів підвищення рівня безпеки праці на залізничному транспорті; в удосконаленні теоретичних підходи спрямованих на забезпечення безпеки праці на залізничному транспорті.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці рекомендацій для підвищення рівня безпеки у функціонуванні залізничної інфраструктури.

Аналіз попередніх публікацій. Дослідженню різних аспектів підвищення умов праці та рівня безпеки залізничного транспорту присвятили свої публікації такі провідні вчені вітчизняної наукової школи, як В.Л. Дикань, І.В. Воловельська, І.Л. Назаренко, Т.Г. Сухорукова, І.В. Токмакова, А.В. Толстова, О.В. Шраменко та інші. Проте основний аспект цих наукових праць пов'язаний з технологічною безпекою

Протягом багатьох років фахівці з різних галузей науки і техніки проводили дослідження, що стосуються безпеки на залізниці. Результати проблеми викладені в працях вітчизняних і закордонних вчених. Так, наприклад, Г. Г. Сидоренко та О. А. Никифорова розглядали людський чинник як основу безпеки руху залізничного транспорту⁷⁸.

Ганичев А. І. досліджував питання, що стосуються забезпечення безпеки руху на нерегульованих залізничних переїздах в системі «машиніст-локомотив-навколишнє середовище»⁷⁹. Ґрунтуючись на теорії випадкових процесів, була створена модель, за допомогою якої досліджено систему забезпечення безпеки руху на залізничних переїздах і розроблена методика оцінки ефективності інвестицій в реконструкцію залізничних переїздів.

Слід відзначити роботу Тарадіна Н. А.⁸⁰, яка присвячена розробці теоретичних методів оцінки показників безпеки функціонування систем і устроїв залізничної автоматики і телемеханіки з урахуванням умов експлуатації. Але, як впливає з короткого огляду робіт, питання щодо впливу на плавність і безпеку руху поїздів стану залізничної колії, наявності відступів у профілі й плані, що реально мають місце на залізницях, особливо при впровадженні швидкісного руху, недостатньо вивчені.

Кобець О. В. розглянула в своїх працях основні положення законодавства України в галузі охорони праці, наукові та практичні основи щодо зниження травматизму і захворюваності шляхом проведення організаційних, технічних,

⁷⁸Сидоренко Г. Г. Людський чинник як основа безпеки руху залізничного транспорту: аналітичний огляд / Г. Г. Сидоренко, О. А. Никифорова // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень. - 2013. - Вип. 6. - С. 86-89. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnu_tstp_2013_6_18.

⁷⁹Ганичев А. И. Обеспечение безопасности движения на нерегулируемых железнодорожных переездах в системе «машинист-локомотив-окружающая среда»: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.07, 05.22.01 / А. И. Ганичев; Самара – 2001. – 10 с.

⁸⁰Тарадин, Н. А. Методы оценки безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики: автореф. дис канд. техн. наук: 05.22.08 / Н. А. Тарадин; Москва – М., 2010.–14 с.

санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці⁸¹. Зеркалов Д. В. опрацював тему управління безпекою руху залізничного транспорту, екологічну та техногенну безпеку на залізниці⁸².

Але, як впливає з огляду робіт, питання щодо підвищення безпеки праці в інфраструктурі залізничного транспорту недостатньо вивчені.

Результати досліджень. Державна адміністрація залізничного транспорту України приділяє велику увагу охороні праці на залізницях та підприємствах залізничного транспорту галузі. Завдяки профілактичним заходам кількісні показники виробничого травматизму зменшуються із року в рік.

Ситуація із виробничим травматизмом упродовж останніх років покращилася, ніж десять, двадцять років тому. У 1992 році, наприклад, було зафіксовано 1 тис. 167 потерпілих, у тому числі 82 зі смертельним наслідком.

Найбільш травмонезбезпечними у галузі є професії, в першу чергу монтерів колії, складачів поїздів, оскільки ці працівники безпосередньо перебувають у зоні руху поїздів, а також електромеханіків та електромонтерів, які обслуговують обладнання з високою напругою. Також ризику підлягає робота працівників колійного господарства, господарства перевезень та будівельників. Робота на об'єктах залізничного транспорту вимагає від працівників неухильного дотримання відповідних інструкцій та правил безпечної поведінки, а також постійної уважності та пильності.

Задля запобігання випадкам виробничого травматизму Укрзалізниця щорічно розробляє комплексні плани по охороні праці, проводить навчання та перевірку знань з питань охорони праці працівників залізниць та підприємств, підпорядкованих Укрзалізниці. На виробництві постійно проводяться різні типи інструктажів, семінари. Компетентні працівники здійснюють перевірки дотримання правил і норм безпеки, технічне діагностування устаткування тощо.

Крім вищезазначених заходів, Укрзалізницею встановлено постійний контроль за відрахуванням залізницями та підприємствами, які безпосередньо підпорядковані Укрзалізниці, коштів на реалізацію комплексних заходів щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також за цільовим їх використанням в обсягах, передбачених чинним законодавством.

Однак ефективність заходів з охорони праці здебільшого залежить від ставлення самих працівників до власної безпеки та їх дисциплінованості у дотриманні вимог нормативних документів з охорони праці. Як показує аналіз виробничого травматизму на залізничному транспорті України, більшість нещасних випадків на виробництві (понад 50% від загальної кількості

⁸¹Кобець О. В., Основи охорони праці на залізничному транспорті: Навч. посіб. / О.В. Кобець, В. В. Митрофанов, В.І. Діданов. – К.: «Видавництво Дельта», 2008.– 392 с.

⁸²Зеркалов Д. В. Управління залізничним транспортом. Техногенна безпека / Д. В. Зеркалов. К.: 2009. – 337 с.

травмованих працівників) сталися внаслідок порушення працівниками трудової і виробничої дисципліни (рис. 1.)⁸³.

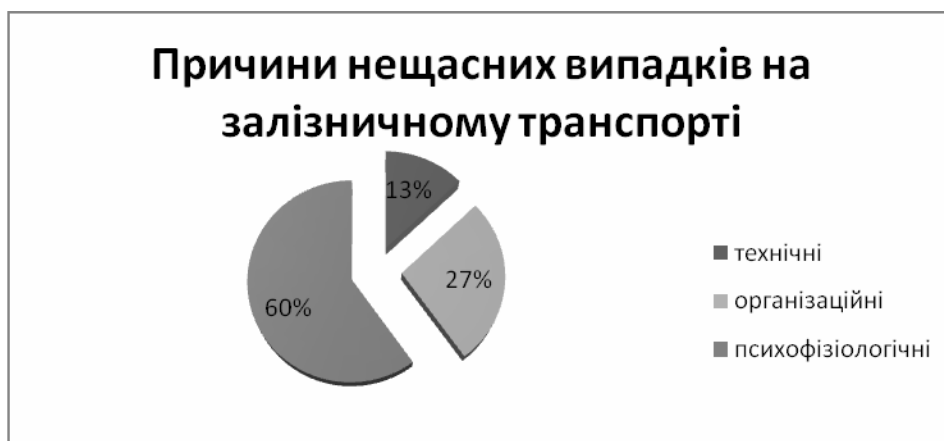


Рис. 1. Причини нещасних випадків на залізничному транспорті

До технічних причин на залізничному транспорті відносяться:

- Зношеність устаткування (на деяких підприємствах досягла 80%);
- Несправність недосконалість технологічних процесів;
- Несправність виробничого устаткування, механізмів, інструментів;
- Конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисних пристроїв.

Організаційні причини:

- Порушення вимог, інструкцій, норм, правил, стандартів;
- Відсутність або неналежне проведення навчань з питань охорони праці;
- Брак належного контролю та нагляду;
- Порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту;
- Незадовільні організація та утримання робочого місця;
- Невиконання заходів щодо охорони праці;
- Порушення виробничої дисципліни.

До психофізіологічних причин травматизму належать:

- Алкогольне або наркотичне сп'яніння;
- Травмування внаслідок протиправних дій інших осіб;
- Особиста необережність потерпілого⁸⁴.

Колійне господарство становить одну з найважливіших галузей залізничного транспорту, від якої суттєво залежить здійснення перевізного процесу. Для контролю за станом колії обладнано комп'ютерним реєстратором та введено в експлуатацію перший ультразвуковий вагон – дефектоскоп. Залізнична колія працює у важких умовах. Вона постійно перебуває під дією динамічних навантажень і природних явищ (вітру, температури, вологи, органічного світу). Забезпечуючи неперервність і безпеку руху поїздів, колія

⁸³Офіційний веб-сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://uz.gov.ua/about/>.

⁸⁴Сорочинська О.Л. Охорона праці в колійному господарстві та транспортному будівництві / О.Л. Сорочинська . – К.: ДЕТУТ, 2016. – 154 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://lib.detut.edu.ua/files/uzt/Kafedra_ekologia/1187.pdf.

повинна служити в будь-яку пору року, в будь-який час дня і ночі. При виконанні робіт широко використовуються засоби механізації: щибенеочисні пристрої, ущільнювальні машини, виправно-підбивно-опоряджувальні машини, снігоочисники тощо.

Усі роботи з ремонту і утримання колії, споруд і пристроїв колійного господарства повинні виконуватися відповідно до правил технічної експлуатації, інструкцій з сигналізації, з руху поїздів і маневрової роботи, щодо забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт тощо, а також згідно з проектами і технологічними процесами, Правилами техніки безпеки і виробничої санітарії, Правилами безпеки роботи на електрифікованих лініях. При цьому важливими є своєчасне встановлення і утримання у справному стані сигнальних і колійних знаків. Колійні знаки служать для позначення довжини колії, елементів плану і профілю колії, меж дільниць, окремих споруд тощо. Вони дають можливість машиністам і лінійним працівникам орієнтуватися під час руху поїздів, поточному утриманні і ремонтах колії.

На працівників дистанції колії можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори:

- рухомий склад, що рухається, та транспортні засоби, машини, механізми;

- електрична напруга;
- підвищена запиленість;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочих місцях;
- підвищена або знижена температура повітря;

нервово-психічні перевантаження під час виконання робіт на коліях⁸⁵.

Вивчення та розповсюдження в підрозділах позитивного досвіду роботи з охорони праці – інженерно-технічних, медико-профілактичних та організаційних заходів, які полегшують працю та виключають можливість порушень стану здоров'я працівників у процесі виконання ними роботи на виробництві, має на меті полегшити пошуки найраціональніших способів запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та отруєнням.

Пропаганда безпеки праці є важливим інструментом формування правильного сприйняття як самих питань охорони праці і попередження нещасних випадків, так і доведення інформації у цій сфері до виконавців⁸⁶.

Використовуються такі види пропаганди:

- конференції, семінари, школи передового досвіду;
- стенди з матеріалами з охорони праці, які розміщують у кабінетах охорони праці і кабінетах технічного навчання та куточки охорони праці, які розміщують у цехах, кімнатах інструктажів, диспетчерських тощо;
- альбоми, плакати, відеофільми з питань охорони праці;

⁸⁵Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів від 12.03.2007 № 44.

⁸⁶Положення про службу охорони праці ДТГО «Львівська залізниця», затверджене наказом від 03.04.2007 №294/Н.

- спеціальні розгляди у трудових колективах причин та обставин нещасних випадків.

Контроль за дотриманням вимог безпеки під час експлуатації виробничих приміщень, будівель та споруд здійснюють підрозділи залізниці, на балансі яких вони знаходяться та які їх експлуатують, через призначених наказами відповідальних осіб.

Відповідальність за утримання виробничих приміщень, будівель та споруд у справному та безпечному стані покладається на керівників підрозділів залізниці, на балансі яких вони знаходяться, а у випадках передачі їх в оренду відповідальність визначається угодою.

Надійність засобів виробництва (виробничого устаткування) забезпечується шляхом дотримання вимог безпеки праці на стадіях його проектування, виготовлення та експлуатації.

Вимоги безпеки праці щодо утримання і експлуатації засобів виробництва встановлюються державними та галузевими стандартами, правилами, відповідними інструкціями з експлуатації та іншими нормативно-правовими актами з охорони праці.

Вимоги до устаткування встановлені у нормативних документах, які регламентують безпеку промислової продукції (стандартах, технічних умовах тощо).

У підрозділах залізниці повинен бути задокументований порядок дій та організація праці, яка найкращим чином і найбільш оптимально приведе до виконання вказаних нормативів⁸⁷.

Найважливішими завданнями при цьому є:

- встановлення вимог безпеки і пристосування до них умов праці;
- встановлення і вжиття захисних заходів щодо попередження нещасних випадків і зниження загрози здоров'ю;
- встановлення ергономічних вимог і відповідне оснащення робочого місця;
- визначення гігієнічних вимог і відповідне оснащення робочого місця;
- контроль за робочим місцем у виробничому процесі;
- заходи щодо вдосконалення організації робочих місць;
- розробка інформаційного забезпечення і його використання.

При цьому необхідно враховувати органічну єдність безпеки виробничого устаткування і технологічних процесів.

Забезпечення справності засобів виробництва досягається систематичним наглядом за його станом та безпечною організацією і виконанням планово-попереджувальних ремонтів.

Дотримання вимог безпеки праці під час експлуатації засобів виробництва забезпечують керівники підрозділів та призначені наказами відповідальні особи.

⁸⁷ Положення про службу охорони праці ДТГО «Львівська залізниця», затверджене наказом від 03.04.2007 №294/Н.

Безпека технологічних (виробничих) процесів забезпечується шляхом дотримання вимог безпеки праці під час розробки технологічних процесів та виконання робіт.

Виконання вимог безпеки праці під час розробки технологічних процесів забезпечують головні інженери галузевих служб, дирекцій залізничних перевезень, підрозділів залізниці спільно зі спеціалістами з охорони праці.

Виконання вимог безпеки праці під час виконання робіт згідно з технологічними процесами забезпечують керівники структурних і виробничих підрозділів та посадові особи, відповідальні за проведення робіт.

Під час виробничого процесу його ефективність, безаварійність багато в чому залежать від правильної, продуманої організації конкретних робочих місць з урахуванням вимог безпеки, розробки захисних заходів щодо попередження нещасних випадків та загрози здоров'ю працюючих.

Відповідність санітарно-гігієнічних умов на робочих місцях, у виробничих та санітарно-побутових приміщеннях та на територіях забезпечують керівники відокремлених підрозділів залізниці шляхом:

- проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- дотримання вимог безпеки праці щодо утримання і організації робочих місць, виробничих приміщень, територій;
- впровадження організаційно-технічних заходів, які запобігають перевищенню на робочих місцях гранично допустимих концентрацій та рівнів шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища;
- дотримання санітарних норм та заходів безпеки під час виконання різних видів робіт.

Нормативно-правова база транспортної інфраструктури складається з великої кількості законодавчих актів, однак більшість статутів, які передбачають детальні правила для різних видів транспорту, були прийняті ще коли Україна була частиною СРСР і потребують розвитку і вдосконалення. Недосконалість законодавчої і нормативно-правової бази зумовлює наявність таких проблем, як старіння основних фондів, недостатнє бюджетне фінансування програм модернізації й будівництва об'єктів інфраструктури. Нормативно-правова база повинна відповідати новим умовам господарювання, забезпечувати узгодження інтересів транспортних підприємств з суспільними інтересами, юридичне закріплення прав і обов'язків транспортних підприємств, а також статус підприємств транспорту користування. Ця робота повинна здійснюватися шляхом внесення змін до нормативних правових актів, а також шляхом розробки нових актів, що передбачають одноманітні підходи до регулювання схожих стосунків при функціонуванні різних видів транспорту. Специфіка транспортної галузі повинна мати належне місце і в документах, що мають загальноекономічний характер⁸⁸.

Підвищення інвестиційної привабливості транспортної галузі вимагає розвитку нормативно-правової бази, що регулює використання на державному,

⁸⁸Матійко С. А. Напрями вдосконалення законодавчої бази у сфері регулювання розвитку транспортної системи / С.А. Матійко //Економіка та держава. – 2010. - № 10. – С. 133-135.

міждержавному і регіональному рівнях різних форм державно-приватного партнерства, в рамках якого визначаються питання, що стосуються розподілу ризиків, рівня зобов'язань державного і приватного секторів, тривалості реалізації проектів і права власності на активи⁸⁹.

Провівши аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників, нещасних випадків та їх причин, з метою підвищення рівня безпеки в інфраструктурі залізничного транспорту встановити обов'язковими до виконання наступні заходи:

1. Постійно забезпечувати підвищення рівня безпеки руху, проводити системну роботу щодо своєчасного виявлення й усунення причин, які призводять до порушень безпеки в інфраструктурі залізничного транспорту.

2. Упроваджувати дієві форми роботи щодо зміцнення трудової та технологічної дисципліни залізничників, ужиття заходів впливу, спрямованих на підвищення персональної відповідальності керівників і спеціалістів за безпеку праці, а працівників – за дотримання вимог інструкцій на робочих місцях та інструкцій за видами виконуваних робіт.

3. Систематично організовувати та проводити обстеження рухомого складу, технічних засобів залізничного транспорту, пристроїв та споруд колійного господарства, сигналізації і зв'язку, електропостачання, вживати заходів стосовно утримання їх у постійній справності відповідно до вимог правил технічної експлуатації.

4. Упроваджувати технічні засоби, направлені на підвищення стану безпеки праці, покращення діагностики рухомого складу й інфраструктури та технології виконання ремонтних робіт.

5. Особливу увагу приділяти постійному підвищенню рівня технічних знань працівників галузі, забезпечуючи при цьому:

-щорічне розроблення та направлення структурним підрозділам типових тематичних планів і програм, рекомендацій з питань планування та проведення навчання, підбору та визначення відповідальних за організацію навчання, застосування технічних та наочних засобів навчання, а також розроблення робочих навчально-тематичних планів і програм з урахуванням діючих та нововведених нормативних та розпорядчих документів Укрзалізниці з охорони праці;

-впровадження сучасних форм і засобів технічного навчання;

-організацію вивчення та поширення передового досвіду структурних підрозділів та окремих залізничників, що працюють без порушень безпеки праці;

-контроль якості стану навчально-матеріальної бази для проведення технічного та професійного навчання й організацію проведення навчань, підвищення кваліфікації кадрів на базі вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації;

⁸⁹Міжнародний техніко-економічний журнал «Українська залізниця». – 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://ukrrailways.com/>.

-якісне і своєчасне проведення та вдосконалення інструктажів з безпеки праці, індивідуальних співбесід, перевірки знань працівників, пов'язаних із забезпеченням безпеки праці;

– своєчасний перегляд інструкцій, технологічних процесів (карт) та інших регламентуючих документів та приведення їх у відповідність до вимог чинних нормативних актів з охорони праці⁹⁰.

6. Начальникам головних управлінь і управлінь Укрзалізниці, начальникам залізниць, дирекцій залізничних перевезень, відокремлених підрозділів та станцій особливу увагу приділяти безпеці руху поїздів, для чого забезпечити дотримання регламенту переговорів причетними працівниками залізниць під час виконання ними своїх посадових обов'язків, особливо у разі виникнення нестандартних ситуацій.

7. Начальнику Головного управління перевезень, начальникам залізниць, дирекцій залізничних перевезень, станцій:

– на основі аналізу стану безпеки руху розробляти й здійснювати комплекс організаційно-технічних заходів щодо попередження порушень безпеки руху і, у першу чергу, підвищувати рівень трудової та технологічної дисципліни працівників, безпосередньо пов'язаних з рухом поїздів, маневровою роботою та операціями з обслуговування поїздів, забезпечувати усунення всіх недоліків, які виявляються у процесі технічних ревізій, контрольних перевірок та під час проведення іншої профілактичної роботи;

– здійснювати контроль за поїзним станом на залізницях і міжзалізничних стикових станціях, своєчасним виведенням готових поїздів з основних залізничних вузлів України, направленням рухомого складу відповідно до планових завдань перевезень, виконанням графіка руху поїздів;

– здійснювати заходи щодо раціонального використання локомотивного парку, надавати пропозиції щодо ділянок обертання локомотивів і локомотивних бригад, дотримання режиму роботи локомотивних бригад.

– забезпечувати розроблення заходів стосовно розвитку і запровадження обчислювальної техніки в господарстві перевезень, організацію підготовки і введення в експлуатацію автоматизованих систем оперативного управління процесом перевезень і автоматизованих систем управління на сортувальних станціях, автоматизованих робочих місць працівників господарства перевезень.

– забезпечувати в установленому порядку надання «вікон» для виконання робіт з ремонту об'єктів інфраструктури залізниць;

– надавати погодження технічної документації на перевезення негабаритних і великовагових вантажів згідно з вимогами чинних нормативних документів.

8. Профілактична робота посадових осіб щодо забезпечення безпеки праці повинна проводитися відповідно до річних (квартальних) планів роботи⁹¹.

⁹⁰Дикань В.Л. Специфические особенности системы обеспечения экономической безопасности железнодорожного транспорта [Текст] / В.Л.Дикань, И.В. Воловельская // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки.– 2016. – Вип. 16 – С. 63-66.

⁹¹Заходи щодо забезпечення безпеки руху в поїзній і маневровій роботі на залізничному транспорті [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://helpiks.org/1-100851.html>.

Виробничий травматизм являє собою серйозну небезпеку для життя та здоров'я працівників, тому на підприємствах повинні чітко виконуватись всі норми та правила з охорони та безпеки праці. Впровадження організаційних заходів підвищить ефективність зменшення рівня виробничого травматизму та професійних захворювань.

Висновки. У ході виконання роботи досліджено рівень та причини виробничого травматизму залізниці. Кількісне зростання нормативно-правової бази, яка забезпечує охорону праці, не означає її якісної досконалості. Відповідне законодавство не становить сьогодні єдиної системи. Необхідно повне науково-технічне підґрунтя для систематизації заходів та засобів зниження ризиків на залізничному транспорті.

Поліпшення умов і безпеки праці мають великий вплив на економічні і на соціальні результати виробництва. Комфортні умови праці ефективно сприяють високій працездатності. Механізація і автоматизація виробничих процесів, удосконалення технології, скорочення і ліквідація важкої ручної праці є важливим фактором високої працездатності і продуктивності праці.

У науковій роботі було вирішено наступні завдання:

- охарактеризовано особливості залізничного транспорту з позиції безпеки праці;
- виконаний аналіз робіт з підвищеною небезпекою, а також визначено перелік професій, що потребують професійного відбору;
- проаналізовано основні причини і наслідки виробничого травматизму залізничної інфраструктури;
- розроблено заходи щодо покращення умов праці.

Запропоновано підвищення рівня безпеки праці шляхом вдосконалення організаційних заходів, а саме:

- впровадження сучасних форм і засобів технічного навчання;
- організацію вивчення та поширення передового досвіду структурних підрозділів та окремих залізничників, що працюють без порушень безпеки праці;
- контроль якості стану навчально-матеріальної бази для проведення технічного та професійного навчання й організацію проведення навчань з охорони праці та пожежної безпеки.

Залізничний транспорт являє собою складну систему, в якій людина є головним елементом. Тому характер і ступінь впливу людини, як елемента такої системи, на безпеку руху визначаються характером і ступенем її участі у процесах функціонування автоматизованої системи залізничного транспорту.

Належні умови праці персоналу це шлях підприємства до соціальної та економічної стабільності. Проблема безпеки праці багато у чому не втрачає своєї актуальності саме через несвідому поведінку працівників та їх недбале ставлення до власних прав на захист у процесі виконання посадових обов'язків, саме через це основною задачею системи охорони праці на підприємстві є дотримання безпеки праці та виховання у працівників усвідомлення відповідальності за власні дії та їх наслідки.

2.2. МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИХ КОМПЛЕКСІВ⁹²

Актуальність. Готельно-ресторанні комплекси є невід'ємною складовою туристичної індустрії. Їх послугами користуються як бізнесмени, політики, люди творчості, так і керівники середньої ланки та туристи з обмеженими фінансовими можливостями, в тому числі й діти. Адміністрація бере на себе відповідальність і гарантію по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях всіх людей, що проживають або відпочивають у готельно-ресторанних комплексах.

В сучасних умовах розвитку безпека готельно-ресторанного комплексу, його співробітників і клієнтів стає одним з чинників підвищення конкурентоспроможності бізнесу. Захист гостей та їх майна є одним з найважливіших завдань власників в роботі готельно-ресторанного комплексу, які, згідно із законодавством, зобов'язані вживати всіх необхідних заходів обережності для гарантування безпеки гостей, працівників та їх власності.

Організація безпеки, як важлива складова роботи готельно-ресторанного комплексу.

Для кожної конкретної людини всі небезпеки та ризики однакові. Тому враження техногенними, природними та соціальними небезпеками або тими, що виникають унаслідок ведення воєнних дій, не мають для неї принципової різниці. Не випадково сьогодні як інтегроване поняття забезпечення комфортної і безпечної життєдіяльності та захисту людини від вражаючих впливів у мирний і воєнний час використовується термін «цивільна безпека»⁹³.

Питанням забезпечення безпеки у готельно-ресторанних комплексах присвячено праці багатьох науковців, які досліджують цю проблематику. Огляд таких актуальних завдань, як роль держави у правовому забезпеченні функціонування об'єктів готельно-ресторанного комплексу, питання профілактики травматизму, проблем виробничої санітарії і пожежної безпеки до улаштування і утримання територій, приміщень, будівель і споруд, систем водопостачання, каналізації, освітлення, електробезпеки, забезпеченню захисту під час надзвичайних ситуацій тощо представлені у наукових публікаціях З.М.Галицької, О.М.Головка, В.Г.Банько, І.В.Іванова, Ю.О.Карягіна, В.А. Квартальнова, В.М.Козинець, Л.І.Нечаюка, Д.В.Панюкова, Х.Й.Роглева, А.Д.Романова та ін.

Х.Й. Роглев, автор навчального посібника «Основи готельного менеджменту»⁹⁴, розглянув технологію та тактико-організаційні заходи забезпечення безпеки, комплекс технічних засобів безпеки, економічну безпеку готелю тощо.

⁹² Автори Лепкий М.І., Шароватова О.П.

⁹³ Михайлюк В.О. Цивільна безпека: [навч. посібн.] / В.О.Михайлюк, Б.Д.Халмурадов - К., 2008. - 158 с.

⁹⁴ Роглев Х.Й. Основи готельного менеджменту: навч. посіб. / Х.Й.Роглев. – К.: Кондор, 2005. – 408 с.

Іванов І.В. та Панюков Д.В. в своїй роботі «Концепція забезпечення безпеки сучасного готелю»⁹⁵ розглянули систему пожежної сигналізації та візуального звукового оповіщення, систему пожежогасіння, управління системою вентиляції та димовидалення, систему розблокування виходів та охоронної сигналізації, систему управління доступом та захисту інформації тощо.

Галицька З.М. в своїй статті «Створення системи безпеки в готелях України та Черкаського регіону»⁹⁶ розглянула існуючі системи безпеки в готелях України (на прикладі Черкаського регіону), найбільші проблеми пристроєнні та функціонуванні систем, дослідила особливості застосування систем контролю та управління доступом в готелях.

Основними напрямками забезпечення безпеки в готелі та ресторані є підвищення пожежної та аварійної безпеки, захист гостей, персоналу, майна та інформації.

Одним із головних завдань організації безпеки готелю та ресторану є створення таких умов, за яких гості та персонал будуть почувати себе впевнено та комфортно, не акцентуючи постійно увагу на те, яким чином досягається певний рівень безпеки в готелі чи ресторані.

Готель та ресторан, як об'єкти застосування комплексних систем безпеки, мають відмінності від інших об'єктів різних видів діяльності. До основних відмінностей відносяться наступні^{94,95}:

– готель та ресторан є об'єктами, які передбачають створення між відкритого будинку із забезпеченням надійної безпеки та комфорту для гостей, тому пристрої безпеки повинні бути вбудовані, не привертаючи уваги;

– готель та ресторан, як правило, знаходяться в центрі або в межах міста, маючи розвинуту мережу транспортного сполучення з об'єктами розташованими умісті та приміській зоні;

– система проходу в готелі, номерах, залах ресторану повинна в створювати для гостя великих труднощів та мати простий вигляд;

– готель та ресторан є об'єктами, в яких може бути присутня велика кількість людей, які належать до різних соціальних груп;

– кількість та склад присутніх в готелі та ресторані гостей мають значну динаміку у часі.

Організація системи безпеки починається з виявлення можливих загроз. Класифікацію можливих загроз зображено на рис.1.

⁹⁵Іванов І.В. Концепція забезпечення безпеки сучасного готелю [Електронний ресурс] / І.В.Іванов, Д.В. Панюков. - Режим доступу: <http://www.sec4all.net/hotelsecur.html>

⁹⁶Галицька З.М. Створення системи безпеки в готелях України та Черкаського регіону / З.М.Галицька // Науковий журнал «Молодий вчений» - 2015.-№2(05). – С.8-11.

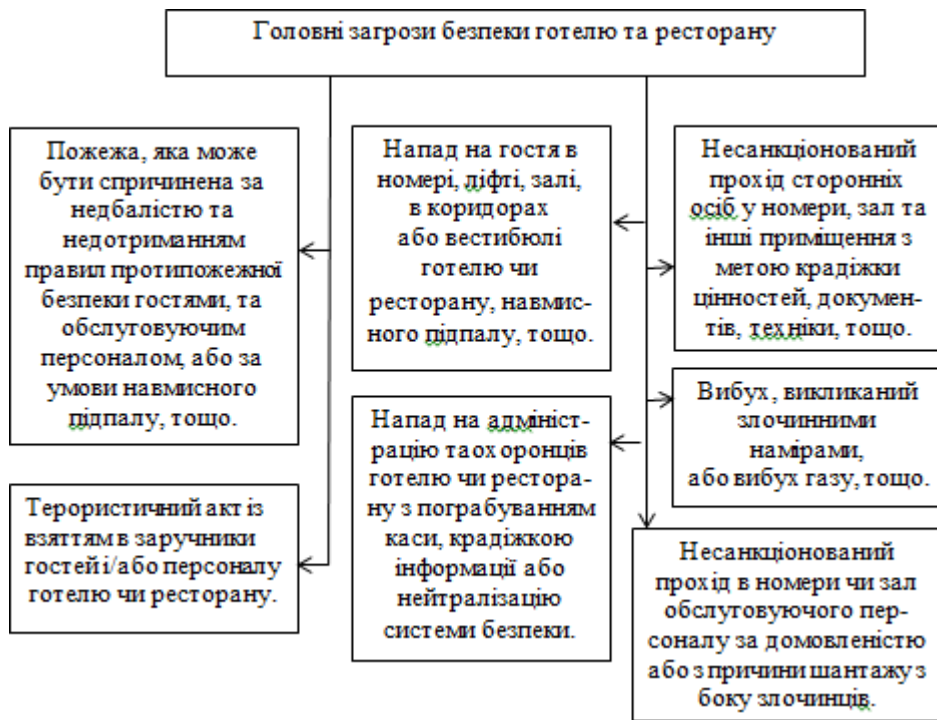


Рисунок 1. Головні загрози безпеки готелю та ресторану⁹⁷.

Існуючий в Україні рівень виробничого травматизму ще досить високий порівняно з більшістю розвинених країн світу. Діяльності готелів та ресторанів не належать перші місця жахливої статистики, однак вона потребує пильної уваги (табл.1.).

Не менш важливим для організації безпеки готелю та ресторану є з'ясування того, які приміщення готелю чи ресторану можуть зацікавити окремих нападників або кримінальні групи, мети та способів їх дії. Класифікація злочинців та місць готелю та ресторану, які викликають їхній інтерес зображено на рис. 2 та 3.

Як правило, системи безпеки готелю та ресторану складаються з фізичної, технічної, організаційної та правової компонентів. Фізична компонента передбачає створення і функціонування служби охорони готелю та ресторану. Технічна компонента пов'язана з використанням різноманітних технічних засобів. Правова компонента повинна забезпечити роботу системи безпеки готелю та ресторану у повній відповідності із діючим законодавством України та взаємодію персоналу готелю та ресторану з правоохоронними органами.

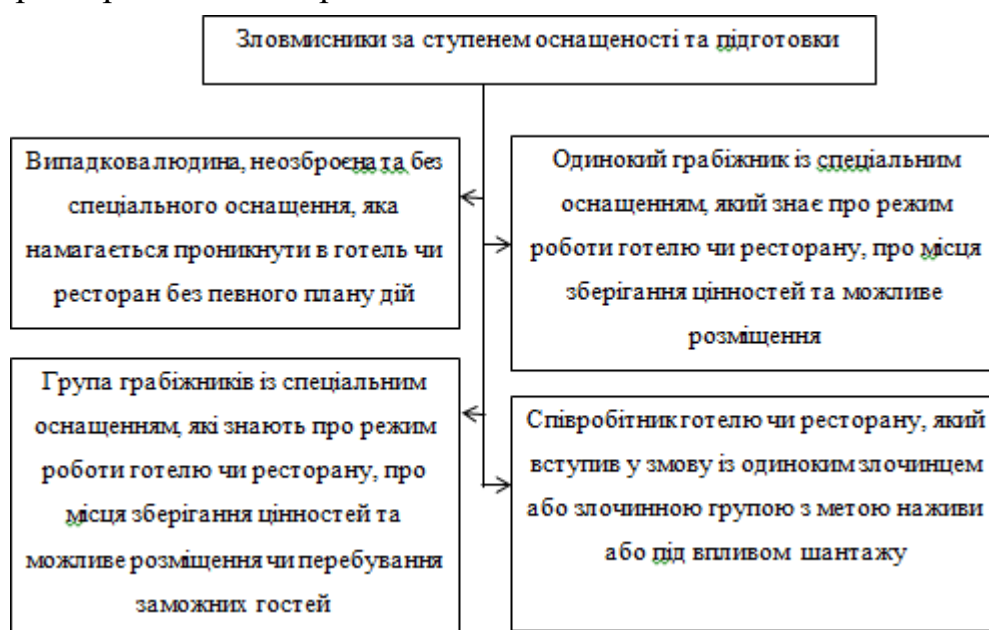
⁹⁷Колесник М. О. Організація безпеки як важлива складова роботи готельних підприємств / М. О. Колесник, С. О. Погасій // [Internationalscientificjournal](http://Internationalscientificjournal.com). - 2016. - № 1(2). - С. 41-46.

Таблиця 1

Кількість нещасних випадків на виробництві за видами економічної діяльності у 2015 році⁹⁸

Вид економічної діяльності	Кількість нещасних випадків	Зокрема			Кількість потерпілих під час групових нещасних випадків, осіб	
		групові	із смертельним наслідком		усього	у тому числі зі смертельним наслідком
			усього	з них групові		
Торгівля; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку	392	12	50	4	26	7
Діяльність готелів та ресторанів	78	1	3	1	2	1
Всього	11723	219	1287	76	577	116

Організаційна компонента відповідає за регламентування дій персоналу готелю та ресторану, стосовно безпеки, інтегрує усі вказані компоненти в одне ціле, і систему безпеки в цілому в загальну систему управління роботою готельно-ресторанними підприємствами.

Рисунок 2. Групи зловмисників за ступенем оснащення та підготовки⁹⁷

В основному забезпечення безпеки в готелі та ресторані здійснюють за допомогою людського та технічного ресурсу.

⁹⁸Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://ukrstat.gov.ua>. – Офіційний сайт.

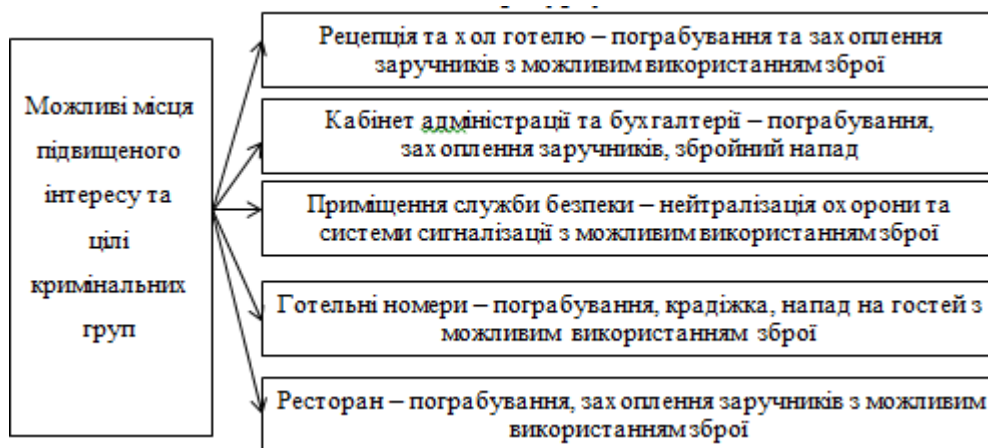


Рисунок 3. Можливі місця підвищеного інтересу кримінальних груп⁹⁷

Тому ключове значення, при організації безпеки, набуває правильний вибір персоналу та технічних засобів, систем безпеки, їх правильне проектування та обслуговування.

Традиційні шляхи посилення безпеки пов'язані із збільшенням чисельності персоналу і наданням йому пріоритету у порівнянні з технічним ресурсом. Такий підхід організації безпеки готелю чи ресторану може не забезпечити необхідного рівня безпеки, надійності та ефективності. Можлива економічна не вигідність даного підходу обумовлена з'явившеюся в теперішній час тенденцією зростання витрат на утримання та забезпечення всім необхідним персоналу служби охорони. Також не слід ігнорувати той факт, що людина, яка несе службу, схильна до втоми, не уважності, вона може вступити в змову зі злочинцями.

Правильна організація системи безпеки в готельних підприємствах чи закладах ресторанного типу в сучасних умовах передбачає зміну пріоритетів між людськими та технічними ресурсами на користь останніх⁹⁷.

Особливості забезпечення системи цивільної безпеки у готельно-ресторанних комплексах. Готельно-ресторанні комплекси, відповідно до закону України «Про туризм» відповідають за особисту безпеку, захист життя, здоров'я, прав споживача, збереження майна проживаючого, а також несуть відповідальність за шкоду, заподіяну життю, здоров'ю і власності гостей внаслідок недоліків при наданні послуг, й компенсує шкоду, заподіяну проживаючому внаслідок порушення його прав.

Сьогодні внаслідок активної діяльності людства змінюється характер традиційних проблем безпеки. У цих умовах усунення причин виникнення загроз є первинним завданнями, а боротьба з їхніми наслідками – вторинним. Тому необхідно здійснити перехід від реагування до запобігання небезпеками і катастрофам, для чого всьому суспільству і кожній людині потрібні знання стосовно сучасного комплексу проблем цивільної безпеки, а саме: сукупності взаємозалежних загроз безпеці особистості, суспільства, держави, що склалася в даний час, як з природних причин, так і внаслідок повсякденної діяльності

людства; визначення суспільством шляхів запобігання можливим надзвичайним ситуаціям⁹⁹.

Запобігання небезпекам є галуззю високих технологій, тому потребує спеціальної наукової та практичної підготовки. Крім того, системи захисту можуть діяти тільки адекватно витраченим ресурсам.

Система захисту та цивільної безпеки на об'єкті організується за типовою структурою з урахуванням його особливостей.

Начальником цивільного захисту об'єкту є його керівник. Він несе повну відповідальність за організацію і стан цивільної безпеки, керує її силами та засобами, а також проведенням аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. Керівництво підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності забезпечує своїх працівників засобами індивідуального і колективного захисту, організує проведення евакуаційних заходів, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; підтримує їх у готовності до практичних дій; виконує інші заходи щодо цивільної безпеки і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати в обсягах, передбачених законодавством¹⁰⁰.

Головний принцип готельно-ресторанних систем цивільної безпеки полягає в тому, що безпека не може забезпечуватися за рахунок комфорту гостей. Саме тому готельні системи безпеки мають певні особливості і відрізняються від тих, що застосовуються в офісах і на підприємствах.

Готельно-ресторанні комплекси, як правило є місцем відпочинку і, як наслідок, великого скупчення людей. В таких умовах люди не завжди думають як про свою безпеку, так і про безпеку оточення, що іноді призводить до небажаних наслідків, пов'язаних з ризиком для здоров'я та життя. Тому задача адміністрації полягає в попередженні всіх можливих небажаних подій.

Ефективне вирішення проблеми безпеки готелю вимагає системного підходу, заснованого на аналізі функціонування об'єкту, виявленні найбільш вразливих зон і особливо небезпечних загроз, складання всіх можливих сценаріїв кримінальних дій і виробленню адекватних заходів протидії.

Комплексний підхід передбачає оптимальне сполучення організаційних, технічних і фізичних заходів попередження і своєчасного реагування на будь-яку небезпечну ситуацію. Ключового значення набуває не тільки правильний вибір технічних засобів і систем безпеки, їх правильне проектування, монтаж і обслуговування, а й адекватна поведінка персоналу.

Пріоритетними напрямками забезпечення безпеки сучасного готельно-ресторанного комплексу технічними засобами є:

- контроль доступу;
- комплекс заходів для протипожежного захисту;
- охоронна сигналізація і відео спостереження.

⁹⁹Пуляк О. Особливості забезпечення системи цивільної безпеки у готельно-ресторанних комплексах / О.Пуляк // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8, ч 4. – С. 87-91

¹⁰⁰Закон України «Кодекс цивільного захисту України» від 02.10.2012 № 5403-VI (в редакції від 01.07.2013) - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>

Встановлюваний комплекс засобів і систем захисту має бути адекватним можливій загрозі, тобто засоби і системи мають бути самодостатні. Неможливо, та й недоцільно, виключити можливість нанесення збитку, насамперед, з економічних міркувань. Засоби забезпечення безпеки досить дорогі, і їхній вибір має визначатися дійсно розумним аналізом найвищих ризиків і збитку. Крім того, апаратура, що використовується, не повинна створювати додаткових перешкод для нормальною функціонування об'єкту і персоналу, так і для гостей. Зайва таємничість і режим, постійна демонстрація збройної охорони і підозрливості може відлякати частину клієнтів і позбавити готель статусу «відкритого будинку».

Система повинна бути збалансованою, тобто засоби захисту повинні розподілятися по можливості рівномірно у відповідності зі значимістю зон, що захищаються. Усі застосовувані заходи і засоби не повинні створювати будь-якої небезпеки здоров'ю і життю гостей та співробітників готелю. Це стосується, в першу чергу, забезпечення екстреної дії в надзвичайній ситуації¹⁰¹.

До організаційних заходів відносяться: спеціально розроблені системи регламентації поведінки обслуговуючого персоналу і співробітників, що відповідають за безпеку; проведення заходів для спеціальної підготовки персоналу служби безпеки; технологія готельно-ресторанного обслуговування; принципи організації порядку доступу охорони до різних категорій готельних номерів і службових приміщень; регламентація дій співробітників в екстремальних ситуаціях.

Очевидно, що перехід до нової, сучасної концепції безпеки, що передбачає застосування складної спеціальної техніки, вимагає перегляду тактичних аспектів у роботі різних служб готелю.

Необхідно реалізувати наступні організаційні заходи: розробити детальні інструкції дій у всіх можливих позаштатних ситуаціях і довести їх до кожного співробітника; скласти короткі, барвисті, високоінформативні й інтуїтивно зрозумілі інструкції з користування апаратурою безпеки для гостей, у які повинні бути внесені короткі правила поведінки в екстремальній ситуації; регулярно проводити заняття по підвищенню кваліфікації персоналу служби безпеки, фізичній і бойовій підготовці; провести навчання всього персоналу готелю правилам користування апаратурою комплексу безпеки; організувати для персоналу періодичну (не менш одного разу в рік) перевірку знань в області безпеки, проводити додаткове навчання в міру зміни кадрів і модернізації комплексу; організувати нечисленну, але професійну інженерну службу (у рамках штату служби безпеки). В обов'язки якої ввійшло би проведення технічного обслуговування комплексу автоматизації готелю, проведення навчання і консультування співробітників інших служб готелю; інші заходи (розробляються індивідуально для кожного конкретного комплексу).

Працівники служби безпеки мають постійно вивчати досвід експлуатації готелів і роботи їх служб безпеки, дані статистики правопорушень, мати

¹⁰¹Головко О.М. Організація готельного господарства: навч. посіб. / О.М.Головко, Н.С.Кампов, С.С. Махлинець. – К.: Кондор, 2011. – 410 с.

консультаційну взаємодію з фахівцями державних служб охорони порядку, пожежної безпеки, силових відомств⁹⁹.

Сьогодні у розпорядження професіоналів готельної справи надані різноманітні засоби боротьби зі злочинами. Крім охоронців, це і системи електронних карткових замків, сейфи, системи охоронної сигналізації та відеоспостереження. Заходи цивільної безпеки, що розроблюються та впроваджуються в готелі мають бути націлені на виконання наступних задач:

1) забезпечення охорони і безпеки постояльців та їхнього особистого майна під час перебування в закладі;

2) захист майна відпротиправних дій;

3) забезпечення захисту готельно-ресторанного комплексу від терористичних актів (нападів, саботажу тощо);

4) підтримування громадського порядку і забезпечення належної поведінки у всіх громадських місцях;

5) забезпечення гостям спокою і конфіденційності;

6) забезпечення можливості негайного й ефективного реагування у випадку будь-якої події, що вимагає втручання персоналу або представників сторонніх відомств;

7) гарантування належної поведінки, а також сумлінності і чесності всього персоналу;

8) гарантування можливості надання готелем спеціальних послуг із яких висувуються особливі вимоги⁹⁴.

Застосування таких заходів безпеки не лише убезпечить клієнта під час його перебування в готелі, але і відгородить співробітників від необґрунтованих звинувачень. А це, поряд з іншими аспектами, підвищить репутацію комплексу і, як наслідок, збільшить його заповнюваність та конкурентоспроможність.

Оцінка технічних систем безпеки готельно-ресторанних комплексів.

В умовах сьогодення безпеку клієнтів готельно-ресторанного комплексу та збереження їх матеріальних цінностей неможливо здійснити без систем технічних засобів безпеки. Серед них найважливішими є контроль доступу в готельні приміщення, комплекс заходів для протипожежного захисту, охоронна сигналізація та відеоспостереження¹⁰¹.

Залежно від рівня комфорту готелю, систему контролю доступу у різні за функціональним призначенням готельні приміщення – гостьові номери, службові, адміністративні та приміщення загального доступу, використовують з різним рівнем складності та функціональних можливостей пристроїв, це зокрема¹⁰²:

1) електронна карткова бездротова он-лайн система (рис.4), що забезпечує:

– зручний доступ клієнтів до номерів та дверей загального доступу за єдиною карткою;

¹⁰²Мацьків О.О. Технічні системи безпеки готельно-ресторанних комплексів / О.О.Мацьків, А.Є.Шах // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. - 2014. - № 9. - С. 150-154.

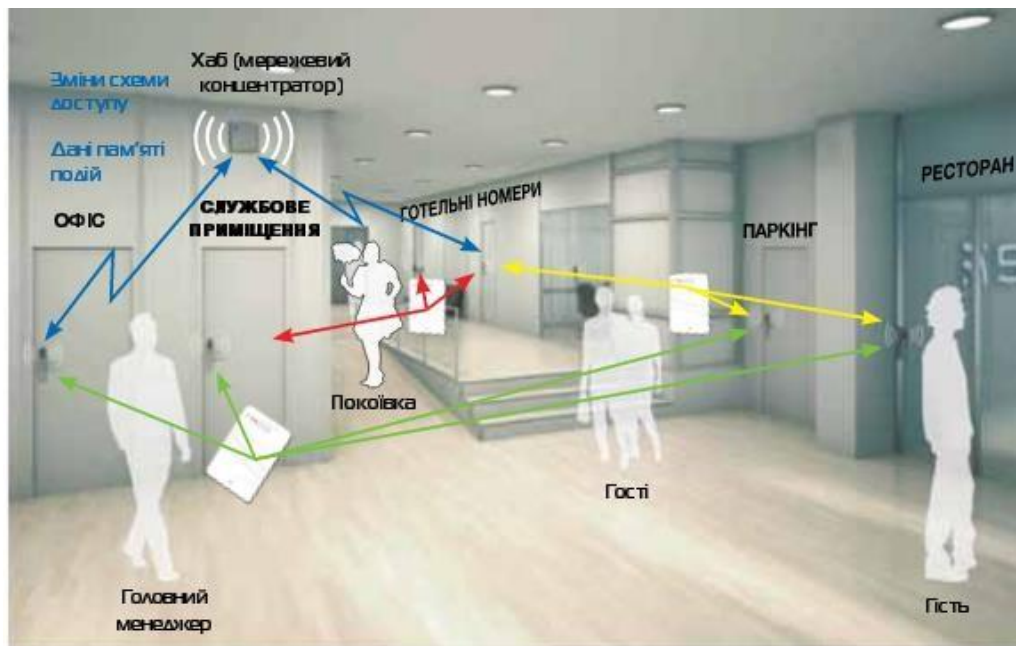


Рисунок 4. Електронна карткова бездротова он-лайн система

- розмежування доступу обслуговуючого персоналу до службових приміщень, номерів, розподільчих шаф тощо;
 - оперативна зміна схеми доступу у реальному часі з робочого місця адміністратора системи;
 - отримання даних про події у реальному часі;
 - дистанційне відмикання дверей.
- 2) електронна карткова віртуальна он-лайн система, що забезпечує:
- зручний доступ клієнтів до номерів та дверей загального доступу за єдиною картою;
 - розмежування доступу обслуговуючого персоналу до службових та адміністративних приміщень, готельних номерів;
 - оперативна зміна схеми доступу шляхом перенесення інформації «персональний комп'ютер (ПК) – модифікатор – картка – замок»;
 - зчитування пам'яті подій замків на картку користувача та перенесення інформації до ПК через он-лайн модифікатор карток.
- 3) електронна карткова оф-лайн система, що забезпечує:
- зручний доступ клієнтів до номерів та дверей загального доступу за єдиною картою;
 - розмежування доступу обслуговуючого персоналу до службових приміщень, номерів, розподільчих шаф тощо;
 - зміна схеми доступу шляхом перепрограмування замків;
 - зчитування інформації з пам'яті подій замків із використанням мобільних пристроїв перенесення інформації.
- 4) механічна система "майстер-ключ" (рис.5), що забезпечує:
- виключення необхідності використання громіздких зв'язок ключів;
 - розмежування доступу обслуговуючому персоналу до службових приміщень, номерів, розподільчих шаф тощо;

– доступ клієнтів до дверей загального доступу з використанням ключа від номера.



Рисунок 5. Механічна система «майстер-ключ»

На сьогодні досить ефективною є мережна (on-line) система з централізованим контролем², яка дає змогу безперебійно фіксувати всі зміни на об'єкті. Ця система передбачає індивідуальні пластикові картки, які використовуються як "електронний ключ", забезпечуючи доступ у приміщення за певним алгоритмом. Зокрема, це перфоровані картки без перезапису; магнітні – достатньо дешеві і розповсюджені; штрих-кодові – досить надійні, дешеві і також без перезапису; індуктивні з неможливим перезаписом, які дещо дорожчі; прохіміті – з дистанційним зчитуванням, відносно дорогі; картки smart з вбудованим чіпом, які є найдорожчими і відзначаються найбільшою кількістю функцій, їх практично неможливо підробити.

Найбільш доцільними для використання рекомендуються звичайні пластикові картки з магнітним кодуванням, а також прохіміті-картки, які зчитуються дистанційно, навіть якщо вони знаходяться в кишені чи портмоне клієнта, дозволяючи йому доступ до готельного номера залежно від сплачених послуг тільки на обмежений термін перебування в готелі.

Кодонабірні пристрої призначені для набору індивідуального коду, які деколи поєднуються зі зчитувачем карт, а код служить для підтвердження факту санкціонованого використання картки.

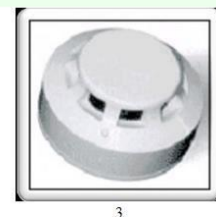
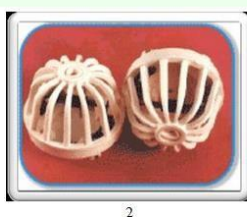
Також, до on-line системи входить обладнання для запису інформації, виготовлення карток, дверні замкові пристрої, прохідні кабінки, тамбури, детектори металів.

Забезпечення пожежної безпеки – обов'язкова частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства та навколишнього середовища. Власники підприємств, установ та організацій незалежно від виду діяльності і форм власності зобов'язані організувати систему пожежної безпеки на підприємстві. Система пожежної безпеки забезпечує⁹⁴:

- а) своєчасне виявлення загоряння з точною вказівкою місця;
- б) автоматичне оповіщення служби безпеки, усіх співробітників і гостей готелю;
- в) виклик служби міської пожежної охорони про загоряння;
- г) вжиття заходів щодо гасіння пожежі, запобігання поширенню вогню і диму (втомучислі автоматичне включення наявних систем внутрішнього протипожежного водопроводу, водяного спринклерного пожежогасіння та систем дренчерних завіс; систем газового та порошкового пожежогасіння);
- д) автоматичне включення системи димовидалення;
- е) автоматичне включення розблокування всіх дверей і ліфтів;
- є) включення спеціальних світлових показчиків та подача спеціальних звукових сигналів;
- ж) організація евакуації людей з приміщення.

Система пожежної сигналізації є першочерговою в системі пожежної безпеки і основним її призначенням є своєчасне виявлення пожежі з точним визначенням місця загоряння, сповіщення місцевої служби пожежної охорони та співробітників служби безпеки готельно-ресторанного комплексу, автоматичне включення протипожежних систем та розблокування дверей і ліфтів, запис інформації¹⁰².

Для встановлення місця спалаху використовуються різні типи пожежних сповіщувачів (рис. 6), такі як димові, теплові, комбіновані теплодимові, ручні сигналізатори пожежі, які можуть бути адресними, з конкретним визначенням місця загоряння, або безадресними – визначення місця з точністю до одного чи кількох приміщень. До центральної станції пожежної сигналізації надходить інформація від сповіщувачів, де контролюється робочий стан пристроїв сповіщення, передачі і запису інформації.



1 – тепловий максимально-диференційований сповіщувач; 2 – сповіщувачі пожежні теплові магнітні; 3 – сповіщувач пожежний димовий оптико-електронний.

Рисунок 6. Типи пожежних сповіщувачів

Системи візуального світлового та звукового сповіщень призначені для термінового повідомлення гостей і співробітників готелю про виникнення пожежі або іншої екстремальної ситуації, вказування шляхів якнайшвидшої безпечної евакуації, надання іншої необхідної інформації². Для повідомлення використовуються спеціалізовані гучномовці, світлові табло з фіксованими написами "Пожежа", "Вихід" та ін. Сигнал на включення засобів сповіщення подається автоматичною центральною станцією пожежної сигналізації або оператором системи безпеки.

Система пожежогасіння розподіляється на:

- систему внутрішнього протипожежного водопроводу (для підключення пожежних рукавів);
- автоматичну спринклерну систему пожежогасіння;
- систему дренчерних завіс (для відсікання поширення вогню у визначених напрямках);
- автоматичну систему порошкового пожежогасіння (використовується у приміщеннях із зберіганням агресивних матеріалів, приміщеннях для зарядки кислотних акумуляторів);
- автоматичну систему газового пожежогасіння (використовується в приміщеннях центральних серверних, електричних розподільчих та трансформаторних підстанцій).

Також необхідними є первинні засоби пожежогасіння, до яких належить запас вогнегасників індивідуального використання.

Система вентиляції і димовидалення передбачає запобігання поширенню диму і вогню по ліфтових і вентиляційних шахтах та видалення диму з приміщень¹⁰.

Система розблокування виходів призначена для автоматичного розблокування дверей всіх приміщень, пожежних та інших виходів для забезпечення безперешкодної евакуації з готелю, а також автоматичний спуск ліфтів униз і повне їхнє блокування у випадку виникнення пожежі. До цієї системи входить центральна станція пожежної сигналізації, сигнали якої передаються головному контролеру системи управління доступом, забезпечуючи розблокування дверей, і ліфтовим працівникам для їхнього спуску та блокування.

Централізована система охоронної сигналізації в готельно-ресторанному комплексі є засобом забезпечення запобігання незаконному проникненню в середину окремих приміщень та номерів. Ця система має бути обладнана пристроями звукової та візуальної сигналізації, такими як зумер, сирена, строб-сигналізатори, які мають привернути увагу персоналу до тривоги¹⁰³.

Призначення системи охоронної сигналізації полягає в ефективному і своєчасному виявленні факту прихованого проникнення в приміщення з точним визначенням місця, сповіщення співробітників служби безпеки готелю, міліції та запису інформації. Засоби охоронної сигналізації дають проводити захист

¹⁰³Підвищення ефективності охоронної служби в готелях і ресторанах – режим доступу
<http://bukvar.su/fizkultura-i-sport/59628-Povyshenie-effektivnosti-ohrannoiy-sluzhby-v-gostinichah-i-restoranah.html>.

зовнішнього периметра готельно-ресторанного комплексу, майданчиків для паркування автотранспорту, цінних службових і господарських приміщень, готельних номерів та інших важливих приміщень і території.

Для встановлення прихованого проникнення на територію комплексу використовують різні типи сигналізаційних сповіщувачів (рис. 7), а саме¹¹:

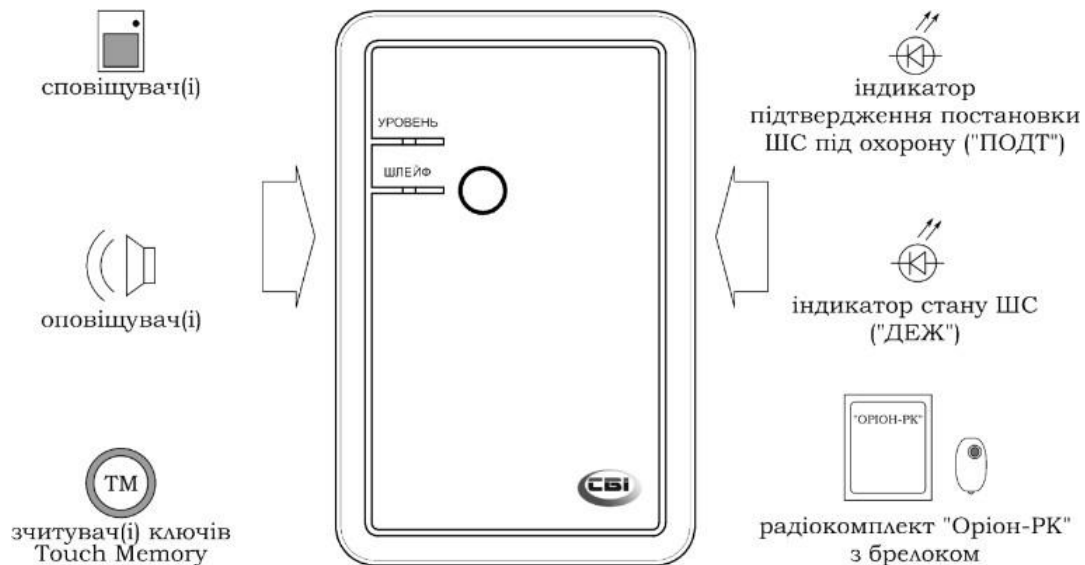


Рисунок 11. ППКО«Оріон-1ТК»в повномускладі

- сповіщувачі ємнісні, з випромінюванням радіохвиль, активні інфрачервоні, вібраційні та ін., які встановлюються на зовнішніх огороженнях для охорони зовнішнього периметра готельного комплексу та місць паркування автотранспорту;

- сповіщувачі мікрохвильові, інфрачервоні пасивні комбіновані, що використовуються для охорони відкритих майданчиків паркування автомобілів;

- сповіщувачі магнітні контактні, вібраційні, інфрачервоні активні і пасивні, що сигналізують про відкривання або руйнування дверей, вікон і надають інформацію для системи управління доступом;

- сповіщувачі акустичні, вібраційні, що реагують на розбиття скла;

- сповіщувачі інфрачервоні пасивні, мікрохвильові, ультразвукові комбіновані, барометричні, які відслідковують внутрішні об'єми приміщень;

- сповіщувачі ємнісні, вібраційні, які використовуються для охорони окремих, особливо цінних об'єктів сейфів, вітрин з цінностями, шаф зі зброєю і т.д.

Інформація від охоронних сповіщувачів надходить до центральної станції охоронної сигналізації системи приймання та обробки інформації, де контролюється робочий стан пристроїв сповіщення, передачі і запису інформації.

Система охорони зовнішнього периметра готельного комплексу є місцем раннього виявлення вторгнення, оскільки можна виявити порушника ще до його проникнення на територію.Ця система складається з огорожі і системи сигналізації. Огорожа дає змогу затримати порушника на підступах до периметра, а система сигналізації – виявити та передати сигнал тривоги на пульт охорони. До неї належать, зокрема, інфрачервоні системи (ІЧС)⁹⁷, які за

своїм принципом роботи і комплектації поділяються на два типи: активні і пасивні¹⁰.

Активні інфрачервоні системи сигналізації складаються з передавача та приймача ІЧ-променів, які встановлені в умовах прямої видимості. Випромінюваних ІЧ-променів може бути кілька і вони посилюються за допомогою оптичних лінз. Сигнал тривоги формується при перериванні променя. Відстань між передавачем та приймачем може сягати сотні метрів.

Пасивні інфрачервоні системи діють на основі пасивних ІЧ-сповіщувачів з просторовою діаграмою променя. Вони встановлюються там, де необхідно контролювати невеликі ділянки периметра, наприклад, в'їзд на територію. Функція сповіщувачів полягає у зміні інфрачервоного випромінювання навколишнього середовища під впливом руху. Недоліком цієї системи є схильність до помилкових спрацювань при дії різних природних чинників (сильний вітер, дощ, сніг і т.д.).

Радіохвильові системи охорони периметра складаються з передавача і приймача, з'єднані між собою двома паралельними випромінювальними провідниками. У режимі охорони попровідниках тече електричний струм, створюючи навколо стабільне електромагнітне поле. Найменше порушення цього поля фіксується приймачем, який генерує сигнал тривоги. Перевагою цієї системи є те, що її можна встановлювати приховано¹⁰².

Радіопроменеві системи охорони периметра складаються з передавача і приймача, формують між собою електромагнітне поле у вигляді еліпса. Зміна частоти відбитих електромагнітних коливань під час порушення зони охорони формує в приймачі повідомлення про тривогу.

Електрошокова система охорони – активна система, яка складається з оцинкованого троса або дроту, натягнутого паралельно до землі. В момент торкання дроту, зловмисник отримує електричний удар високої напруги (до 15 кВ). Оскільки сила струму розряду дуже низька, наслідком такої спроби є тільки шок. Безпека цієї системи для здоров'я людей і тварин підтверджена відповідними сертифікатами.

Система відеоспостереження повинна забезпечувати спостереження і запис того, що відбувається навколо для подальшого документування. В складі таких систем є від декількох десятків до сотень телевізійних камер, кілька постів спостереження, оснащених моніторами і пультами управління. Відеоінформація від камер надходить до центральної пультової, де здійснюється обробка відеосигналів, запис інформації на монітори, розподіл її між постами та взаємодія з іншими системами комплексу безпеки⁹. Зокрема, зовнішні камери відеоспостереження дещо відрізняються від внутрішніх, зокрема вона оснащени кожухом, який оберігає камери від атмосферних впливів, а також наявністю особливої потужності і збільшеної кількості споживання електроенергії.

Варто відзначити також, що підбір технічних засобів безпеки полягає в прямій залежності від виду інженерних огорож, а також навколишнього середовища в безпосередній близькості від периметра¹⁰⁴.

Пропозиції по удосконаленню забезпечення безпеки в готельно-ресторанному бізнесі в Україні. Одне з найважливіших завдань готельно-ресторанного бізнесу в Україні є створення надійної системи безпеки. Для розробки та реалізації ефективних заходів, які спрямовані на забезпечення високого рівня безпеки готелів та ресторанів в Україні, необхідно враховувати їх фінансову можливість, їх характерні риси, конкретні умови функціонування, характеристику номерного фонду та його розподіл за категоріями, кваліфікацію персоналу та технічне оснащення готельно-ресторанних комплексів. Максимальна ефективність проектування, розробки, впровадження і функціонування системи безпеки в готелях та ресторанах може бути досягнута при комплексному підході з урахуванням усіх чинників і вимог, а також при оптимальному поєднанні людських і технічних ресурсів забезпечення безпеки в готелі і ресторані.

Особливу увагу слід приділяти організації робіт по забезпеченню безпеки готелю чи ресторану, як компоненті, що інтегрує усі інші складові компоненти комплексної системи безпеки і робить останню дієвою та ефективною системою від якої в значній мірі залежить імідж готелю чи ресторану та його конкурентоспроможність на ринку готельно-ресторанних послуг.

Технічні ресурси, що використовуються для забезпечення безпеки готелю чи ресторану допомагають зменшити ризики небезпеки, але без правильного підбору персоналу та його кваліфікації не можливо побудувати ефективну роботу та функціонування готелю чи ресторану.

Ні персонал, ні технічні засоби не здатні самотійно у повній мірі забезпечити безпеку готелю та ресторану. Тільки розумне, оптимальне поєднання людських і технічних ресурсів дозволить забезпечити необхідний рівень безпеки готелю чи ресторану. Однак, таке поєднання не можливе без належним чином ретельно підготованих і проведених організаційних заходів.

До організаційних заходів належать:

- спеціальна підготовка персоналу служби безпеки;
- спеціальна розробка системи регламентації поведінки обслуговуючого персоналу, відповідальних за безпеку;
- розробка і впровадження технології готельного та ресторанного обслуговування;
- розробка і застосування принципів організації порядку доступу та охорони різних категорій готельних номерів, ресторанних залів і службових приміщень;
- при використанні значної кількості технічних засобів, що застосовуються для забезпечення безпеки готелю чи ресторану, залучати в штат готелю та ресторану фахівців, в обов'язки яких входило б проведення

¹⁰⁴Технічні засоби охорони периметра: огляд технологій –режим доступу <http://www.klaster-plus.ua/ua/infocentr/articles/sistemy-okhrany-perimetra>

технічного обслуговування комплексу технічних засобів автоматизації роботи готелю та ресторану, супровід програмного забезпечення та проведення навчання і консультування співробітників інших служб готелю та ресторану.

Особливої уваги адміністрації готелю чи ресторану потребують можливі екстремальні ситуації. Для забезпечення правильних дій персоналу готелю чи ресторану в екстремальних ситуаціях необхідно реалізувати наступні організаційні заходи:

- скласти стислі, високоінформативні і інтуїтивно зрозумілі інструкції по організації безпеки гостей, в які повинні бути внесені стислі правила поведінки в екстремальній ситуації;

- регулярно проводити заняття з підвищення кваліфікації персоналу служби безпеки, фізичної і бойової підготовки;

- проводити навчання всього персоналу готелю чи ресторану правилам користування комплексною системою безпеки;

- організувати для персоналу періодичну (не рідше одного разу на рік) перевірку знань в галузі безпеки, проводити додаткове навчання при оновленні кадрового складу і модернізації готелю чи ресторану;

- інші заходи (розробляються індивідуально для кожного конкретного готелю чи ресторану).

2.3. ПОКРАЩЕННЯ ЕРГОНОМІЧНОСТІ ТА ЗАХИСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖЕЖНОГО ШАНЦЕВОГО ІНСТРУМЕНТУ¹⁰⁵

Вступ. Професійна діяльність працівників аварійно-рятувальних підрозділів є одним із найважливіших та гуманних видів діяльності людини. Специфіка її полягає у перебуванні у:

- постійній готовності щодо залучення до виконання аварійно-рятувальних робіт, розшуку, рятування людей, надання їм першої медичної допомоги, рятування матеріальних цінностей та захисту навколишнього середовища;
- відповідній фізичній та психічній формі;
- наявності спеціальної підготовки, відповідного оснащення та засобів індивідуального та колективного захисту.

Перелік знань та умінь рятувальника окреслено у кваліфікаційних характеристиках, який включає: технічне обслуговування, дрібний ремонт, підготовку та застосування пожежно-технічного обладнання, аварійно-рятувального інструменту та спорядження, пожежної та пожежно-рятувальної техніки; локалізацію та ліквідацію пожеж; застосовування засобів захисту органів дихання та спеціального спорядження в умовах задимленого, загазованого та забрудненого повітря, засобів оперативного зв'язку; розшук постраждалих у зоні надзвичайної події; їх транспортування та евакуацію із зони небезпеки; надання постраждалим невідкладної медичної допомоги; ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій (розбирання завалів, природних перешкод, конструкцій, укріплення або руйнування нестійких будівельних, технологічних конструкцій тощо; санітарну та спеціальну обробку техніки, технологічного обладнання, будівель, споруд та под.). Цей перелік можна продовжувати, але вже це показує багатогранність діяльності підрозділів рятувальників у різноманітних ситуаціях.

В Україні працює майже 75 тисяч рятувальників. Внаслідок збільшення кількості резонансних пожеж в Україні, різко зріс травматизм пожежних. Основними виявленими причинами такої ситуації було визнано: оснащення оперативно-рятувальних підрозділів на 80% застарілою технікою та пожежно-технічним озброєнням, що виходить з ладу безпосередньо на пожежі та бойовим спорядженням, котре горить та ламається, наражаючи життя рятувальників на небезпеку; недостатнє грошове забезпечення, що не забезпечує необхідного рівня соціального захисту працівника.

В результаті аналізу загального стану та перспектив модернізації системи ДСНС встановлено невідворотну необхідність у визначенні пріоритетів у сфері захисту від надзвичайних ситуацій, серед яких матеріально-технічне оснащення підрозділів реагування на надзвичайні ситуації відповідно до сучасних вимог та міжнародних стандартів, починаючи з ручного немеханізованого інструменту до пожежно-рятувальної техніки.

¹⁰⁵Автор Станіславчук О.В.

Метою роботи є формування комплексу рекомендацій щодо шляхів вирішення існуючої у оперативних підрозділах проблеми, пов'язаної із застосуванням пожежного шанцевого інструменту в умовах низьких температур, а саме примерзання матеріалу захисних індивідуальних засобів до металевої частини такого інструменту, що порушує ритм та продуктивність праці, знижує точність рухів та підвищує ймовірність травмування.

Методи досліджень – монографічний, топографічний, ергатичний, експертних оцінок, мережевого моделювання, статистичного аналізу, імовірнісного аналізу, експериментальний - комплексний підхід до аналізу проблеми застосування пожежного шанцевого інструменту в умовах низьких температур.

Наукова новизна – на основі комплексного аналітичного та експериментального дослідження встановлено закономірності функціонування системи «людина – шанцевий інструмент» в умовах його використання та сформовано основні напрямки вирішення проблеми застосування пожежного шанцевого інструменту в умовах низьких температур.

Аналіз стану пожежної безпеки в Україні. Забезпечення пожежної безпеки – є одним з пріоритетних напрямів щодо гарантування життя та здоров'я людей, збереження національного багатства та навколишнього середовища. Незважаючи на розвиток науково-технічного прогресу в Україні та світі, пошук високоефективних надійних заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки залишається актуальним завданням.

Щодоби в Україні виникає 120-140 пожеж, в яких гинуть 6-7, травмуються 3-4 людини; вогнем знищується 32-36 будівель та 4-5 одиниць техніки. Збитки за добу від цього стихійного лиха становлять майже 500 тис. грн.¹⁰⁶. За 3 місяці 2016 року в Україні зареєстровано 13154 пожежі (16581 – за такий самий період 2015 року). За 3 місяці 2016 року підрозділами ДСНС на пожежах було врятовано 672 людини (з них - 119 дітей); матеріальних цінностей на суму приблизно 76 млн. грн.; врятовано 5921 будівлю і споруду, 525 голів худоби, 424 свійських птахів, 675 одиниць транспортних засобів, 601 тонну грубих кормів¹⁰⁷.

Погіршує ситуацію проблема недостатнього матеріально-технічного забезпечення пожежних частин та низька заробітна плата працівників оперативно-рятувальних підрозділів. Згідно статистичних даних за 2007 рік, чисельність особового складу ДСНС України була недостатньою, з розрахунку на кількість мешканців країни (табл. 1)¹⁰⁸.

Протягом 2015-2016 років відбувся значний відтік кадрів, що призвело до ще більш критичної ситуації в деяких регіонах України.

¹⁰⁶Бабічев В.В., Сорокін Г.Ф. Охорона праці та технічна безпека. — К., 1996. — 224с.

¹⁰⁷Аналіз масиву карток обліку пожеж (rog_stat) за 3 місяці 2016 року (у форматі PDF) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://undicz.dsns.gov.ua/files/2016/7/19/AD03.pdf>

¹⁰⁸Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2015 рік/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoi-ta-prirodnoi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>.

Таблиця 1

Кількість мешканців країни, що припадають на одного пожежника

Країна	Кількість мешканців країни, що припадають на одного пожежника	Витрати на утримання пожежної охорони (в доларах США на одного жителя країни)
Німеччина	75	32
Угорщина	100	9,5
Франція	240	50
США	250	40
Фінляндія	255	66
Австрія	300	45
Норвегія	310	38
Росія	650	4
Україна	835	1

Враховуючи це, Головою Державної служби України з надзвичайних ситуацій Чечоткіним М.О. було прийнято рішення щодо запровадження низки заходів та проведення реформи у ДСНС України з метою покращення стану пожежної та техногенної безпеки в країні, а також ситуації у підрозділах.

Небезпечні чинники пожеж. Пожежа супроводжується протіканням таких фізичних та хімічних процесів як: хімічна реакція горіння; виділення і поширення тепла випромінюванням, конвекцією та теплопровідністю; утворення і поширення продуктів горіння. Пожежі за місцем виникнення підрозділяються на дві групи:

I - пожежі зовнішні (на відкритому просторі). Її особливістю є відсутність регулювання газообміну на відміну від внутрішніх пожеж;

II - пожежі внутрішні (у просторі, обмеженому огорожувальними конструкціями - виникають і розвиваються усередині будівель та споруд).

Пожежі внутрішні поділяються на

IIa – відкриті (у приміщеннях будівель висотою до 6 м і більше 6 м);

IIб – закриті (склади, елеваторні, безліхтарні промислові будівлі).

Якщо у приміщеннях понад 6 м газообмін у разі пожежі є вільним і переважають такі види теплообміну як конвекція та випромінювання, то в усіх інших випадках II класу пожеж він обмежений і переважають теплопередача та випромінювання.

Простір, у якому відбувається розвиток пожежі поділяють на три умовні зони: I – горіння; II - теплової та III - задимлення. I зона (горіння) - це частина простору, де безпосередньо відбувається процес горіння. II зона (теплової дії) – це проміжний простір між зоною горіння та навколишнім середовищем, між якими відбувається теплообмін. III зона (задимлення) - це простір, що прилягає до зони горіння і наповнений димовими газами у небезпечних для людини концентраціях та перешкоджають рятувальним діям рятувальних підрозділів. Межею цієї зони є місце, де є безпечним перебування людей без засобів індивідуального захисту органів дихання (вміст кисню не менше 16%), а видимість становить 6-12 м.

Розвиток пожежі у приміщенні поділяють на три часові фази. Тривалість початкової фази пожежі сягає 2-30% від загальної тривалості пожежі. В цей час відбувається поширення вогню від осередку займання по території приміщення, що супроводжується різким зростанням температури та займанням конструкцій будівлі. Гасіння пожежі варто здійснювати саме в цій фазі, не допускаючи її переходу в наступну - найнебезпечнішу. Основній фазі розвитку пожежі відповідає максимальна температура в приміщенні, найвищі показники небезпечних чинників пожежі та висока ймовірність руйнування будівельних конструкцій внаслідок майже їх повного вигорання. Перебіг кінцевої фази супроводжується поступовим зниженням температури внаслідок догорання матеріалу та переходу процесу горіння у тління.

До основних небезпечних чинників пожежі відносять: відкритий вогонь та іскри; підвищену температуру навколишнього середовища; токсичні продукти горіння; дим; 5 знижену концентрацію кисню в повітрі; до другорядних проявів небезпечних чинників пожежі відносять: частини будівельних конструкцій, агрегатів, установок, що руйнуються; небезпечні фактори вибуху (ударна хвиля, теплове випромінювання); електричний струм; вогнегасні речовини; отруйні речовини, що можуть потрапити у навколишнє середовище із пошкодженого устаткування. Критичні значення небезпечних чинників пожежі наведені в таблиці 2¹⁰⁹.

Таблиця 2

Критичні значення небезпечних чинників пожежі

Показник небезпечного чинника пожежі	Критичне значення згідно ГОСТ 12.1.004-91 ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги	Критичне значення згідно з ДСТУ ISO 13571:2012 Небезпечні для життя чинники пожежі. Настанови щодо оцінювання часу, необхідного для евакуації, за даними пожежі
Підвищена температура у приміщенні	>70°C	>60°C
Тепловий потік	>1,4 кВт·м ⁻²	>2,5 кВт·м ⁻²
Вміст кисню у повітрі	<0,226 кг/м ³	Не регламентується
Задимленість та втрата видимості	>20 м	Концентрація диму C _g >0,007 кг·м ⁻³
Токсичні продукти горіння: а) отруйні гази удушення: - монооксид вуглецю CO; - двоокис вуглецю CO ₂ ; - ціанід водню HCN	>1,16·10 ⁻³ кг/м ³ >0,11·10 ⁻³ кг/м ³ не регламентується	>35000 мкл/л не регламентується >220 мкл/л
Б) токсичні гази подразнювальної дії: - хлористий водень HCl;	>23·10 ⁻³ кг/м ³	>1000 мкл/л

¹⁰⁹ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров. ISO 3941:2007. Classification of fires.

- бромистий водень HBr;	Не регламентується	>1000 мкл/л
- фтористий водень HF;	Не регламентується	>500 мкл/л
- двоокис сірки SO ₂	Не регламентується	>150 мкл/л
- оксид азоту NO ₂	Не регламентується	>250 мкл/л
- акролеїн C ₃ H ₄ O	Не регламентується	>30 мкл/л
- формальдегід CH ₂ O	Не регламентується	>250 мкл/л

Ще одним небезпечним чинником пожежі є вогонь – джерело променистої та теплової енергії, температура якої може досягати 1200-1400 °С. За таких умов необхідно перебувати на безпечній відстані від зони високих температур, яку визначають залежно від висоти факела полум'я: $V = 1,6 \cdot H$, де H - середня висота факелу полум'я (м).

Дим, крім того, що є шкідливим чинником подразнюючої дії на органи дихання та слизові оболонки, він ускладнює ведення аварійно-рятувальних робіт, оскільки зменшує видимість. Надзвичайно небезпечними чинниками пожежі є вибухи, що стають причиною виникнення нових осередків пожежі, зростає площа горіння, зростає імовірність ураження вибуховою хвилею, уламками внаслідок значних руйнувань, заваленням зруйнованими конструкціями людей та шляхів евакуації.

Таблиця 3

Гранично-допустимий час перебування людей у зоні теплового впливу при гасінні пожеж

Температура, С	Час перебування людини у зоні теплового впливу, хв		
	безпечний	допустимий	гранично-допустимий
40	240/120	300/180	360/240
50	30/15	60/30	90/60
60	20/10	40/15	60/25
70	10/5	20/10	35/20

Примітка. У чисельнику тривалість перебування людей за відносної вологості 15...20 %, а знаменник – за 70...75 %.

Небезпечні чинники для сил цивільного захисту в умовах інших видів надзвичайних подій. До сил цивільного захисту належать: оперативно-рятувальна служба цивільного захисту; аварійно-рятувальні служби; формування цивільного захисту; спеціалізовані служби цивільного захисту; пожежно-рятувальні підрозділи (частини); добровільні формування цивільного захисту¹¹⁰.

Найбільш характерні наслідки НС:

- руйнування, що виникають при землетрусах, вибухах, пожежах, виробничих аваріях, ураганах, смерчах, обвалах, селях.
- радіоактивне забруднення внаслідок аварій на радіаційно небезпечних об'єктах, аварій транспортних засобів з ядерними енергетичними установками або перевозять радіоактивні речовини.

¹¹⁰Кодекс цивільного захисту України. Затв. ВР України від 02.10.2012 року, № 5403-VI.

- хімічне зараження в результаті аварій на хімічно небезпечних об'єктах, що призводять до руйнування ємностей і технологічних комунікацій, що містять небезпечні хімічні речовини (НХР), а також аварій на транспорті, що перевозить зазначені речовини.
- масові пожежі, що є наслідком природних явищ, аварій і недотримання правил пожежної безпеки.
- затоплення, що виникають при повенях, руйнування гідротехнічних спорудах, цунамі, селях і інших природних явищах.

У Кодексі цивільного захисту окреслено основні завдання для сил цивільного захисту, які включають:

- 1) проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;
- 2) проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- 3) гасіння пожеж;
- 4) ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;
- 5) проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підірваних засобів (за окремими виключеннями);
- 6) проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- 7) проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;
- 8) надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до медичних закладів;
- 9) перевезення матеріально-технічних засобів для аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання гуманітарної допомоги постраждалим внаслідок таких ситуацій;
- 10) проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій.

До травмонебезпечних чинників належать роботи: на значній висоті; у важкодоступних місцях; в обмеженому просторі; в непридатному для дихання просторі; наявність конструкцій чи рельєфу, здатного до обрушення, руйнування, зсуву; підвищені важкість та напруженість роботи.

Основні чинники травм рятувальників під час ліквідації надзвичайних ситуацій та гасіння пожеж представлено в табл. 4.

Основні чинники травм рятувальників під час ліквідації надзвичайних ситуацій та гасіння пожеж

Рік	Чинники, %						
	Обрушення будівельних конструкцій, падіння предметів та матеріалів	Дія екстремальних температур	Падіння з висоти	Вибух ємностей з горючими і вибухонебезпечними речовинами, спалахи горючих і легкозаймистих речовин	Ураження електричним струмом	Дія отруйних речовин, газів, продуктів згорання	Інші
2005	0	5	35	10	10	15	25
2006	13,6	9,2	22,7	13,6	4,6	22,7	13,6
2007	14,3	14,3	42,8	14,3	14,3	0	13,6
2008	27,6	0	3,4	13,8	0	41,4	13,8
2009	30	5	25	10	0	5	25
2010	19	16,4	8	2,7	27	13,6	13,3
2011	10	5	15	30	0	15	25
2012	14,8	3,7	18,5	7,4	7,4	26	22,2
2013	15,4	0	38,4	23,1	0	0	23,1
2014	18,5	3,7	14,8	0	0	44,5	18,5

Від важкості та напруженості виконуваних аварійно-рятувальних робіт залежить його тепловий стан у підкостюмному просторі, загальний стан, а відповідно й час перебування працівника у засобах індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД).

Під час локалізації та ліквідації пожежі виділяють такі основні етапи: оперативне очікування, мобілізація, розгортання засобів, оцінка обстановки та розвідка, роботи в осередку пожежі, згортання та збір майна та повернення. Тобто протягом виконання цих етапів професійна діяльність пожежників відбувається за змінних виробничих умов або й контрастних (різка зміна температури, вологості, швидкості руху вітру, наявності ІЧ- випромінювання, роботи в обмеженому просторі, в ЗІЗ та ЗІЗОД, психоемоційні навантаження тощо). Під час ліквідації пожежі пожежні працюють в умовах підвищеної температури (до 100° і вище), для рятування людей приходиться заходити безпосередньо у полум'я, деякі види робіт виконуються в умовах низьких температур. Кожна наступна пожежа чи інша НС не повторює попередні за своїми характеристиками, показниками небезпечних чинників, а здійснити в таких умовах вимірювання неможливо, тому їх проводять в умовах навчальних виїздів.

Види та характеристики пожежного ручного немеханізованого інструменту. Початок аварійно-рятувальних робіт на пожежах пов'язаний із

бойовими діями щодо рятування людей, надання потерпілим першої долікарської допомоги, а також евакуацією майна. Ці роботи зазвичай виконуються оперативно-рятувальними підрозділами з використання засобів рятування та немеханізованого інструменту, якими укомплектовані пожежні автоцистерни та автонасоси.

Залежно від призначення та галузі застосування відомо такі типи ручного немеханізованого пожежного інструменту¹¹¹: лопати пожежні (ЛПВ – важкий, ЛПЛ – легкий, ЛШ – з кульовою голівкою та ЛПУ – універсальний) рис. 1(а, б, в, г); гак пожежний (рис. 2); пожежні багри (суцільнометалеві БПМ та насадні БПМ) (рис. 3 а, б); СПП – сокира пожежна поясна (рис. 4); пили; ножиці для різання електропроводки; ножиці для різання арматури; лопата.

Форма та основні розміри ручного інструменту має відповідати вказаним на рис. 1- 4 параметрам. Пожежні багри призначені для розбирання покрівель, стін, перегородок, крокв та інших частин конструкцій будівель і розтягування палаючих матеріалів. На пожежах застосовують багри двох типів.

Багор пожежний суцільнометалевий (БПМ) (рис.1.1, а) складається з гака, списа, металевого стержня і рукояті. Стрижень виготовлений з труби діаметром 20 мм. Гак і спис виготовлені зі сталі Ст45 і термічно оброблені. До стрижня приварені гак і металеве кільце. Цими баграми укомплектовуються пожежні автомобілі.

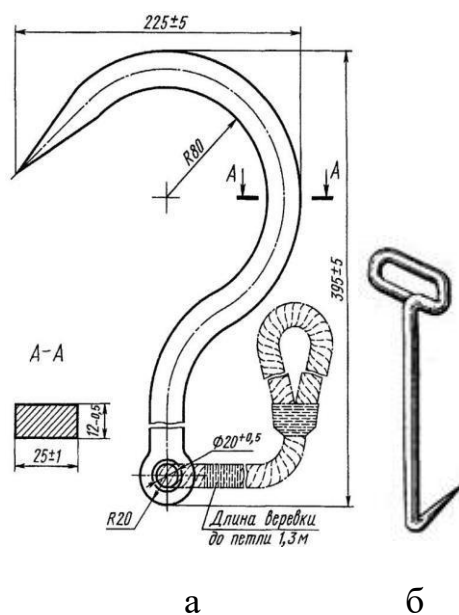


Рис. 2. Гак пожежний

Рис. 1. Пожежні багри БПМ: а – суцільнометалевий; б - насадний

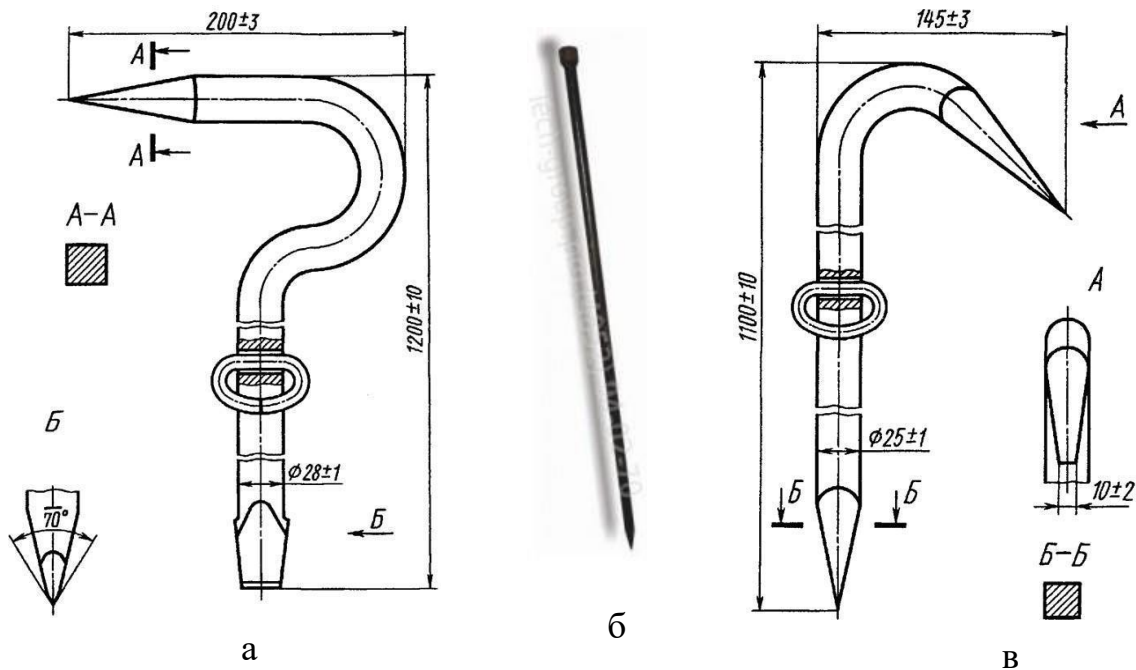
Багор пожежний насадний (БПН) складається з дерев'яного стрижня, на який насаджується і закріплюється металевий гак зі списом (рис.1, б). Дерев'яні стрижні виготовляються з твердої деревини: берези, граба, бука.

¹¹¹ГОСТ 16714-71.Инструментпожарныйручнойнемеханизированный. Технические условия.

Гак пожежний призначений для виконання робіт при розбиранні, розтаскуванні та обрушенні будівельних конструкцій у тих випадках, коли через обмеженість простору інший інструмент застосувати неможливо.

Пожежний гак (рис. 2, а) складається з основи з рукояттю, робочої частини та лляного канатика. Основа виготовлена у вигляді металевого стрижня розміром 25x12 мм прямокутного перетину, серпоподібно вигнутого гака з рукояттю та робочою частиною. На кінці рукояті є отвір для лляного канатика довжиною 1800 мм. Завдяки цьому канатику є можливість збільшити стискуючі зусилля під час розбирання завалених конструкцій будівлі чи споруди. На серпоподібному кінці з внутрішнього боку є лезо з двобічним заточенням та термічною обробкою. Довжина гака становить 395 мм, а вага металевої частини - 1,5 кг.

Гак для відкриття кришок колодязів з гідрантами (рис. 2, б) складається з основи, робочої частини і рукояті. Основа виготовлена з металу у вигляді стрижня діаметром 18 мм, на одному кінці якого є кільце-рукоять, а на іншому — робоча частина у вигляді гака, зігнутого під кутом 65° щодо стрижня.



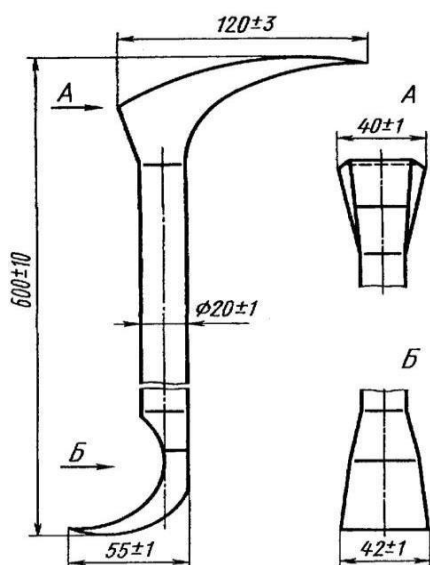


Рис. 3. Ломи пожежні: а – лом пожежний тяжкий ЛПТ; б – пожежний лом з кульовою голівкою (ЛШ); в – лом пожежний легкий (ЛПЛ), г – лом пожежний універсальний (ЛПУ)

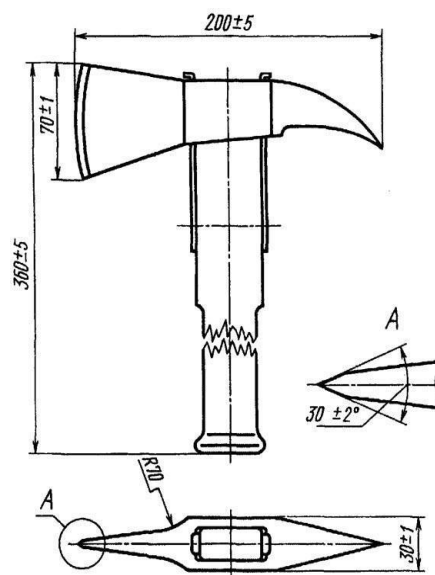


Рис. 4. Сокира пожежна поясна

Гак має дві заточені грані, які утворюють лезо довжиною 15 мм. Довжина гака становить 450 мм, а вага - 1,2 кг.

Лом пожежний важкий (ЛПТ) призначений для важких важільних робіт з відкривання конструкцій, що мають щільні з'єднання (підлоги, ферми, перегородки), а також розкривання дверей.

Лом – це металевий стрижень діаметром 28 мм. Його верхня частина (рис. 2, а) вигнута і утворює чотиригранний гак, а на нижній частині є заточка на два канта. Пожежний лом з кульовою голівкою (рис. 2, б) призначений для оббивки штукатурки, сколювання криги з кришок колодязів гідрантів. Лом являє собою круглий стрижень, на верхньому кінці котрого є куля. Діаметр його 50 мм, плоский зріз має діаметр 25 мм. На нижньому кінці лома є два заточені канта шириною леза 12,5 мм.

Лом пожежний легкий (ЛПЛ) (рис. 3, в) застосовують для розчищення місць пожежі, розкриття покрівель, обшивки і в інших подібних роботах. Це металевий стрижень діаметром 25 мм, верхній кінець якого відігнуто під кутом 45° і загострено на чотири грані так, що утворилося плоске лезо шириною 10 мм. Довжина заточування 80 мм. Нижній кінець лома також чотиригранний. На відстані 200 мм від верхнього кінця є кільце діаметром 30 мм для підвішування лому. Лом пожежний універсальний (ЛПУ) призначено для відкривання вікон та дверей (рис. 3 г). Він являє собою металевий стрижень з двома відігнутими частинами.

Сокири пожежні є двох типів: сокира пожежна поясна (рис. 4) з діелектричною рукою та сокира пожежна. Сокира пожежна поясна з діелектричною рукою використовується при пересуванні крутими схилами дахів, розкривання покрівлі дахів, дверей та вікон палаючих будівель, відкривання кришок колодязів та пожежних гідрантів. Виготовляється з різних

видів висококласної легованої сталі та має клиноподібне полотно, яке складається з леза та кирки. Лезо призначене для: розбирання та перерубування елементів та деталей дерев'яних конструкцій будівель; розкриття дахів, вікон та дверей будівлі, що горить. Кірка дає можливість пожежному закріпитися на крутому схилі покрівлі та інших ковзких та ненадійних поверхнях, відкрити колодязь чи пожежний гідрант або перерубати міцні кабелі та комунікації.

Сокира пожежна поясна звичайна є одним з важливих елементів обладнання, що застосовується пожежними для роботи у самих важких умовах. Стандартна пожежна сокира, закріплена на поясі пожежного дає змогу йому пересуватися самими крутими та похилими поверхнями, ліквідовуючи перешкоди на своєму шляху. Призначена сокира для перерубування та розкриття дерев'яних конструкцій. Складається з полотнини та рукояті, полотнина виготовляється із вуглецевої сталі і містить лезо, встром, борідку та обух. Лезо має бути загостреним на дві грані та підлягає термічній обробці. Рукоять виготовляється з деревини твердих листяних порід, зафарбовується червоним кольором, покривається безколірним лаком та закріплюється у встром клином. Ширина леза має мати 150 мм, висота сокири – 200 мм, довжина 500 мм, а вага – 4 кг.

Ергономічні критерії оптимізації параметрів ручного немеханізованого пожежного інструменту. Існує величезна кількість різних класів ручних інструментів. Виробниче обладнання як елемент системи “людина — машина – середовище” має вирішальну роль у забезпеченні безпеки праці. Конструкція інструменту повинна забезпечити такі фізичні навантаження на працівника, за яких енергозатрати людського організму протягом зміни не перевищували б 1046, 7 кДж/год. Виробниче обладнання повинно бути таким, щоб воно могло забезпечити оператору необхідний простір при будь-яких його положеннях і позах. З цією метою за допомогою фізіологічних і психофізіологічних показників оцінюють відповідність обладнання силовим, швидкісним, енергетичним можливостям, а також зоровим, слуховим, дотиковим відчуттям людини. Психологічні показники використовують для встановлення відповідності обладнання сформованим навичкам людини, а також можливості сприйняття і перероблення нею інформації.

Для виконання цих вимог доцільно використовувати рекомендації хиротехніки — одного з розділів ергономіки, що займається питанням формоутворення ручок інструменту, ручних знарядь виробництва.

Пожежний інструмент має відповідати ергономічним вимогам згідно з ГОСТ 20.39.108. Інструмент має мати зручні рукояті та ручки для роботи з ним та для транспортування. Під час роботи він повинен бути зрівноважений. Зусилля, що докладає працівник на органи керування інструментом не повинні перевищувати таких показників:

- до рукояті насоса при роботі з інструментом під навантаженням – 350 Н;
- до важелів пультів керування гідроінструментом – 50Н.

Конструкція органів керування інструментом має дати змогу його використання при роботі перебуваючи у захисному одязі та спорядженні.

Органи керування мають бути розміщені на самих інструментах, щоб унеможливити керувати ними стороннім особам, приводити його в дію та зупиняти міг тільки працівник, що з ним працює. Припинення роботи інструменту та утримування в початковому положенні його рухомих частин має відбуватися автоматично за припинення впливу оператора на орган керування. Вага пожежного інструменту не повинна перевищувати 25 кг, крім випадків, коли власна вага інструменту використовується в роботі (ломи, сокири, багри).

Змінюються потреби суспільства, з'являються нові технології, нові продукти, нові вимоги до якості продуктів і до інструментів, до виробничих процесів. Тому постійно в тісному зв'язку з розвитком технологічних процесів і самої людини розробляються, коригуються і переглядаються фізіологічні, біомеханічні і психологічні критерії оптимізації параметрів ручного інструменту. При проектуванні й виготовленні ручного немеханізованого інструменту враховують такі ергономічні рекомендації як: зручність його експлуатації, травмобезпека, ефективність (продуктивність), вага та хороший дизайн. Ергономічні та дизайнерські аспекти під час удосконалення ручного інструменту насамперед пов'язані зі застосуванням нових матеріалів та розробкою форми рукоятей тощо, що найбільш підходить до ергономічних можливостей людини у відповідній професійній діяльності.

У процесі розробки рукояті інструменту необхідно враховувати такі чинники: біомеханічні особливості будови кисті руки і інших ланок тіла, які можуть бути задіяні у трудовій операції і для якої розробляється інструмент; особливості трудової операції та технічні вимоги щодо інструменту; особливості виробничого процесу, предметне оточення та под.; забезпечення безпеки при роботі з цим інструментом.

В існуючих стандартах наведені ергономічні рекомендації габаритних показників довжини, ширини і товщини рукоятей інструментів. Так, наприклад, довжина рукояті має бути не меншою ніж 100 - 125 мм; ширина у середині "захвату" – в межах від 30 до 100 мм; товщина - 15 - 30 мм. По краях "захвату" ширину та товщину рукояті зменшують, а потім збільшують для запобігання сповзання кисті з місця "захвату" під час роботи. Приблизно в таких самих межах виготовляють й місця захоплення рукоятей ручних пил. До рукояті спереду прикріплюють полотно з зубами, спрямованими донизу. Вісь рукояті ручних пил має збігатися з площиною полотна пилки і бути нахиленою в бік полотна пилки приблизно на 15 °.

Таке конструктивне рішення обґрунтовано тим, що вектор зусилля зазвичай під час пиляння збігається з поздовжньою віссю передпліччя. Тому зусилля, спрямоване до рукояті, буде мати ухил від лінії пиляння приблизно на 15°. Таким чином, більша частина вектора сили буде збігатися з лінією руху зубів полотна, а інша частина вектора сили під час руху пилки вперед буде притискати полотно пилки зубами до розпилюваного матеріалу.

Іншим прикладом ергономічних розробок є рукояті круглого перетину - інструментів, органів керування, поперечин, грифів штанг, перил, меблевих

ручок та ін. На рис. 5 наведені значення ергономічних рекомендацій з урахуванням біомеханічних особливостей захвата кистю руки рукоятей різних форм. Вказано оптимальні, максимальні і мінімальні значення рукоятей, застосовуваних у різних виробничих умовах та видах професійної діяльності.

Існують вимоги і щодо матеріалів для виготовлення рукояті. Більшість із них зроблені з пластичних матеріалів необхідної міцності, еластичності, шорсткості та хімічної нейтральності до розчинників та нафтопродуктів. При виконанні операцій силового характеру для підвищення зчеплення з долонею рукояті можуть мати гумові вставки, або неяскраво виражені грані, що не дає змоги викрутці зісковзувати похилою площиною.



Рис. 5. Оптимальні, максимальні та мінімальні розміри рукоятей сферичної і циліндричної форм при захопленні їх долонею (мм)

До основних ергономічних вимог щодо ручного немеханізованого пожежного інструменту належить віднести такі:

- забезпечення можливості виконання таких робіт як: з різання, підймання, переміщення та фіксація різних будівельних конструкцій; пробивання отворів та прорізів, дроблення будівельних конструкцій і матеріалів; відкупорювання отворів в трубах різного діаметра, усунення пробоїн в ємностях та трубопроводах.
- конструкція інструментів має забезпечувати можливість швидкої заміни робочих елементів;
- конструкція стикувальних вузлів пожежного інструменту має забезпечувати швидке та надійне їх з'єднання вручну без застосування ключів або іншого слюсарного інструменту;
- має забезпечувати електробезпеку працівника під час виконання аварійно-рятувальних робіт та інших невідкладних робіт.

Серед усіх вимог, що ставляться до пожежного ручного немеханізованого пожежного інструменту, а також серед усіх напрямків дослідження абсолютно не приділяється увага такій важливій проблемі, що виникає під час виконання аварійно-рятувальних робіт в умовах низьких температур (нижче 0°C). Мова йде про випадки замерзання засобів захисту рук пожежного (рукавиць) до металевої частини ручного інструменту, що призводить до руйнування цілісності рукавиць, зниження точності та координації рухів, підвищення ризику травмування як самого працівника, так і тих, хто знаходиться поблизу.

Основні види засобів захисту рук рятувальника в умовах виконання аварійно-рятувальних робіт. Основними елементами захисних рукавиць пожежного є крага (частина вище зап'ястку, що захищає руку від теплового та механічного впливу. Механічний захист пальця здійснює напальник, а накладка – захищає долоню.

Сама рукавиця містить декілька шарів: 1 – водонепроникний шар; 2 – теплоізоляційна прокладка; 3 – внутрішній гігієнічний шар, усі вони виготовлені з відповідних матеріалів, що забезпечують відповідний вид захисту. Конструктивно рукавиці виготовляють у вигляді двопалих рукавиць або пальчат, які фіксуються на зап'ястках і мають забезпечити безпечне виконання для рук усіх видів рятувальних робіт під час пожежі чи іншої надзвичайної ситуації.

Відповідно до чинних вимог тканина та матеріали для рукавиць мають задовольняти певним вимогам щодо витривалості за таких параметрів робочого середовища: температури – не нижче 300 °С і не вище від -50 °С; теплового потоку - 5 кВт/м² - не менше 240 с; 40 кВт/м² - не менше 5 с; відкритого вогню – не менше 5с. крім цього, вони мають забезпечити водонепроникність, стійкість до слабких лугів та кислот.

В реальних умовах рятувальники застосовують зазвичай звичайні одношарові брезентові рукавиці, що не гарантують необхідного рівня захисту (вологопроникності, кислото- та лугостійкості, термозахисту тощо).

Основні напрямки усунення проблеми примерзання ручного немеханізованого пожежного інструменту до рук (рукавиць) пожежних. Під час роботи пожежного з ручним немеханізованим інструментом в умовах низьких температур відбуваються наступні види теплообміну між руками пожежного та матеріалом інструменту (рис. 6).

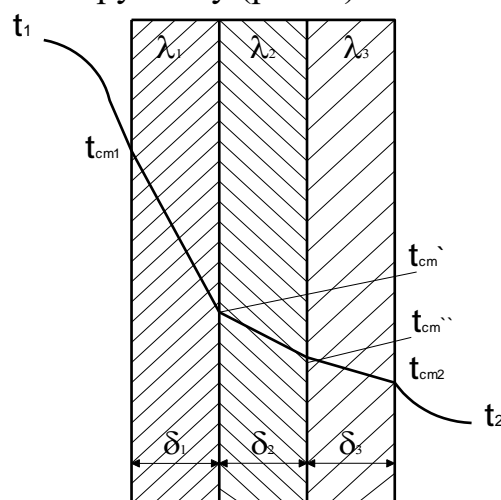


Рис. 6. Схема процесу теплообміну між руками людини та пожежним ручним інструментом

Тепло від навколишнього середовища передається до поверхні інструменту і кількість переданого тепла визначається за формулою тепловіддачі або охолодження Ньютона:

$$\dot{Q} = \alpha_1 \cdot F \cdot \tau \cdot (t_1 - t_{ст1}).$$

Кількість тепла, що передається шляхом теплопровідності через шари металу та матеріалу рукавиць (двошарового) до рук пожежного можна визначити за рівнянням теплопровідності Фур'є:

$$\dot{Q} = \frac{\lambda_1}{\delta_1} \cdot F \cdot \tau \cdot (t_{\text{ст1}} - \dot{t}_{\text{ст}}),$$

$$\dot{Q} = \frac{\lambda_2}{\delta_2} \cdot F \cdot \tau \cdot (\dot{t}_{\text{ст}} - t''_{\text{ст}}),$$

$$\dot{Q} = \frac{\lambda_3}{\delta_3} \cdot F \cdot \tau \cdot (t''_{\text{ст}} - t_{\text{ст2}}).$$

Кількість тепла, що передається від матеріалу рукавиць до рук людини становитиме:

$$\dot{Q} = \alpha_2 \cdot F \cdot \tau \cdot (t_{\text{ст2}} - t_2),$$

де α_1, α_2 – коефіцієнти тепловіддачі повітря та рук людини відповідно, Вт/(м²·град); $t_1, t_{\text{ст1}}, \dot{t}_{\text{ст}}, t''_{\text{ст}}, t_{\text{ст2}}$ – температури повітряного середовища, матеріалу інструменту, шарів тканини та рук людини відповідно, °С; $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коефіцієнти температуро провідності шарів матеріалу інструменту, та двох шарів рукавиць відповідно, Вт/(м·град); $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – товщина цих шарів, м; F – площа поверхні теплообміну, м²; τ – тривалість процесу теплообміну, год.

Перетворюючи наведені рівняння та узагальнюючи їх, отримаємо формулу для визначення кількості тепла, що передається у процесі теплопередачі від інструменту до рук людини за умов низьких температур навколишнього середовища:

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \cdot F \cdot (t_1 - t_2).$$

Виходячи з вищенаведеного, можна сказати, що на інтенсивність охолодження (замерзання) поверхні рукавиць пожежного впливатимуть такі показники, як теплопровідність, вид матеріалу та товщина його шару.

Тому можна виділити такі шляхи вирішення існуючої проблеми:

- 1) зміна модифікації рукояті інструменту наплавленням на неї шару матеріалу або виготовлення рукояті з матеріалів, що мають високу стійкість до низьких температур;
- 2) оснащення рукавиць накладками з вказаних матеріалів.

Враховуючи виконаний аналіз умов використання пожежного шанцевого інструменту, видів робіт, що ним виконуються, а також основних характеристик засобів індивідуального захисту рук, можна сформулювати основні вимоги щодо основних вимог, яким має відповідати матеріал для виготовлення рукоятей або накладок на шанцевий інструмент та рукавиці.

Отже такі матеріали, крім низької теплопровідності, повинні бути стійкими до низьких та високих температур, бути пожежобезпечними та нетоксичними, а також стійкими до механічної дії та дії хімічних речовин.

Силікони та силіконовмісні речовини. Розглянувши коефіцієнти теплопровідності різних матеріалів (табл. 5) було виокремлено ті, які мають низьку теплопровідність. Проаналізуємо основні властивості деяких з них на їх термостійкість, стійкість до механічного та хімічного впливу.

Таблиця 5

Коефіцієнти теплопровідності різних матеріалів

Матеріал	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м*К
Лід, 0°C	2.21
-20°C	2.44
-60°C	2.91
Липа, береза, клен, дуб (15% вологості)	0,15
Сталь	52
Гума	0,15
Полістирол	0,082
ПВХ	0,19
Каучук спінений	0,03
Каучук натуральний	0,042
Каучук фторований	0,055

Силіконові гуми виготовляють два типи термостійких гум, які здатні працювати як за високих температур (+300°C), так і за низьких (-100°C). Деякі типи гум є стійкими до впливу озону, окропу водного, а також мінеральних олив, нафтопродуктів, спиртів, слабких розчинів лугів, кислот, радіації, ультрафіолетового випромінювання, електричних полів та ін. Щодо екобезпеки, відомо, що силікон піддається розщепленню тільки у сухих ґрунтах, у вологих він залишається стійким досить тривалий час.

Двокомпонентні силікони виробництва компанії ООО «Українські силікони» (на основі силіконового каучуку та мінеральних наповнювачів) для зняття міцних форм з воскових, пластилінових, дерев'яних, гіпсових чи металевих деталей є вібростійкими, стійкими до перепадів температур (від -50°C до +200°C), впливу багатьох хімічних речовин та мають інші, властиві силіконам характеристики.

Силіконові еластомери. Наприклад герметик високотемпературний червоний АВРО використовують для ремонту або зміни майже усіх автомобільних прокладок, оскільки легко набуває будь-якої форми, є витривалим до стиснення та розтягнення, є стійким до нафтопродуктів, антифризів та води. Призначений він для роботи за високих температур (+343°C – за сталої дії та +395°C – за періодичної), проте й за низьких температур (-65°C) він зберігає свої властивості.

Силіконові смоли. Силіконові каучуки зазвичай базуються на поліалкілсилоксані, полідиметилсиліксані (ПДМС), що мають робочий діапазон температур від -35°C до 150°C. Це хімічно та фізично стійкі матеріали, що мають механічну стійкість та діелектричні властивості. Для підсилення певних показників каучуків застосовуються різні наповнювачі: двоокис кремнію,

кварц, тригідрат алюмінію, оксиди алюмінію, волокнисті (скляні та армідні волокна) матеріали та ін. Матеріал, який містить поліалкілсилоксан та поліарилсилоксан завдяки такому складу та оптимальному співвідношенню дає змогу підвищити морозостійкість до -50°C та знизити вартість цього продукту.

Варто приділити увагу *гумам*, що застосовуються для виготовлення форм ювелірних виробів, що можуть бути у вигляді пружних листів або блоків, пастоподібному або рідкому вигляді. Перевагою рідких гум є легкість їх використання, стійкість до розривів, до багатьох хімічних речовин, широкий діапазон термостійкості, що знаходиться в межах від -70°C до 450°C . Під час горіння (мають низьку займистість) вони не виділяють задушливого шкідливого диму та воно не супроводжується поширенням полум'я.

Компаунд Пентеласт-710 на вигляд є вязкою текучою рідиною кремового чи білого кольору і твердне при змішуванні з каталізатором до гумоподібного стану протягом 24 годин за кімнатної температури та застосовують для виготовлення гнучких форм. Працездатність він зберігає за температур від -90°C до $+300^{\circ}\text{C}$. Має хорошу адгезію до скла, кераміки та металу, хімічну та механічну стійкість, не чинять корозійної дії.

Силіконові гуми виробництва харківської фірми «Промстач» марки *формосил* є спеціально розробленим безусадковим силіконовим матеріалом для використання у реставраційних роботах. Існує формосил у кількох модифікаціях: марки А (рідкий); Б – твердий (проте досить гнучкий); М – за густиною є середньою між марками А та Б; Т – за консистенцією подібна до вазеліну). До корисних характеристик цього типу гуми належать хімічна та біологічна інертність, екологічна безпечність, стійкість до кліматичних параметрів та механічної дії, зберігає свої якості у діапазоні температур від -60°C до 250°C .

До спільних властивостей силіконів належать їх еластичність, стійкість до вологи, хороші діелектричні властивості за різних температур, що визначило їх поширене застосування у багатьох галузях: виготовлення електроніки, як інкапсулятори, клеї для світлодіодів та ізолятори. Тому важливо виокремити ті характеристики та властивості, що дадуть змогу вирішити існуючу проблему.

Однією з основних вимог є стійкість до високих (в умовах пожежі) та низьких (в умовах холодного періоду року) температур. Ці матеріали зберігають свої якості у діапазоні температур від -80°C до 280°C , наприклад це такий як діелектричний гель DowCorning Q3-6575.

Якщо розглядати силіконові еластомери як можливі наплавлення на металеву частину пожежного ручного інструменту, то додатковими вимогами до них є температурні розширення або стиснення, стійкість до механічних впливів, тертя, адгезійні властивості тощо.

Оскільки метал у широкому діапазоні температур має певні показники розширення чи стиснення, матеріал, який має бути нанесений на металеві покриття повинен мати змогу піддаватися таким самим змінам, як і метал інструменту (для вуглецевої сталі – $10,8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^{\circ}\text{C}$ за температури 20°C) для того, щоб під час використання інструменту не відбулося розтріскування

еластомеру та його руйнування. Більшість силіконових матеріалів мають температурний коефіцієнт розширення становить приблизно $300 \cdot 10^{-6} \text{ м}^0\text{С}$ майже за усього діапазону температур. Отже коефіцієнт розширення еластомеру не стане перешкодою для застосування цього матеріалу.

На пружність та еластичність силіконових продуктів охолодження впливає незначно, проте за досягнення ним температури замерзання ці показники збільшуються приблизно на 40%. Гранична деформація силікону зростає під час охолодження, проте за досягнення температури замерзання вона різко зменшується, а адгезійна міцність збільшується лінійно з деяким зростанням швидкості поблизу температури замерзання, тому таку властивість еластомерів можна віднести до переваг цього матеріалу.

Охолодження силіконового еластомеру призводить до зменшення твердості в межах до температури замерзання, після чого спостерігають її різке збільшення. За повільного нагрівання цього матеріалу від температури замерзання його твердість за температури топлення зменшується.

Найбільшому затвердінню з усіх силіконових матеріалів піддаються гелі, які за температур, наближених до температури замерзання перетворюються у щільну тверду гуму з візуальними ознаками ушкоджень – тріщинами, втрата прозорості та ін. Проте ці ознаки за повернення до нормальних температур зникають, крім тріщин, які утримують повітря, що потрапило в них під заморожування/розморожування і не видаляється з них. Важливо врахувати, що у випадку різкого зростання твердості силіконового матеріалу навіть за збереження свого значення температурного коефіцієнта лінійного розширення (в межах $300 \text{ мкм/м}^0\text{С}$) загрожує виникненням істотних механічних напружень та призводить до утворення порожнин між покриттям та основою, руйнування цілісності шару та відшаровування еластомеру і под.

Для визначення нижніх меж робочих температур еластомерів вимірюють температурний коефіцієнт лінійного розширення та його твердість за умов нагрівання та охолодження за допомогою диференційної скануючої калориметрії, термохімічного аналізу або ж динаміко-механічного аналізу та швидкого охолодження, а потім – нагрівання. Результати досліджень показують, що швидкість зміни температури істотно впливає на показники температури плавлення і замерзання силіконового продукту.

У разі експлуатації інструменту з силіконовим покриттям в холодний період року на відкритій місцевості швидкість охолодження становить приблизно декілька градусів на годину з подальшим перебуванням за цих температур, тому важливими є дослідження зміни характеристик силіконового матеріалу за умов повільного охолодження та перебування в холоді. Проте не варто нехтувати і змінами показників за умов швидкого нагрівання/охолодження. Для визначення нижніх границь температур силіконових еластомерів потрібно дослідити такі їхні показники як температурний коефіцієнт лінійного розтягу та твердості, що здійснюються у виробничих лабораторіях за допомогою дилатометра – для визначення першого показника, та дюрометра за шкалою Шора.

Базуючись на отриманих результатах аналізу можна зробити висновок про можливість застосування того чи іншого силіконового еластомеру для виконання поставленого завдання.

Висновки. На основі моніторингу статистичних даних щодо наведено показники частоти виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру та походження, які потребують постійної готовності та високого рівня оснащення аварійно-рятувальних та пожежних підрозділів, забезпечення зручним та ергономічним пожежним інструментом. Досліджено основні небезпечні чинники надзвичайних ситуацій різного походження, умови застосування ручного пожежного немеханізованого інструменту та подано види і характеристики до такого інструменту.

Представлено розрахункові формули для опису видів теплообміну між руками рятувальника та матеріалом пожежного інструменту за умов високих і низьких температур навколишнього середовища. Виконано моніторинг існуючих речовин та матеріалів, що мають термостійкість до високих і низьких температур, високу механічну та хімічну стійкість, а також є безпечними для організму працівника та навколишнього середовища.

Вперше сформовано рекомендації щодо застосування силіконів та силіконвмісних речовин з метою усунення проблеми використання ручного пожежного немеханізованого інструменту в умовах низьких температур (нижче від 0°C), які передбачають: оснащення захисних рукавиць в ділянці долоні та внутрішньої частини пальців силіконовими, каучуковими чи гумовими накладками і формування на металевій частині інструменту накладок для його утримування під час роботи у формі, рекомендованій ергономічними вимогами.

У разі, якщо матеріал накладок має застереження до роботи в певних умовах, на рукавицях має бути попереджувальна нашивка, або знак, що вказує їх призначення.

Для формування більш конкретних рекомендацій необхідно провести ще ряд досліджень щодо уточнення характеристик та їх зміни в умовах реальної надзвичайної ситуації для кожного представленого в таблиці компоненту.

2.4. ОКРЕМІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА¹¹²

Актуальність досліджень. У водопровідно-каналізаційному господарстві України станом на сьогоднішній день практикується як реагентне, так і безреагентне знезараження води. Виконання першого з них передбачає використання хімічних сполук, небезпечних для здоров'я та життя людини, а також відповідного технологічного обладнання та апаратури, що надає структурним підрозділам водопостачального підприємства, де вони застосовуються, статусу потенційно небезпечних об'єктів, об'єктів із підвищеною небезпекою та хімічно небезпечних об'єктів. При цьому потрібно пам'ятати, що водопостачальні підприємства відносяться до об'єктів критичної інфраструктури, тому забезпечення високого рівня безпеки виробничих процесів та техногенної безпеки на них станом на сьогоднішній день є надзвичайно актуальним науковим і практичним завданням.

Наукова новизна. Наукова новизна отриманих результатів досліджень визначається сукупністю розроблених рекомендацій водопостачальним підприємствам щодо підвищення рівня безпеки виробничих процесів та техногенної безпеки. Доведено залежність безпеки виробничих процесів та техногенної безпеки від кваліфікаційного рівня експлуатаційного, інженерно-технічного та керівного персоналу та ефективності роботи диспетчерської служби.

Основна частина. Аналіз методів знезараження води дозволяє стверджувати, що досягнути підвищення рівня безпеки технологічних процесів можна, насамперед, двома шляхами:

- за рахунок використання виробничого обладнання з високим ступенем експлуатаційної безпеки;
- імплементацією сучасних прогресивних (у тому числі апробованих у зарубіжній практиці) методів знезараження води, при яких не використовуються шкідливі та небезпечні для людини хімічні елементи та їх сполуки або використовуються у мінімальних кількостях.

Рівень безпеки технологічних процесів знезараження води реагентними способами на окремо взятому водопостачальному підприємстві в значній мірі залежить від рівня прогресивності технічної політики, властивої для цього підприємства. Вона повинна базуватись на передовому досвіді у сфері водоочищення розвинутих країн світу. Тому вважаємо, що істотного підвищення рівня техногенної безпеки технологічних процесів знезараження води реагентними методами можна досягнути за рахунок впровадження водопостачальними підприємствами комплексу заходів, наведених на рис. 1.

¹¹²Автор Стасюк В.М.

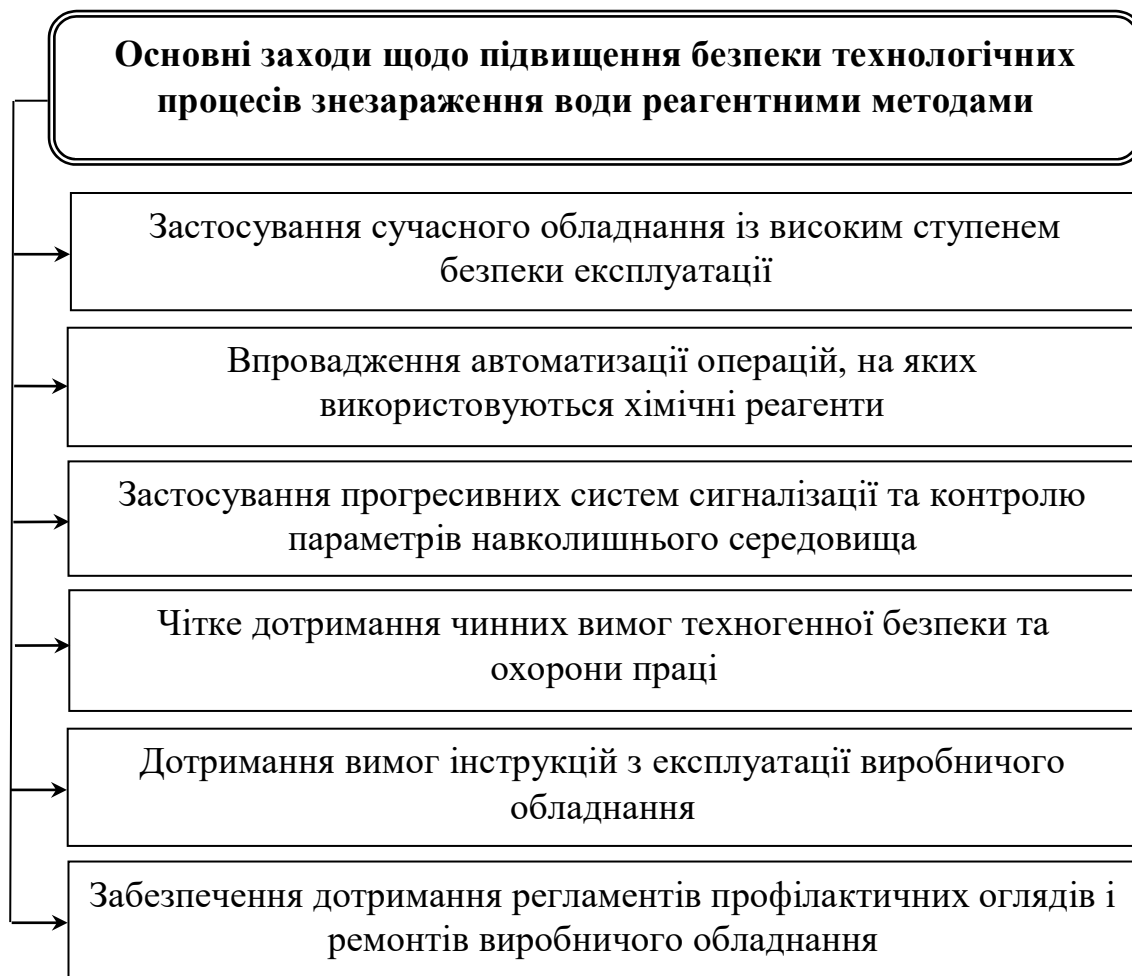


Рис. 1. Основні заходи щодо підвищення безпеки технологічних процесів знезараження води реагентними методами

Окремої уваги заслуговує безпека технологічних процесів безреагентного очищення та знезараження води. У багатьох європейських країнах застосовують методи очищення та знезараження води, при яких хлор або його сполуки не використовуються або використовуються у незначних кількостях, тобто рівень безпеки технологічних процесів та техногенної безпеки яких істотно вищий. Вітчизняним комунальним водопостачальним підприємствам доцільно, насамперед, впроваджувати апробовані методи, наведені на рис. 2.

Безумовно, запровадження зазначених методів потребує значних капіталовкладень. В умовах повної розбалансованості економіки України комунальним водопостачальним підприємствам, більшість яких перебувають в стагнаційному стані та є дотаційними, коштів на імплементацію сучасних прогресивних методів (більшість з яких апробовані європейським досвідом) знезараження води, віднайти дуже складно, а то й неможливо.

Тому вважаємо, що перспективним шляхом виходу з описаної кризової ситуації є залучення на ринок водопостачання України приватного інвестора (тому числі й зарубіжного), зокрема в рамках державно-приватного

партнерства. Тим більше, що в Україні станом на сьогоднішній день уже існує відповідна законодавча та нормативно-правова база.



Рис. 2. Прогресивні методи знезараження води, які доцільно впроваджувати вітчизняним водопостачальним підприємствам

Насамперед, цю базу складають:

- закон України «Про державно-приватне партнерство» від 1 липня 2010 року №2404-V;
- закон України «Про концесії» від 16 липня 1999 року № 997-XIV;
- Закон України «Про оренду державного та комунального майна» від 10 квітня 1992 року № 2269-XII;
- закон України «Про особливості передачі в оренду чи концесію об'єктів у сферах теплопостачання, водопостачання та водовідведення, що перебувають у комунальній власності» від 21 жовтня 2010 року № 2624-VI;
- закон України «Про фінансовий лізинг» від 16 грудня 1997 року №723/97-ВР;
- розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку державно-приватного партнерства у житлово-комунальному господарстві» від 16 вересня 2009 р. № 1184-р;
- постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку надання державної підтримки здійсненню державно-приватного партнерства» від 17 березня 2011 р. № 279;
- постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання організації здійснення державно-приватного партнерства» від 11 квітня 2011 р. № 384;
- постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку надання приватним партнером державному партнеру інформації про виконання договору, укладеного в рамках державно-приватного партнерства» від 9 лютого 2011 р. № 81;
- постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про проведення концесійного конкурсу та укладення концесійних договорів на об'єкти права державної і комунальної власності, які надаються у концесію» від 12 квітня 2000 р. № 642;

- постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики виявлення ризиків, пов'язаних з державно-приватним партнерством, їх оцінки та визначення форми управління ними» від 16 лютого 2011 р. № 232;

- розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку державно-приватного партнерства в Україні на 2013-2018 роки» від 14 серпня 2013 р. № 739-р.

Вміле використання норм перехованих законодавчих та нормативно-правових актів дозволить не лише направити інвестиційні потоки у сферу водопровідно-каналізаційного господарства, але і в значній мірі забезпечити виконання виробничих процесів, у тому числі і технологічних процесів очищення та знезараження води реагентними та безреагентними методами. Адже зазначені нормативно-правові акти досить досконалі, враховують специфіку перехідного періоду нашої держави на шляху до ринкової економіки, особливості окремих природних монополій (у тому числі водопостачання та водовідведення), складності регулювання ринку води, необхідність підняття на новий рівень надійності та якості послуг водопостачання та водовідведення, високу енергозатратність виробництва питної води, невідповідність державних стандартів якості питної води вимогам європейських стандартів (зокрема Водним Рамковим Директивам), досить низький рівень безпеки вітчизняного виробництва питної води та його техногенної безпеки.

Виконаний нами аналіз вищезазначеної нормативно-правової бази свідчить про її високий рівень адаптованості до вітчизняних господарських реалій (у даному випадку ринку води) та про можливість її ефективного використання для співпраці з приватним сектором (у тому числі й зарубіжним) у сфері водопостачання та водовідведення. При цьому вважаємо, що в контрактах концесії, оренди, довгострокової оренди з інвестиційними зобов'язаннями тощо доцільно зобов'язати приватного партнера підвищувати безпеку виробничих процесів всіма доступними методами, які не суперечать вітчизняному законодавству. У випадку невиконання приватним партнером покладених на нього зобов'язань співпрацю з ним потрібно припинити, залучаючи у випадку необхідності судові інстанції.

Іншим шляхом залучення інвестиційних коштів у галузь водопостачання з метою впровадження прогресивних технологій очищення та знезараження води є отримання кредитів і позик міжнародних/зарубіжних фінансових інституцій: Світового банку, Європейського банку реконструкції та розвитку тощо на пільгових умовах. Однак для повернення кредитів потрібна висока рентабельність виробництва послуг водопостачання, або фінансова допомога держави в питаннях повернення запозичених коштів.

Враховуючи відсутність (або мінімальну ймовірність в складних економічних умовах українського сьогодення) перспектив отримання такої допомоги, вважаємо найбільш перспективним шляхом надходження інвестиційних потоків у підгалузь водопостачання/водовідведення налагодження ефективного державно-приватного партнерства, зокрема із відомими на світовому водному ринку міжнародними компаніями зі значним

досвітом практичної роботи у цій сфері. При цьому найбільш вагомими завданнями співпраці повинні стати впровадження безпечних для споживачів питної води, персоналу водопостачальних підприємств на прилеглих територій і населених пунктів методів знезараження води, а також високого рівня техногенної безпеки використовуваних технологій.

Рівень безпеки виробничих процесів на водопостачальному підприємстві та загальний рівень його техногенної безпеки беззаперечно залежать від рівня кваліфікації експлуатаційного, інженерно-технічного та керівного персоналу, його обізнаності в питаннях безпеки праці та цивільного захисту. Працівники підприємства несуть безпосередню відповідальність за аварії і брак в роботі, зокрема¹¹³:

- працівники, які безпосередньо обслуговують споруди, комунікації, устаткування – за аварію і брак, які виникли з їх вини, а також за некваліфіковані дії під час ліквідації аварії на їхній ділянці;

- працівники, що проводили ремонт устаткування, – за аварію і брак, які виникли через низьку якість ремонту, а інженерно-технічні працівники – за аварії і брак в роботі через невчасне проведення ремонту з їх вини;

- начальники та інженерно-технічні працівники виробничих підрозділів, підприємств, служб – за аварії і брак, які виникли з їх вини чи з вини їхніх підлеглих;

- керівник підприємства і головний інженер – за аварії, які виникли на підприємстві, за відповідність якості питної води вимогам державних санітарних норм та правил, аварійне обмеження водопостачання споживачів, невідповідність якості очищених стічних вод проектним показникам тощо.

За відсутність дозволу на спецводокористування та затверджених нормативів ГДС, за невчасне виконання заходів щодо досягнення ГДС та умов дозволу на спецводокористування, а також видачу технічних умов на підключення до перевантажених очисних споруд відповідальність несуть керівник підприємства і головний інженер.

За неоповіщення чи невчасне оповіщення місцевих органів державного санітарного нагляду і державного пожежного нагляду, а також територіальних органів центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки, заповідної справи, а також гідрометеорологічної діяльності про аварії на мережах і в системах водопостачання та водовідведення відповідальність несе керівництво підприємства чи працівники, на яких цю функцію покладено наказом по підприємству.

Безумовно, в значній мірі безпека виробничих процесів на водопостачальних підприємствах та техногенна безпека залежать від рівня підготовки інженерно-технічного персоналу та від якості виконання ним вимог посадових інструкцій. Щоб технологічні процеси протікали без аварій і збоїв,

¹¹³ Наказ державного комітету України по житлово-комунальному господарству від 05.07. 1995 року №30 «Про затвердження Правил технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України» [Електронний ресурс] / Режим доступу :<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>.

інженерно-технічний персонал підрозділів водопостачального підприємства зобов'язаний:

- керувати роботою виробничого і ремонтного персоналу;
- забезпечувати робочі місця посадовими та експлуатаційними інструкціями, правилами охорони праці, технологічними регламентами, вказівками щодо запобігання аварій, інструкціями про заходи пожежної безпеки та цивільного захисту згідно із встановленими законодавчими актами і знайомити з ними кожного працівника;
- контролювати задані режими роботи споруд і устаткування;
- складати дефектні відомості з поточного і капітального ремонту будинків, споруд, устаткування, графіки виконання робіт і забезпечувати їх виконання;
- оформлювати заявки на матеріали, устаткування, запасні частини і т.ін.;
- слідкувати за веденням журналів і відомостей обліку роботи споруд і устаткування, наявністю паспортів та іншої технічної документації, вчасно фіксувати у цих документах зміни, що сталися в процесі експлуатації, вести журнали ПОД 11,12;
- складати звіти про роботу споруд і устаткування;
- вивчати роботу окремих споруд, установок, обладнання і умов праці, вносити пропозиції щодо впровадження нової техніки, удосконалення технологічних процесів, поліпшення конструкцій споруд, устаткування, організації робочих місць тощо;
- проводити технічне навчання з метою підвищення кваліфікації експлуатаційного персоналу;
- проводити заняття та інструктажі з обслуговуючим персоналом з питань охорони праці, постійно контролювати виконання ним правил техніки безпеки.

Надзвичайно важливе значення в питаннях забезпечення високого рівня безпеки експлуатації систем водопостачання та водовідведення має правильна організація та належне функціонування диспетчерської служби на водопостачальному підприємстві.

На неї Правилами технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України покладено загальне оперативне керівництво експлуатацією систем водопостачання та водовідведення та додержання заданих режимів їх роботи. До завдань диспетчерської служби входять:

- управління і керівництво експлуатацією систем водопостачання та водовідведення в цілому та окремими структурними підрозділами і спорудами;
- забезпечення нормальних режимів роботи систем водопостачання та водовідведення;
- контроль за проведенням аварійних робіт на мережах та спорудах;
- приймання заявок на ліквідацію пошкоджень та аварій, розподіл аварійних бригад, автотранспорту і механізмів;
- здійснення заходів щодо забезпечення найбільшої водовіддачі системи водопостачання в районі великої пожежі.

Структуру диспетчерської служби встановлюють залежно від схем і потужності систем водопостачання та водовідведення, довжини мереж, з урахуванням складності технологічних процесів. В адміністративно-технічному відношенні диспетчерська служба підпорядкована начальнику (головному інженеру) підприємства, а в оперативному – диспетчерській службі вищого рівня. До компетенції диспетчерської служби входить вирішення оперативних питань забезпечення надійності, безперебійності та економічності роботи окремих споруд і всієї системи.

При цьому надзвичайно висока відповідальність щодо забезпечення безпечної та надійної експлуатації систем водопостачання та водовідведення покладається на чергового диспетчера. Адже саме він здійснює загальне технічне і оперативне керівництво роботою систем за рахунок виконання таких покладених на нього обов'язків:

- контроль за додержанням заданих режимів роботи споруд і устаткування;
- коректування заданих режимів, пов'язане із забезпеченням надійності і економічності роботи споруд;
- оперативне керівництво персоналом змін діляниць і підрозділів у питаннях вмикання і відключення споруд, устаткування;
- збір відомостей про стан устаткування і режим роботи споруд;
- вчасне оповіщення керівництва виробника про аварії та порушення;
- керівництво діями персоналу щодо локалізації та ліквідації аварій;
- ведення оперативного журналу для реєстрації помічених порушень в роботі мереж, споруд і обладнання, а також службових переговорів з черговим персоналом;
- ведення технічної звітності протягом зміни;
- виклик керівних працівників під час аварій чи у разі важких нещасних випадків;
- реєстрація в оперативному журналі аварійних випадків із зазначенням часу виникнення і характеру аварії, а також оперативних заходів, вжитих для локалізації та ліквідації аварій;
- систематичний аналіз виконання заданих режимів для виявлення найбільш економічних і надійних умов експлуатації;
- участь у розробці і впровадженні заходів щодо вдосконалення методів контролю за роботою споруд;
- аналіз аварій і участь в розробці заходів для підвищення надійності роботи як всієї системи, так і її окремих елементів;
- оперативний зв'язок з пожежною охороною, направлення представника служби мережі на місце великої пожежі для швидкого знаходження і використання пожежних гідрантів, вжиття термінових заходів щодо збільшення робочого тиску у водопровідній мережі;
- інформування місцевих органів Державного санітарного нагляду про аварії на спорудах і мережах. Крім цього, про аварії на спорудах і мережах систем каналізації він зобов'язаний інформувати територіальні органи

центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки, заповідної справи, а також гідрометеорологічної діяльності, а на водопровідних мережах – органи пожежної охорони.

Черговий диспетчер несе відповідальність за всі свої розпорядження та їх наслідки згідно з чинним законодавством. Однак ефективне управління роботою систем водопостачання та водовідведення залежить від повноти та якості оснащення диспетчерських пунктів. Його обов'язкова складова – засоби оперативного і диспетчерського зв'язку. Оснащення диспетчерських пунктів може включати:

- селекторний телефонний або радіотелефонний зв'язок;
- пристрої для телевимірювання показників роботи споруд, мереж і устаткування;
- дистанційну сигналізацію і засоби контролю за роботою споруд, мереж і устаткування;
- телемеханічні засоби управління агрегатами, механізмами і запірно-регулюючими пристроями;
- сучасну обчислювальну техніку з комплексами програмного оперативного забезпечення управління водопровідно-каналізаційним господарством міста.

У великих містах на центральних диспетчерських пунктах доцільно створювати автоматизовані системи управління технологічними процесами у міському водопровідно-каналізаційному господарстві (АСУ ТП ВКГ) з такими підсистемами:

- аналізу стану водопровідної мережі (розподілу води між споживачами);
- інженерно-технологічного оперативного забезпечення водопровідної мережі і насосних станцій;
- інженерно-технологічного оперативного забезпечення каналізаційної мережі і насосних станцій;
- інженерно-технологічного оперативного забезпечення енергооб'єктів;
- моніторингу якості питної води;
- контролю за прийманням промислових стоків у каналізацію і моніторингу забруднень, що вони містять;
- моніторингу забруднень, що надходять на очисні споруди і скидаються у водойми, та іншими.

У разі аварій на спорудах, комунікаціях і устаткуванні експлуатуючий їх виробничий персонал підпорядковується черговому диспетчеру і повинен точно виконувати його розпорядження з локалізації та ліквідації аварії. Розпорядження чергового диспетчера повинні виконуватись негайно і безперечно. Відповідальність за необґрунтовану затримку виконання розпорядження диспетчера несуть працівники, які не виконали розпорядження, а також керівники, які санкціонували це виконання. Локалізацією і ліквідацією великих аварій керує головний інженер підприємства, про що повинен бути зроблений відповідний запис в оперативному журналі диспетчерського пункту.

Одними із основних складників системи водопостачання, від безпеки експлуатації яких залежить безпека водопостачального підприємства в цілому, його техногенна безпека, а також якість води, яка надходить до споживачів, є очисні споруди. Адже основними завданнями експлуатації очисних споруд систем водопостачання є:

- виробництво питної води, що відповідає вимогам державних санітарних норм та правил, забезпечує надійність очищення та знезараження води;
- забезпечення ефективної безперебійної та надійної роботи обладнання, зниження собівартості очищення та знезараження води, економія реагентів, електроенергії та води на власні потреби;
- систематичний лабораторно-виробничий і технологічний контроль за роботою обладнання, якості води у джерелі водопостачання, на всіх етапах її очищення та на виході зі станції;
- запобігання забрудненню навколишнього середовища скидами водоочисних споруд та контроль за цими скидами.

Насамперед, їх повинен обслуговувати відповідно підготовлений персонал із чітко розподіленими обов'язками, ретельність виконання яких є одним із основних чинників, від яких залежить безпека технологічних процесів, що виконуються на зазначених спорудах. Тому серед обслуговуючого персоналу обов'язково повинні бути призначені:

- працівник, що відповідає за загальний стан і роботу очисних споруд, – начальник очисних споруд;
- працівник, який безпосередньо відповідає за відповідність якості води встановленому стандарту, вчасний контроль технологічного і санітарного режимів обробки води на всіх етапах її очищення, дотримання заданих технологічних параметрів, доз реагентів, організацію змінного чергування, вчасний ремонт технологічного устаткування тощо, – головний інженер або технолог очисних споруд;
- працівник, що відповідає за організацію і проведення лабораторних робіт, своєчасний контроль якості води, встановлення відповідних доз реагентів, контроль їх якості, – завідуючий лабораторією;
- працівники, що несуть змінні чергування на очисних спорудах, та відповідальні за роботу зміни в цілому, – старший (начальник) зміни (інженер, технік, майстер);
- працівники, що обслуговують позмінно очисні споруди, виконують необхідні технологічні операції в цехах та контрольні функції в лабораторії, – оператори очисних споруд, хлораторних установок, коагулянтники, пробовідбірники, інженери-хіміки та лаборанти, вантажники;
- працівники, що відповідають за технічну експлуатацію електричного і механічного обладнання, засобів автоматизації, телемеханіки, контрольно-вимірювальних приладів тощо, – інженери, майстри, електрики, слюсарі, оператори пультів управління;
- працівник, що відповідає за загальний стан техніки безпеки та охорони праці, а також протипожежної безпеки, – інженер.

Обслуговування очисних споруд повинно здійснюватися працівниками, які пройшли медичний огляд, навчання та перевірку знань Правил технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. У процесі експлуатації потрібно намагатися, щоб очисні споруди протягом кожного періоду року працювали у рівномірному режимі щодо кількості води, яка очищується.

Висновки. Розроблено комплекс заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки технологічних процесів знезараження води реагентними методами. Виконано аналіз можливостей запровадження у водопровідно-каналізаційному господарстві України безреагентних методів знезараження води як набагато безпечніших порівняно з реагентними; для забезпечення потрібних для цього інвестиційних надходжень запропоновано більш інтенсивно налагоджувати державно-приватне партнерство.

Доведено, що рівень безпеки виробничих процесів на водопостачальному підприємстві та загальний рівень його техногенної безпеки беззаперечно залежать від рівня кваліфікації експлуатаційного, інженерно-технічного та керівного персоналу, його обізнаності в питаннях безпеки праці та цивільного захисту та від якості виконання ним вимог посадових інструкцій. Визначені обов'язки інженерно-технічного персоналу підрозділів водопостачального підприємства щодо забезпечення безпечного протікання виробничих процесів. Підкреслено надзвичайно важливу роль диспетчерської служби в завданнях забезпечення безпеки експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

Доведено, що одними із основних складників системи водопостачання, від безпеки експлуатації яких залежить безпека водопостачального підприємства в цілому, його техногенна безпека, а також якість води, яка надходить до споживачів, є очисні споруди. Розглянуті основні функціональні завдання, покладені та на ці споруди, та вимоги до обслуговуючого персоналу, від ретельності виконання яких залежить безпека технологічних процесів, що виконуються на зазначених спорудах, а також техногенна безпека водопостачального підприємства.

2.5. ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РОБІТ В ДІЮЧИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАХ¹¹⁴

Постановка проблеми.

Під час виконання робіт у діючих електроустановках електротехнічні працівники стикаються з небажаними подіями, вплив яких може становити загрози для життя і здоров'я. Особливу небезпеку становлять роботи під напругою та поблизу електроустановок, що може призвести до: ураження електричним струмом у разі дотику до струмовідних частин; впливу електромагнітного поля промислової частоти; потрапляння під наведену напругу, яка виникає в аварійних режимах або переключеннях в мережах зв'язку, лініях електропередавання низької напруги та металевих конструкціях, які розташовано поблизу діючих електроустановок; потрапляння під дію напруги кроку на поверхні ґрунту; впливу акустичним шумом від трансформаторів, вітрових електричних станцій і повітряних ліній; виконання робіт на висоті у незручних робочих положеннях. Повітряні лінії високої напруги та вітрові електростанції генерують об'ємний заряд іонів та акустичний шум, який спричинено короною проводів та арматури. Електромагнітні поля негативно впливають на людину, котра перебуває поблизу промислових електроустановок високої напруги. Джерелами потужних електромагнітних полів промислової частоти є розподільчі пристрої, трансформаторні підстанції зовнішнього розташування, повітряні ліній електропередавання напругою 110–750 кВ.

Одним з обмежуючих чинників будівництва нових ліній електропередавання та реконструкції наявних є їхній екологічний вплив на довкілля та здоров'я людей, котрі обслуговують такі пристрої або постійно знаходяться в межах зон їх впливу. У ході експлуатації певні обсяги профілактично-ремонтних та аварійних робіт здійснюють під напругою. До таких робіт належить профілактика масляних вимикачів, перевірка та налагодження систем релейного захисту, перевірка ізоляції комутаційних кіл, виміри опору заземлювальних пристроїв, перевірка та заміна ізоляторів.

Інша категорія людей, котра піддається впливу аналогічних небезпечних і шкідливих чинників, це населення, яке проживає поблизу діючих електроустановок зовнішнього розташування. Щорічно фіксують до п'ятдесяти сторонніх осіб, котрі гинуть у небезпечних зонах поблизу діючих електроустановок. Окремий вид небезпеки створюють електромагнітні поля у зонах, розташованих поблизу повітряних ліній, які будують поряд з населеними пунктами та зонами, призначеними для сільськогосподарських робіт. Люди, котрі можуть знаходитися у зонах впливу електричних мереж тривалий час, не знають про наявні небезпеки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання впливу промислових електроустановок постійного та змінного струму на довкілля та людей включено до довгострокових програм World

¹¹⁴Автори Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О.

Health Organization «WHO International electromagnetic field Project», завданням яких є вивчення та опрацювання результатів медично-біологічних досліджень, розробка рекомендацій та нормативних обмежень щодо біологічного впливу струму та електромагнітного поля. Дослідженнями в цій галузі займається також низка міжнародних і національних організацій: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), European Committee for Electrical Standardization (CENELEC), American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BFE), International Organization for Standardization (ISO).

Аналіз статистичної інформації щодо виникнення нещасних випадків на підприємствах енергетичного комплексу підтверджує високий рівень травмування серед електротехнічних працівників. 2016 року відбулося 67 нещасних випадків, у яких потерпілими були 71 працівник, з них сім – зі смертельними наслідками. 2017 року зареєстровано 65 нещасних випадків, внаслідок яких травмовано 77 працівників, з них дев'ять – зі смертельними наслідками¹¹⁵. Очевидно, що результатом аналізу повинно бути, окрім означення самих причин, визначення способів їх усунення задля запобігання повторенню травмування, як профілактична складова контрольно-наглядової діяльності.

Дослідження останніх років показали, що механізм дії зовнішніх електромагнітних полів на людину головним чином зумовлений перетворенням електромагнітної енергії в теплову. Рівень впливу залежить від електричних і магнітних властивостей одягу людини, орієнтації тіла щодо векторів напруженості електричного і магнітного полів, а також від відстані до електроустановок, тривалості дії і наявності засобів захисту. Зовнішнє електричне поле впливає на заряди в тілі людини і це призводить до протікання струмів у внутрішніх тканинах і виникнення додаткових внутрішніх магнітних полів. Виміряні значення струмів у тілі працівника, який знаходиться у відкритому розподільному пристрої 500 кВ і має контакт із землею (через взуття) або із заземленими частинами устаткування, становить 130 ... 250 мкА. Під час знаходження працівника на опорі лінії 500 кВ струми досягають 500 ... 600 мкА. У разі потрапляння людини під вплив зовнішнього змінного магнітного поля в тілі виникають узгоджені елементарні струми, які утворюють власні магнітні поля. Наприклад, магнітне поле напруженістю 100 А/м викликає протікання струму через життєво важливі органи людини до 70 мкА. Електричне поле промислової частоти характеризується слабким проникненням у тіло людини, у той час для магнітного поля тканини людини практично прозорі¹¹⁶.

Відповідно до положень, які містить Умова про асоціацію з Європейським Союзом (ЄС), для мінімізації ризиків травматизму і професійних захворювань на підприємствах України передбачено впровадження Директив ЄС.

¹¹⁵Інформаційно-аналітична довідка про рівень травматизму на енергетичних підприємствах України за 2010–2017 роки.

¹¹⁶Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Знак, 2003. – 440 с.

Оцінювання ризику передбачає Директива 89/391/ЄС та підпорядковані їй спеціальні директиви з безпеки праці на робочих місцях (89/654/ЄС, 89/655/ЄС, 90/269/ЄС). У Директивах Європейського Союзу та міжнародних стандартах безпеку працівника визначають як рівень захисту, за якого ризик виникнення фізичних, біологічних, соціальних або матеріальних збитків не перевищує прийнятих за експертною оцінкою допустимих значень. Вочевидь результатом аналізу повинно бути, окрім означення самих причин, визначення способів їх усунення задля запобігання повторенню травмування, як профілактична складова контрольно-наглядової діяльності. Вирішення проблеми зменшення кількості надзвичайних ситуацій і пов'язаних з випадками травмування у Директивах ЄС реалізується на підставі ризик-орієнтованих методів. Як показує досвід авторів, це дає можливість запропонувати комплексний підхід під час вибору техніко-організаційних заходів і розробці нових засобів індивідуального захисту для безпечної взаємодії працівника й електроустановки на різних ієрархічних рівнях. Нині поняття «професійний ризик» для електротехнічних працівників має різне тлумачення і зміст, а показники, які використовують, не піддаються зіставленню і порівняльному кількісному оцінюванню¹¹⁷. Тому підходи до розробки методологічної концепції оцінювання індивідуального ризику ушкодження здоров'я електротехнічних працівників є актуальними.

Мета досліджень – обґрунтування способів підвищення безпеки виконання робіт в діючих електроустановках на підставі ризик-орієнтованого методу.

Виклад основного матеріалу.

Підвищення безпеки електротехнічних працівників є складним завданням через одночасний вплив низки небезпечних і шкідливих виробничих чинників. За результатами аналітичної обробки статистичної інформації про умови праці в діючих електроустановках встановлено, що нині більш як 22 % електротехнічних працівників працює в шкідливих умовах, 30 % – в особливо шкідливих умовах, для 65 % умови праці на робочому місці не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам. Джерелами потужних електромагнітних полів є розподільчі пристрої, трансформаторні підстанції зовнішнього розташування, повітряні лінії електропередавання напругою 110–750 кВ. Електромагнітне поле промислової частоти характеризується напруженістю електричного поля, напруженістю магнітного поля, а також щільністю об'ємного заряду іонів, викликаного короною проводів та арматури повітряних ліній. Напруженість магнітного поля пропорційна значенню струму, який протікає через струмовідні частини електроустановок, та обернено пропорційна відстані до електроустановки. Напруженість електричного поля пропорційна напрузі та обернено пропорційна відстані до предмета впливу.

¹¹⁷Касьянов Н.А. Совершенствование методов оценки производственного риска при проведении аварийно-спасательных работ на объектах строительства / Н.А. Касьянов, О.Н. Гурченко, В.И. Корневой // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Вып. 93. – 2016. – С. 56–65.

ЕМП характеризується безперервним розподілом у просторі з енергією, яка може перетворюватися у теплову в тілі людини¹¹⁸. Для запобігання підвищеного впливу на серцево-судинну та нервову системи, недопущення теплового удару Директивою 2004/40¹¹⁹ встановлено граничні значення щільності струму, який виникає, та питомого поглинання енергії в тілі людини під дією змінного електромагнітного поля залежно від частот джерела (табл. 1).

Таблиця 1.

Нормативні значення щільності струму і поглиненої енергії в тілі людини

Характеристики впливу	Частотний діапазон	Максимальна щільність струму для голови і тулуба (мА/м ²)	Питома поглинена енергія		
			середнє значення для тіла людини (Вт/кг)	локальне значення (голова і тулуб) (Вт/кг)	локальне значення (руки або ноги) (Вт/кг)
Вплив у виробничих умовах	4 Гц – 1 кГц	10	0,4	10	20
Вплив на населення	4 Гц – 1 кГц	2	0,08	2	4

У Директиві також визначено відповідні робочі значення напруженості електричного і магнітного поля та щільності потоку зовнішньої енергії залежно від частоти джерела (табл. 2).

Таблиця 2.

Нормативні значення напруженості електромагнітного поля

Частотний діапазон	Напруженість електричного поля, кВ/м	Напруженість магнітного поля, кА/м	Магнітне поле, мТл
До 1 Гц	42	163	200
1-8 Гц	20	163/f	200/f
8-25 Гц	20	20/f	25/f
25-820 Гц	500/f	20/f	25/f

Разом з тим норми CENELEC допускають опромінення працівників упродовж робочої зміни до 1 280 А/м.

В Україні діє низка стандартів і норм, які встановлюють правила роботи з джерелами електромагнітного поля^{120, 121}. Нормують значення напруженості

¹¹⁸Теоретические основы электротехники. Том 3. / [К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В.Л. Чечурин]. – С-Петербург, Изд. дом “Питер”, 2004. – 376 с.

¹¹⁹Директива № 2004/40/ЄС від 29.04.2004. Про мінімальні вимоги щодо безпеки й гігієни праці працівників, які піддаються небезпеці впливу фізичних факторів (електромагнітних полів).

¹²⁰ДСНІП 476-2002. Державні санітарні норми і правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів. – К.: Держстандарт, 2002. – 18 с.

електромагнітного поля, щільність потоку енергії залежно від часу знаходження працівника на робочому місці (табл. 3).

Таблиця 3.

Гранично допустимі напруженості електромагнітного поля

Напруженість E , кВ/м	Напруженість H , А/м	Щільність потоку енергії, w_0 , мкВт/см ²	Допустимий час знаходження на робочому місці, хв.
$E < 5,0$	$H < 80$	25	480
5 ... 10	80 ... 400	67	180
10 ... 15	400 ... 800	100	120
15 ... 20	800 ... 1 600	200	60
20 ... 25	1 600 ... 2 400	800	10
$E > 25,0$	$H > 80$	1 000	5

Граничні обмеження до осіб, які професійно не пов'язані з експлуатацією та обслуговуванням електроустановок визначено у відповідних державних санітарних нормах (табл. 4).

Таблиця 4.

Обмеження електромагнітного поля для населення

Умови знаходження людей	Напруженість електричного поля, кВ/м	Напруженість магнітного поля, А/м
Усередині житлових будинків	0,5	4,0
Зона житлової забудови	1,0	8,0
Сільські населені пункти, території городів і садів	5,0	16,0

Акустичний шум від повітряних ліній електропередавання має дві складові: шипіння, що відповідає звуковій частоті до 100 Гц і кратним їй значенням; широкополосні шуми. Джерелом шуму є іонізація повітря безпосередньо навколо поверхні проводів – ефект корони, який підсилюється під час зростання вологості повітря. Рівень акустичних шумів безпосередньо пов'язано з напруженістю електричного поля на поверхні проводів та їх кількістю у фазі і є максимальним на рівні підвісу проводів.

Суттєві шумові ефекти створюють вітрові електричні станції. У зв'язку з прийнятими Радою ЄС та Верховною Радою України рішеннями щодо інтенсифікації розвитку відновлювальних джерел енергії, передусім вітрових електричних станцій, потребує розв'язання проблема захисту працівників та населення від шумових ефектів, які створюють такі електричні станції.

¹²¹ДСанПіН 198-97. Державні санітарні норми і правила при виконанні робіт в не вимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно. – К.: Держстандарт, 1997. – 38 с.

Виходячи з вимог Директиви № 2003/10¹²², у країнах Євросоюзу прийнято нормативи щодо обмеження шумових ефектів від вітрових електричних станцій до рівня 40...65 дБ на робочих ділянках та у населених пунктах (табл. 5).

Таблиця 5.

Національні нормативи допустимого рівня шуму вітроустановок

Країна	Допустимі рівні шуму, Дб			
	Промислова зона	Змішана зона	Житлові квартали	Спальні райони
Німеччина:				
день	65	60	55	50
ніч	50	45	40	35
Нідерланди:	Не нормують			
день		50	45	40
ніч		40	35	30
Данія	Не нормують	Не нормують	40	40

Забезпечити вказані норми можливо, якщо сучасні потужні вітрові електричні станції з шумовим ефектом біля основи вежі на рівні 95...100 дБ розміщувати не ближче як 200...250 м від місця проживання людей. В Україні граничний рівень акустичного шуму від повітряних ліній та електроустановок не регламентовано. Відповідно до діючих санітарних норм для житлової території припустимий рівень шуму становить: уночі 45 дБ, вдень 55 дБ. Під час будівництва повітряних ліній відповідно до державних норм мінімальні межі санітарно-захисних зон на відстанях від проекції на землю крайніх фазних проводів у напрямку, перпендикулярному до повітряної лінії, приймають: за напруги до 1 кВ – 2 м; 20 кВ – 10 м; 35 кВ – 15 м; 110 кВ – 20 м; 220 кВ – 25 м; 330–500 кВ – 30 м; 750 кВ – 40 м; 1150 кВ – 55 м.

Роботи без напруги і під напругою у щоденних штатних ситуаціях або у разі виникнення надзвичайних ситуацій виконують відповідно до нормативних документів. Незалежно від виду робіт можна виокремити такі однотипні дії: підготовка до виконання робіт; доставка працівників на висоту; виконання робіт з підключенням захисних засобів (захисне заземлення, вирівнювання потенціалів та ін.); безпосереднє виконання робіт. У ході підготовки до виконання робіт передбачено такі заходи: визначення кліматичних умов; вимірювання показників, які нормують (напруженість електромагнітного поля, струм, розподіл потенціалів, рівень ізоляції); підготовка робочого майданчика; перевірка справності приладів та інструментів, підготовка працівника до роботи. Кліматичні умови визначають через вимірювання температури, вологості і швидкості вітру. Допустимими для роботи є показники, які знаходяться в межах: температура від –10 до +40 °С; вологість – не більш як 90%; швидкість вітру – не більш як 10 м/с. Інструменти та індивідуальні засоби захисту візуально перевіряють на відсутність дефектів. Працівники одягають захисний комплект, який складається із захисного одягу, каски, рукавичок,

¹²²Директива № 2003/10/ЄС від 06.02.2003. Про мінімальні вимоги щодо безпеки й гігієни праці під час впливу на працівників небезпечних фізичних факторів (шуму).

взуття і страхового поясу. Роботи у відкритих електроустановках відбуваються на висоті від двох до сорока метрів, тому потрібно виконувати правила з охорони праці на висоті. Одним з відповідальних етапів є підняття працівників на висоту. З цією метою використовують телескопічні вежі, сходи, виконані з дюралюмінієвих труб, або підвісні кабіни. Після підйому на опору працівник повинен знаходитися на безпечній відстані від струмопровідних проводів, ліній зв'язку та систем блискавка-захисту через можливість травмування людини дистанційно. Безпечна відстань визначається рівнем напруги і становить від 1 м до 5 м. Працівники, які знаходяться на поверхні землі, не повинні наближатися до опори повітряної лінії ближче ніж на 8...10 м. Така вимога зумовлена можливістю виникнення крокової напруги, а також потрапляння в зону дії електромагнітного поля. Роботи, які виконують на висоті, пов'язані з високим рівнем фізичних та інтелектуальних навантажень. Монтер під час виконання виробничих операцій 60 % робочого часу знаходиться у положенні «стоячи, випрямившись» і до 40 % – у положенні «зігнувшись». Проведені дослідження структури травматизму за топографічними зонами тіла монтерів показали, що найбільш травмованими є: пальці рук – 40 %; гомілка ноги – 18 %; голова – 5 %; хребет – 3 %.

В енергетиці безпеку виконання робіт забезпечують:

–рівнем кваліфікації і підготовленості працівника. До роботи допускають працівників, які мають не менш як третю групу з електробезпеки виконання робіт;

–психофізіологічними даними та станом здоров'я працівника. Під час відбору працівників існують певні вимоги щодо показників здоров'я, необхідною умовою є проведення психофізіологічної експертизи;

–ступенем узгодженості технічних завдань та електроінструментів з колективними діями працівників. Роботи в діючих електроустановках завжди виконують за нарядом-допуском, який передбачає бригадний метод роботи. Бригада складається з 6...10 працівників, тому небезпеки, пов'язані з виконанням певних робіт, впливають більш як на одну особу.

Електротехнічних працівників, які виконують роботи поблизу діючих електроустановок, потрібно захищати від впливу електромагнітного поля і наведеного струму. Моніторинг параметрів електромагнітного поля на робочих місцях показав, що рівні напруженості досягають суттєвих значень. Під час знаходження під серединою прольоту повітряної лінії на висоті 1,5 м експериментально зафіксовані такі значення: напруга 500 кВ – напруженість $E = (6...10)$ кВ/м, $H = (35...40)$ кА/м; напруга 220–330 кВ – $E = (6...8,5)$ кВ/м, $H = (28...36)$ кА/м; напруга 110 кВ – $E = (0,45...0,75)$ кВ/м, $H = (12...16)$ кА/м; 35 кВ – $E = (0,25...0,30)$ кВ/м, $H = (0,8...0,82)$ кА/м¹²³.

Результати експериментальних вимірювань вказують на неоднорідність електромагнітного поля діючих електроустановок. Наявність захисних

¹²³Бржезіцький В. Експериментальні дослідження електричного поля повітряної лінії електропередавання змінного струму класу 330 кВ. / В. Бржезіцький В., В. Сулейманов В //Енергетика: економіка, технології, екологія. –2016. – № 2.– С. 7–12.

заземлювальних пристроїв призводить до змінення розподілу поля навіть уздовж однієї лінії. Погодні умови, рельєф місцевості, наявність дерев також впливають на рівні напруженості.

Аналіз умов праці засвідчив, що у ході виконання робіт на електротехнічних працівників впливає комплекс небезпечних і шкідливих виробничих чинників: дія зовнішнього електромагнітного поля і можливість безпосереднього або дистанційного впливу електричного струму; підвищені механічні навантаження, несприятливі кліматичні чинники, шум, локальна вібрація, недостатній рівень освітлення. Такі чинники можуть спричинити виникнення несприятливої події. Ризик є адитивною функцією, тому у мультиплікативній формі, яка дає можливість оцінити одночасний вплив M чинників, запишемо:

$$R = \left\{ \sum_{i=1}^M (S_{fi}, P_{di}, D_{fdi}) \right\}, \quad (1)$$

де R – загальний індивідуальний ризик; S_{fi} – умови виникнення f -ї несприятливої події; P_{di} – імовірність того, що d -тий нещасний випадок станеться; D_{fdi} – можливі наслідки d -го нещасного випадку, який станеться за f -ої несприятливої події.

Індивідуальний ризику R_i за умови (1) можна надати у вигляді¹²⁴

$$R_i = P_f \cdot P_{df}, \quad (2)$$

де P_f – імовірність виникнення f -ї несприятливої події; P_{df} – імовірність виникнення наслідків для працівника від даної несприятливої події за наявності заходів і засобів захисту.

Імовірність несприятливої події P_f , яка може призвести до нещасного випадку, можна надати як добуток – імовірності виникнення небезпеки $P(A)$ та ймовірності впливу цієї небезпеки на працівника $P(B)$:

$$P_f = P(A) \cdot P(B). \quad (3)$$

В енергетиці завжди впроваджують заходи з обмеження ризиків. Імовірності виникнення небезпеки $P(A)$ визначаємо для сучасних енергопостачальних підприємств за наявності заходів і засобів захисту: технічних (захисне заземлення, огорожі, ізоляція струмовідних частин, автоматичне відімкнення електроустановок у аварійних режимах тощо); організаційних (робота відповідно вимог, вказаних у наряді-допуску); відповідних засобах індивідуального захисту. Імовірність виникнення певного виду небезпеки (робота під напругою або поблизу діючих електроустановок, вплив електромагнітного поля, робота на висоті, використання транспортних засобів та електроінструменту тощо) обчислюємо за тривалості виконання робіт упродовж певного розрахункового періоду

$$P(A) = \frac{\tau_i \cdot K}{T_y}, \quad (4)$$

¹²⁴Vincoli J.W. Basic guide to system safety. / J.W. Vincoli – New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. – 193 p.

де τ_i – тривалість робіт за наявності i -го чинника небезпеки, відповідно до наряду-допуску; K –коефіцієнт, який визначає фактичний час знаходження в небезпечній зоні; T_y – розрахунковий період, який прийнято в межах робочого часу впродовж року, тобто T_y дорівнює 2080 годин.

Небезпечна подія може призвести до нещасного випадку на виробництві. Запропоновано імовірність впливу небезпечної події на працівника визначати за статистичною щорічною інформацією щодо нещасних випадків [1] і розраховувати за формулою:

$$P(B) = \frac{n}{k \cdot N}, \quad (5)$$

де n_{bf} – кількість травмованих працівників через нещасні випадки, які спричинено f -ою подією; k – частка працівників підприємства, котра може потрапити під вплив f -ї події впродовж року; N – загальна кількість працівників.

Наслідки зазвичай надають у термінології, яка відповідає виду збитків (матеріальні, грошові, соціальні) або виду ушкоджень (фатальні, травми, професійні захворювання, доза опромінення). Імовірність виникнення наслідків P_{df} для працівника від даної несприятливої події за наявності заходів і засобів захисту можна надати як добуток – імовірності тяжкості наслідків та ймовірності обмеження наслідків через впровадження нових або додаткових засобів і заходів захисту (засобів індивідуального захисту, додаткової ізоляції, покращення професіональних навичок через новітні методи навчання тощо).

$$P_{d/f} = P(D) \cdot P(C), \quad (6)$$

де $P(D)$ – імовірність тяжкості наслідків у результаті нещасного випадку; $P(C)$ – імовірність обмеження наслідків під час впровадження нових заходів захисту.

Під час оцінки ризиків електротехнічних працівників як наслідки виокремлюємо фатальні (смертельні) випадки та нещасні випадки, які призвели до погіршення здоров'я працівників з тимчасовою втратою працездатності (травмуванням, захворюванням). Імовірність виникнення фатальних наслідків визначаємо за формулою:

$$P(D)_c = \frac{n_c}{n_{of}}, \quad (7)$$

де $P(D)_c$ – імовірність фатальної травми; n_c – кількість працівників, які загинули; n_{of} – кількість працівників, які постраждали від нещасних випадків, спричинених f -ою подією, за розрахунковий період.

$$P(D)_t = \frac{n_t}{n_{of}}, \quad (8)$$

де $P(D)_t$ – імовірність втрати тимчасової працездатності; n_t – кількість працівників, яким завдано шкоду здоров'ю.

Таким чином, індивідуальний ризик до наявної f -ої небезпеки окремого працівника визначаємо за формулою:

$$R_f = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \cdot P(D). \quad (9)$$

Індивідуальні ризики, які потенційно впливають на працівника, утворюють загальний ризик. Верхню межу загального ризику $R_{за}$ умови незалежності виникнення F несприятливих подій визначаємо

$$R = \sum_{f=1}^F R_f. \quad (10)$$

Нині повною мірою повсталала проблема зниження кількості і наслідків нещасних випадків на електропостачальних підприємствах. За наведеною методикою розраховано індивідуальні ризики, які адаптовано до професійної діяльності електротехнічних працівників (табл. 6).

Таблиця 6.

Імовірності подій і наслідків, що виникають під час нещасних випадків

Несприятлива подія	Імовірність виникнення небезпеки $P(A)$	Імовірність впливу небезпеки на працівника $P(B)$	Імовірність виникнення наслідків P_{df}		Індивідуальний ризик	
			Імовірність фатальної травми $P(D)_c$	Імовірність втрати працездатності $P(D)_t$	фатальної травми R_c	Втрати працездатності R_t
Ураження електричним струмом	0,15	$3,62 \cdot 10^{-3}$	0,32	0,68	$1,72 \cdot 10^{-4}$	$3,69 \cdot 10^{-4}$
Травмування під час руху	0,24	$2,88 \cdot 10^{-3}$	0,17	0,83	$1,14 \cdot 10^{-4}$	$5,76 \cdot 10^{-4}$
Падіння з висоти	0,21	$2,51 \cdot 10^{-3}$	0,07	0,93	$3,59 \cdot 10^{-5}$	$4,64 \cdot 10^{-4}$
Травмування сторонніх осіб	0,11	$2,66 \cdot 10^{-3}$	0	1	0	$2,67 \cdot 10^{-4}$
Опромінення електромагнітним полем	0,64	$3,98 \cdot 10^{-3}$	0,06	0,94	$1,62 \cdot 10^{-4}$	$2,32 \cdot 10^{-3}$
Підвищений рівень важкості робіт	0,52	$4,25 \cdot 10^{-3}$	0	1	0	$2,12 \cdot 10^{-3}$
Порушення режиму робіт	1,0	$1,32 \cdot 10^{-3}$	0	1	0	$1,30 \cdot 10^{-3}$

Загальний ризик серед електротехнічних працівників на діючих енергопостачальних підприємствах отримати фатальну травму становить $4,84 \cdot 10^{-4}$, тобто в середньому п'ять випадків на кожні 10 тисяч працівників, а ризик травмування та втрати працездатності $-7,42 \cdot 10^{-3}$, тобто сім працівників на кожну тисячу працівників.

Очевидно, що запропонований ризик-орієнтований підхід дає можливість, окрім констатування причин травмування, визначити ефективні заходи із запобігання нещасних випадків. Запровадження вимог Директив ЄС щодо безпеки експлуатації електроустановок, реконструкція повітряних ліній, впровадження новітніх методів навчання дасть змогу суттєво знизити рівень травматизму електротехнічних працівників. Нині єдиним бар'єром між працівником і небезпечним виробничим середовищем є засоби індивідуального

захисту, тому їх удосконалення часто дає змогу суттєво зменшити небезпеки для здоров'я, а в деяких випадках для життя електротехнічних працівників.

Авторами розроблено захисний екрануючий одяг з композиційних текстильних двошарових або тришарових матеріалів¹²⁵. Основна вимога щодо матеріалу – високий рівень електропровідності і магнітної проникності. Використаний двошаровий матеріал складається з нетканого поліпропіленового полотна (внутрішній шар) та з вуглецево-волокнистого матеріалу (зовнішній шар). У тришаровому матеріалі для внутрішнього шару використано неткане поліестерове полотно, середній шар складає вуглецево-волокнистий матеріал, а зовнішній шар – бавовняна або поліефірна тканина з поверхневою густиною до 60 г/м². Поліпропіленове полотно має електричний опір $10^8 \dots 10^{10}$ Ом і використано як ізоляційний шар. Вуглецеві волокна мають електричний опір у межах $(12 \dots 25) \cdot 10^{-3}$ Ом і є струмопровідними частинами матеріалу. Третій шар можна використовувати для підвищення механічних характеристик одягу і запобігання ушкодженню струмопровідного шару.

Щільність потоку енергії $W_{\text{п}}$, яка проникає і поглинається у тілі працівника, дорівнюватиме

$$W_{\text{п}} = W_0(1 - \rho), \quad (11)$$

де $W_0 = w \cdot S_{\text{еф}}$ – падаюча на тіло людини енергія електромагнітного поля; $S_{\text{еф}}$ – ефективна поверхня тіла людини; ρ – коефіцієнт відбиття на рівні повітря–шкіра становить 0,75...0,85 за частоти 50 Гц. У ході використання питома поглинена енергія не повинна перевищувати допустимих значень, наведених у табл.1.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Експлуатація електроустановок високої напруги є складним технічним завданням, яке пов'язано з підвищеним рівнем небезпеки і високою імовірністю виникнення несприятливих подій. Особливу небезпеку становлять роботи на висоті з підвищеним рівнем навантаження, роботи під напругою і впливом електромагнітного поля. Встановлено, що такі умови праці можуть призвести до нещасних випадків серед працівників, і негативно впливати на здоров'я населення, яке перебуває в зоні впливу діючих електроустановок.

2. Ризик-орієнтований підхід, який рекомендовано як основний під час визначення рівня безпеки електротехнічних працівників у Директивах Європейського Союзу, дав змогу обчислити індивідуальні і загальні ризики травмування з різними ступенями важкості на підставі статистичної інформації останніх років серед певних груп електротехнічних працівників.

3. Запропонований метод дає можливість у подальшому визначити ефективність впровадження захисних техніко-організаційних заходів і засобів індивідуального захисту на рівень безпеки виконання робіт в діючих електроустановках.

¹²⁵Мітюк Л. Способи удосконалення системи захисту працівників від впливу електромагнітного поля промислової частоти /Л. Мітюк, Л. Третякова. // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». Серія «Гірництво». – 2017.– Вип. 32. – С. 93–102.

2.6. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЦУКРОВОЇ ГАЛУЗІ¹²⁶

Вступ. Гідна праця – це, в першу чергу, безпечна праця. Однак щорічно в світі реєструється приблизно 270 млн нещасних випадків виробничого характеру та 160 млн професійних захворювань. Статистичні дані свідчать, що:

- кожних три хвилини внаслідок виробничої травми чи професійного захворювання у світі помирає одна людина;
- в Україні внаслідок травм кожних шість годин гине одна людина;
- кожної секунди у світі на виробництві травмується чотири людини;
- в Україні кожних вісім хвилин травмується одна людина;
- кожного місяця у світі на виробництві травмується така кількість людей, яка дорівнює населенню Парижа.

На сьогоднішній день, кількість нещасних випадків на виробництві у світі, в тому числі і в Україні зростає. У країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько 11 млн осіб, з них майже 8 тисяч гинуть.

Постановка проблеми. Цукрова галузь України – одна із найстаріших серед сфер харчової промисловості, яка веде свій лік вже практично 200 років. Саме тоді були відкриті перші цукрові заводи, а до 1917-го їх вже було 187. Саме цукор був найважливішим предметом українського експорту до 1914-го р. Варто відмітити, що в цей час Україна посідала друге місце в світі за обсягами виробництва цукрового буряку (після Німеччини).

За радянського часу було побудовано ще декілька заводів і незалежна Україна отримала «на баланс» 192 цукрових заводи із сумарною добовою потужністю переробки 509,72 тис. т цукрових буряків. Площа посіву цукрових буряків в той час складала 1,4-1,7 млн га і вироблялося 5 млн т цукру із цукрових буряків, 60% якого відправлялося на експорт.

В галузі працювало більше 400 підприємств, які не тільки виробляли цукор, а й забезпечували роботу цукрових заводів – насінневі, машинобудівні та ремонтно-механічні заводи, бурякорадгоспи, вапнякові кар'єри, підприємства матеріально-технічного забезпечення, пересувні механізовані колони, проектно-конструкторські бюро, учбово-курсові комбінати та інші організації.

Проте, складна фінансова ситуація в країні позначилася на галузі: із 192-х заводів до сезону 2017/18 рр. збереглося біля 50. Як [повідомляє](#) НАЦУ «Укрцукор», станом на станом на 9 січня в Україні вироблено 2,018 млн т цукру та перероблено 14,07 млн т цукрового буряка¹²⁷.

У теперішній час в Україні актуальною проблемою є незадовільний стан охорони праці в харчовій промисловості. Підприємства, що переробляють сільськогосподарську продукцію, характеризуються досить складним технологічним обладнанням і фізико-хімічними процесами, а також

¹²⁶Автор Федорчук-Мороз В.І.

¹²⁷Виробництво цукру перевищило 2 млн т [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/section/novini-ukraini?page=2&per-page=10>.

шкідливими та небезпечними умовами праці. Тут застосовуються автоматичні лінії великої потужності, фасувальні автомати, апарати, що працюють під тиском та розрідженням, енергетичні установки тощо. Брак кваліфікованих кадрів, слабкі знання з охорони праці й низька виробнича дисципліна обумовлюють досить високий виробничий травматизм та професійні захворювання.

Крім того, нині ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру в Україні має стійку тенденцію до зростання. Це обумовлено перш за все погіршенням показників суспільної безпеки в цілому і виробничого середовища зокрема, що пов'язано із старінням основних виробничих фондів, слабкою трудовою дисципліною і недостатнім рівнем інженерної підготовки відповідних фахівців.

Техногенні аварії (аварійні ситуації) на підприємствах харчової промисловості, а саме викиди небезпечних хімічних речовин, вибухи, пожежі тощо є основними причинами економічних втрат та погіршення екологічної обстановки.

Метою роботи є розробка механізмів підвищення рівня безпеки праці на підприємствах цукрової галузі.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі використовували наступні методи дослідження: аналітичні методи (аналіз статистики травматизму та його причин, математичне моделювання, економічні розрахунки); методи системного аналізу (для формулювання теоретичних і прикладних узагальнень про природу виробничого травматизму); загальнонаукові методи – емпіричні, теоретичні методи; спеціальні методи – методи збору та узагальнення інформації, аналізу, прогнозування, моделювання, теорію прийняття рішень.

Наукова новизна: полягає у розробці напрямів підвищення рівня безпеки праці на підприємствах цукрової галузі.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці рекомендацій для підвищення рівня безпеки праці Гнідавського цукрового заводу.

Аналіз попередніх публікацій. Великий внесок у розвиток теорії та практики безпеки праці та виробничого середовища, методів обґрунтування заходів з профілактики виробничого травматизму, а також аналізу ризику виникнення надзвичайних ситуацій внесли вітчизняні вчені Водяник А.О., Володченкова Н.В., Гогіташвілі Г.Г., Євтушенко О.В., Кружилко О.Є., Левченко О.Г., Ткачук К.Н., Предко В.О., Дзюба О.М. та інші.

Методи обґрунтування рішень з профілактики виробничого травматизму, що базуються на використанні отриманих у роботі індикаторів ризику (зовнішні фактори), матриць ризику (безпосередні причини) та способів трансформування цієї інформації в профілактичні заходи запропонував у своїх працях Водяник А.О.¹²⁸. Він стверджує, що обробка та узагальнення інформації виконується

¹²⁸Водяник А.О. Ризики травмування на підприємствах обробної промисловості України: причини та рекомендації з профілактики. – К.: ННДІОП, 2006. – 43 с.

методами, малоприматними для отримання кількісних оцінок причин ризику травмування на підприємстві та використання таких оцінок для обґрунтування профілактичних заходів. Тому актуальним, на думку автора, є підвищення інформативності наявних статистичних даних про причини травмування на виробництві, отримання кількісних оцінок різновидів ризику разом з причинами, що його викликають, придатних для визначення конкретних, адресних профілактичних заходів та забезпечення підприємств інформацією про найважливіші ризики.

Володченкова Н.В. та Хиврич О.В. вважають, що комплексне застосування методів оцінки ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості дозволяє розробляти та обґрунтовувати ефективні заходи щодо підвищення безпеки їх функціонування. На думку авторів, оцінка ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості містить організацію та виконання таких завдань:

- визначення та обґрунтування мети та завдань аналізу ризику виникнення аварійних ситуацій;
- аналіз специфіки технологічного регламенту підприємства;
- визначення можливих джерел небезпеки;
- визначення усіх подій, що можуть бути причинами виникнення аварійних ситуацій;
- визначення можливих виражальних факторів, що виникають під час аварійних ситуацій;
- оцінка імовірності виникнення аварійних ситуацій;
- розробка та дослідження можливих сценаріїв розвитку можливих аварійних ситуацій;
- прогнозування імовірних масштабів і наслідків аварійних ситуацій за різноманітними сценаріями розвитку подій;
- розрахунок ризику аварійних ситуацій та прийняття рішення щодо його прийнятності;
- визначення заходів щодо зменшення ризиків виникнення аварійних ситуацій у випадку перевищення прийнятного рівня;
- розробка звітних документів щодо безпеки підприємства;
- розробка заходів із попередження виникнення аварійних ситуацій на підприємстві.

Основними заходами з безпеки функціонування підприємств харчової промисловості слід вважати: адміністративні, організаційні, інженерно-технічні, режимно-обмежувальні, ідентифікація відповідних об'єктів, розробка планів ліквідації аварій (аварійних ситуацій) (ПЛАСів), управління замінами елементів технологічного обладнання та дотриманням технологічного регламенту підприємства, огляд та аудит функціонування підприємства.

Стосовно аналізу та оцінки ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємстві, можна констатувати, що цей етап є надважливою ланкою у системі управління безпекою функціонування виробництва. На ньому

здійснюється пошук неврахованих небезпек, визначається імовірність їх виникнення, оцінюються можливі масштаби і наслідки.

Розрахунки ризику виникнення аварійних ситуацій та його аналіз є підґрунтям для розробки заходів щодо безпеки функціонування підприємства¹²⁹.

Гогіташвілі Г.Г.зі співавторами відмічав, що на заміну концепції стовідсоткової безпеки приходить ризик-орієнтований підхід, а саме концепція ненульового ризику, що базується на вивченні факторів і джерел небезпеки, передбаченні розвитку небажаних подій та оцінюванні їх наслідків. Оцінювання ризиків є ефективним запобіжним заходом, який враховує не тільки ті інциденти, що вже сталися, але й небезпеки, які ще не призвели до негативних наслідків. Досвід сучасних підприємств, які вже переглянули свою політику з охорони праці відповідно до міжнародних стандартів, свідчить, що це сприяє зростанню компетентності та відповідальності як рядових працівників, так і менеджерів у питаннях безпеки, зниженню професійного ризику травмування. Трансформація СУОП до рівня СУОПР (системи управління охороною праці та ризиками на підприємстві) дає можливість поліпшити стан охорони праці, запобігти фінансовим, матеріальним і людським втратам від нещасних випадків, профзахворювань, аварій та пожеж. Показано, що удосконалення системи управління охороною праці та ризиками на підприємствах з урахуванням вимог національного стандарту ДСТУ OHSAS 18001:2010 проводиться з метою зниження виробничих ризиків до прийнятного рівня¹³⁰.

Євтушенко О.В. розробила загальну модель ризику виробничого травматизму на підприємстві цукрової промисловості, яка базується на комплексному врахуванні впливу на травматизм усього спектру виробничих і соціально-економічних чинників та будується на основі схеми виникнення нещасного випадку, у якій кожен факт нещасного випадку пов'язується з передумовою його виникнення. Вона стверджує, що оперативне ухвалення рішення щодо планування та організації безпеки праці і ефективної роботи системи управління охороною праці на підприємствах цукрової промисловості можливо лише при достатньому та безперервному надходженні інформації про нещасні випадки, періодичній обробці її з видачею облікових та аналітичних даних про ті нещасні випадки, які відбулися з працівниками під час виконання технологічного процесу на підприємстві. Автор пропонує для вдосконалення проектів управлінських рішень щодо забезпечення безпечних умов праці працівників цукрової промисловості використовувати програмний продукт «Analysis of accidents 1,0»¹³¹.

¹²⁹Володченкова Н.В. Аналіз ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості, як чинник підвищення небезпеки їх функціонування [текст]/ Н.В. Володченкова, О.В. Хиврич // Ukrainian food journal, volume 2, issue 1. – 2013. – С.75-79.

¹³⁰Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами : Навч. посіб. / Г. Г. Гогіташвілі, Є. Т. Карчевські, В. М. Лапін // – К. : Знання, 2007. – 367 с.

¹³¹Євтушенко, О. В.Підвищення безпеки праці на підприємствах цукрової промисловості України. – 2015. – Вип. 9. – С. 22-26.

Актуальні питання застосування сучасних інформаційних технологій та математичного апарату при вирішенні завдань управління у галузі охорони праці розглядали у своїх працях Кружилко О.Є. та Ткачук К.Н.¹³²

На думку авторів, найбільшого розповсюдження здобули інформаційні системи, які поєднували в собі риси розрахункових та пошукових систем. Так, наприклад, на підприємствах активно використовувались інформаційні системи для обробки даних про виробничий травматизм. Ці системи дозволяли накопичувати дані про випадки виробничого травматизму, формувати різноманітні звітні документи, розраховувати коефіцієнти, а також виконувати операції пошуку та групування даних, формування вибірок.

Інформаційно-управляючі системи призначені для збору та аналізу даних про параметри технологічного процесу виробничого середовища та інших для видачі управлінського сигналу (команди). Наприклад, у вугільній галузі до складу цих систем входять газоаналізатори та сигналізатори газу, в разі перевищення гранично допустимої концентрації формується відповідний сигнал оператору (команда управління обладнанням) для виконання дій, передбачених для ситуації, що склалася.

Методики визначення параметрів стійкості елементів технологічного обладнання від впливу надлишкового тиску вибухової хвилі на підприємствах харчової промисловості на основі експериментальних досліджень розроблено Левченком О.Г. зі співавторами¹³³.

Досліджено вплив уражаючих факторів повітряної вибухової хвилі на елементи виробничих об'єктів підприємств зберігання, переробки та використання зерна з метою підвищення їх вибухобезпеки.

Проаналізовано існуючі методи моделювання дії повітряної вибухової хвилі на елементи конструкцій та технологічного обладнання виробничих об'єктів харчової промисловості. На основі експериментальних досліджень розроблено методики визначення параметрів стійкості елементів технологічного обладнання від впливу надлишкового тиску вибухової хвилі. Наведено математичні моделі просторово-часового розвитку (еволюції) ризику під час аварій на небезпечних промислових об'єктах. Удосконалено метод оцінювання вибухозахисту елементів виробничих об'єктів до впливу уражаючих факторів повітряної вибухової хвилі.

Ткачуком К.Н. і Водяником А.О. вирішено важливу науково-прикладну проблему врахування фактора ризику для обґрунтування ефективних заходів і засобів профілактики виробничого травматизму шляхом застосування встановлених автором закономірностей впливу на ризик травмування факторів зовнішнього середовища та технічних і організаційних причин травматизму в методах і методиках виявлення й кількісного оцінювання різновидів ризику травмування, характерних для сучасного виробництва, визначення тенденцій

¹³²Ткачук К. Н., Кружилко О. Є. Прогнозування виробничого травматизму: монографія – К.: Основа, 2014. – 345 с.

¹³³Левченко О.Г. Вибухонебезпека виробничих об'єктів харчової промисловості до впливу повітряної вибухової хвилі / Н.В. Володченкова, О.В. Хіврич, О.Г. Левченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2013. – № 51. – С.57-63.

змін ризику під впливом зовнішніх факторів, трансформування отриманих оцінок у ефективні профілактичні заходи та економічного обґрунтування заходів з мінімізації ризику в межах фіксованих сум витрат на ці цілі¹³⁴.

Предко В.О. зі співавторами визначив, що для визначення границь існуючих методів розрахунку професійного ризику статистичний метод доцільно використовувати для країни в цілому або великих галузей економіки; статистичний метод по об'єднаній вибірці – як для підгалузей економіки, так і окремих регіонів; ймовірно-статистичні методи – для великих підприємств; експертно-статистичний – для малих підприємств та дільниць; експертний метод – для робочого місця. Результати аналізу методів визначення професійного ризику показують, що масштаб і рівень складності розв'язуваної задачі в значній мірі визначають і вибір методу її вирішення¹³⁵.

Концепцію вибору підприємством попереджувальних заходів для професій за критерієм максимізації економії нормативних витрат у разі зміни класу умов праці розроблено у роботі Дзюби О.В.¹³⁶

Результати досліджень. У дослідженні запропоновано порядок вибору підприємством системи ефективних попереджувальних заходів для професій з високими рівнями професійного ризику, суть якого полягає в обґрунтуванні обсягів фінансування попереджувальних витрат і подальшому виборі найбільш прийнятних за критерієм максимізації економії нормативних витрат у разі зміни класу умов праці. Це дозволяє підприємствам у межах задекларованої державою профілактичної соціальної політики перейти від компенсаційного методу управління професійними ризиками до профілактичного; скоротити витрати підприємства від професійного ризику шляхом капіталовкладень екологічного, санітарного, працезахоронного спрямування. Розроблені положення можуть бути використані підприємствами для визначення економічної ефективності витрат у системі управління професійними ризиками на засадах попередження, а не компенсації. Концепція ґрунтується на методичному апараті вибору попереджувальних заходів, що в умовах обмеженого фінансування реалізується за критерієм економії нормативних витрат. Класифікацію витрат на управління ризиками розширено за рахунок виділення в профілактичних витратах нормативних і попереджувальних.

Основними нормативно-правовими актами, що регулюють відносини у сфері виконання робіт в цукровій промисловості є: Конституція України, Закон України «Про охорону праці», а також Закон України «Про охорону атмосферного повітря» та Правила охорони праці для працівників, зайнятих у цукровій промисловості.

¹³⁴Ткачук К.Н., Водяник А.О. Критерії оцінювання ризику нещасних випадків на виробництві // Проблеми охорони праці в Україні. Зб. наук. праць. – К.: ННДІОП, 2004. – Вип. 9. – С. 19-30.

¹³⁵Предко В.О. Визначення границь застосування існуючих методів розрахунку професійного ризику / В.О. Предко, О.С. Мішеніна, В.М. Стрілець // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. праць. – 2014. – Вип. 19. – С. 98-107.

¹³⁶Дзюба О. Аналіз витрат у системі управління професійними ризиками / О. Дзюба // Економічний аналіз – 2012. – Вип. 10. Част. 2. – С. 215-218.

Оскільки чинні на сьогодні Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в цукровій промисловості, що затверджені постановою Президії ЦК Профспілки робітників харчової промисловості від 30 квітня 1972 року (протокол № 4) та Міністерством харчової промисловості СРСР 19 вересня 1972 року (НПАОП 15.8-1.28-72), потребують перегляду та доопрацювання з метою приведення їх у відповідність до вимог чинного законодавства України, то Міністерством соціальної політики України на сайті Держпраці України від 15 листопада 2017 року оприлюднено проект наказу «Про затвердження Правил охорони праці для працівників, зайнятих на цукровому виробництві»¹³⁷.

Відповідно до Правил охорони праці для працівників, зайнятих у цукровій промисловості, необхідно забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці відповідно до настанов Конвенції 1981 року про безпеку й гігієну праці та виробниче середовище (ратифікованої Законом України „Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці № 155 1981 року про безпеку й гігієну праці та виробниче середовище”), Законів України „Про охорону праці”, „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року за № 226/20539 (НПАОП 0.00-7.11-12), цих Правил.

Для зниження негативного впливу небезпечних та шкідливих факторів на здоров'я та життя працівників на підприємстві роботодавець повинен:

забезпечити функціонування системи управління охороною праці відповідно до статті 13 Закону України „Про охорону праці”;

затверджувати нормативні акти про охорону праці, які діють на підприємстві, відповідно до Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21 грудня 1993 року № 132, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 07 лютого 1994 року за № 20/229;

розроблювати та затверджувати інструкції з охорони праці відповідно до вимог Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 29 січня 1998 року № 9, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 07 квітня 1998 року за № 226/2666 (НПАОП 0.00-4.15-98);

вести журнал реєстрації наряду-допуску на проведення робіт з підвищеною небезпекою;

розроблювати та затверджувати функціональні обов'язки та права працівників підприємства з організації та забезпечення безпеки праці;

¹³⁷Проект наказу Міністерства соціальної політики України «Про затвердження Правил охорони праці для працівників, зайнятих на цукровому виробництві» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://dsp.gov.ua/povidomlennia-pro-opryliudnennia-proektu-nakazu-ministerstva-sotsialnoi-polityky-ukrainy-pravya-okhorony-pratsi-dlia-pratsivnykiv-zainiatykh-na-tsukrovomu-vyrobnnytstvi/>.

одержати дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та подати необхідні декларації відповідності його матеріально-технічної бази та робіт відповідно до Закону України «Про охорону праці» та «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності»;

забезпечити працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту (далі – ЗІЗ) відповідно до вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24 березня 2008 року № 53, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 21 травня 2008 року за № 446/15137 (НПАОП 0.00-4.01-08), та Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2008 року № 761.

забезпечувати проведення навчання і перевірку знань з питань охорони праці працівників підприємства відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05);

за рахунок власних коштів забезпечувати попередній (під час прийняття на роботу) і періодичний (протягом трудової діяльності) медичні огляди працівників відповідно до Закону України „Про охорону праці” та Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров’я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113;

забезпечувати проведення розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232.

Цей нормативно-правовий акт регламентує вимоги безпечної експлуатації виробничого устаткування, а також безпечної експлуатації тракторних навантажувачів, безпечної експлуатації бурякоукладальних машин, безпечної експлуатації підбирачів розсипів буряків, безпечної експлуатації бурякоподавачів, безпечної експлуатації ліній для визначення забрудненості та цукристості буряків, безпечної експлуатації елеваторів, безпечної експлуатації уловлювачів важких домішок, гичкосоломоуловлювачів та хвостикоуловлювачів, безпечної експлуатації регуляторів для подавання буряків, безпечної експлуатації буряконасосів, безпечної експлуатації бурякомийок, безпечної експлуатації бурякорізок, безпечної експлуатації дифузійних установок, безпечної експлуатації жомовіджимних пресів,

безпечної експлуатації сульфитаційних установок, безпечної експлуатації відстійників для очистки соку, безпечної експлуатації вакуум-фільтрів, безпечної експлуатації дискових фільтрів, безпечної експлуатації фільтрів з відцентровим вивантажуванням осаду, безпечної експлуатації листових саморозвантажувальних фільтрів, безпечної експлуатації патронних фільтрів, безпечної експлуатації випарних апаратів, безпечної експлуатації вакуум-апаратів, безпечної експлуатації центрифуг, безпечної експлуатації утфелемішалок і утфелерозподільників, безпечної експлуатації сушильних установок для цукру, безпечної експлуатації розсіювальних машин для цукру, безпечної експлуатації жомосушильних установок, безпечної експлуатації вапновипалювальних печей, безпечної експлуатації скіпових та ліфтових підйомників, безпечної експлуатації вапногасильних апаратів (вапногасники), мішалок вапняного молока та дозаторів вапняного молока, безпечної експлуатації автоматичних і поточних ліній рафінадного виробництва, безпечної експлуатації клерувальних котлів, безпечної експлуатації гравійних фільтрів, безпечної експлуатації конденсаторних установок. Крім того, зазначені вимоги безпеки під час здійснення технологічних процесів і виконання окремих видів робіт, а також вимоги безпеки під час зберігання матеріалів, тари, сировини, готової продукції та інших речовин.

Відповідно до статті 10 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»¹³⁸ підприємства, установи, організації та громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря та діяльність яких пов'язана з впливом фізичних та біологічних факторів на його стан, зобов'язані:

здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання вимог, передбачених стандартами та нормативами екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо;

вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів;

забезпечувати безперебійну ефективну роботу і підтримання у справному стані споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів і зменшення рівнів впливу фізичних та біологічних факторів;

здійснювати контроль за обсягом і складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями фізичного впливу та вести їх постійний облік;

заздалегідь розробляти спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і вживати заходів для ліквідації причин, наслідків забруднення атмосферного повітря.

¹³⁸Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>.

Для попередження викидів небезпечних хімічних речовин при аваріях у атмосферне повітря, слід дотримуватися «Методики прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті»¹³⁹.

Аналіз виробничого травматизму у цукровій промисловості досліджено у роботі Шишкова В.З. та Нирка Я.В. На думку авторів, найчастіше нещасні випадки на підприємствах цукрової промисловості трапляються в результаті дії рухомих і такі, що обертаються, деталей, обладнання, машин і механізмів. Серед технічних причин нещасних випадків конструктивні недоліки засобів виробництва. Серед організаційних причин нещасних випадків незадовільне функціонування системи управління охороною праці та невиконання посадових обов'язків керівниками структурних підрозділів. Аналіз основних причин виробничого травматизму дозволяє виявити найбільш суттєві причини настання нещасних випадків та визначити закономірності їх виникнення¹⁴⁰.

На основі аналізу даних по виробничому травматизму на підприємствах та в організаціях цукрової промисловості України за тривалий період 15 років, встановлено, що організаційні та кваліфікаційні фактори призводять до 76% виробничих травм. Велика частка травм припадає на досвідчених робітників, які мають стаж роботи більше 20 років, і на робітників зі стажем роботи за професією до року. На ці факти слід звертати особливу увагу під час проведення первинного і повторного інструктажів на робочому місці. Крім того, необхідно підвищити якість самих інструктажів, посилити контроль над роботою працівників з невеликим професійним стажем. Перспективними напрямками подальших досліджень у зазначеній сфері може бути широке коло питань щодо розроблення методів визначення причинно-наслідкових зв'язків виробничого травматизму, розроблення ефективних заходів щодо покращення системи управління охороною праці на підприємствах та в організаціях цукрової промисловості України¹⁴¹.

На підприємствах цукрової галузі основними небезпечними речовинами, які можуть становити потенційну небезпеку для персоналу, основних та допоміжних виробництв є використання в якості палива природного газу, а також використання і зберігання у великій кількості цукру. За певних умов, що можуть статись під час виробничого процесу ці речовини можуть створювати вибухонебезпечні газо- та пилоповітряні суміші. З точки зору вибухонебезпеки на можна виділити наступні об'єкти: сушильне відділення, газопровід високого тиску, парові та водогрійні котли, топочна, випарна станція, трубопроводи високого тиску. склади безтарного зберігання борошна (СБЗБ), просіювальне

¹³⁹Методика прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0326-01>.

¹⁴⁰Шишков В.З. Охорона праці в цукровій промисловості / В.З. Шишков, Я.В. Нирко // Вісник цукровиків України. –2014. – №6 (92) – С. 29-33.

¹⁴¹Євтушенко О.В. Дослідження виробничого травматизму на підприємствах та організаціях цукрової промисловості / О.В. Євтушенко, А.О. Сірик, О.П. Лукіянік // Вісник цукровиків України. –2015. – №4 (112). – С. 31-35.

відділення. Підприємства цукрової галузі відносяться до потенційно небезпечних об'єктів, оскільки маси вибухонебезпечних речовин, що зберігаються та використовуються, не перевищують порогових значень, але при виникненні аварійних ситуацій та аварій, такої кількості вибухонебезпечних речовин достатньо для значних руйнувань як в середині об'єктів так і для руйнування будівель та споруд, травмування людей тощо.

Із аналізу відомих промислових аварій видно, що вони відрізняються як за масштабом ураження, так і за сценаріями їх виникнення. Але поряд з цим і виявлені їх загальні риси: початок виникнення (за часом); залежність рівнів і масштабів ураження від значень енергетичних потенціалів технологічних блоків; приблизна рівність числа аварій за двома початковими подіями (вибуховим хімічним процесом в замкнених об'ємах апаратів і вибуховим процесом в атмосфері); значна кількість аварій, які викликані внутрішніми фізичними явищами; можливість ланцюгового розвитку аварій; взаємозв'язок виникнення (розвитку) вибухових процесів і пожеж.

Для цукрових заводів характерні такі види аварій як вибух (детонаційне горіння) та хлопок (спалах).

В загальному випадку структурна схема розвитку аварії, де використовується природний газ наведена на рис. 1. Концентраційні границі вибуховості холодної суміші палива з повітрям під час запалювання від зовнішнього високотемпературного джерела – для природного газу: нижня границя вибуховості – 5...6, %; верхня – 15...16 %.

Статистика вибухів показує, що відрив факелу від пальника і проскакування полум'я в пальник – це основні причини вибухів у топці і газоходах котлоагрегату з факельним спалюванням палива.

Склади безтарного зберігання цукрового піску по вибухопожежній небезпеці згідно ОНТП 24-86 відносяться до категорії Б, а по ПУЕ – 22. Вибух може статися за умови наявності в складі цукровогопилу із вибухонебезпечною концентрацією, та наявності у даний момент джерела запалення – іскри відкритого вогню, нагрітих до температури запалення деталей, що обертаються і рухаються, тощо. Вибухонебезпечна концентрація аерозолу цукру згідно даних різних досліджень знаходиться в дуже широких межах від 28 до 2000 г/м³.

Вибух цукрового пилу відбувається при раптовому з'єднанні горючої частини пилу з киснем повітря і виділенням великої кількості тепла і газоподібних продуктів, які нагріваються, розширюються і утворюють вибухову хвилю. Сила і інтенсивність вибуху залежать від багатьох факторів і досягають максимальних значень при відповідному відношенні горючої маси і кисню. Процес окислення протікає на поверхні твердих частинок пилу¹⁴².

При оцінці наслідків вибуху можна виділити дві частини: аналітичну, при якій проводиться оцінка можливих рівнів руйнувань та оперативну – дії

¹⁴²Степанець І.Ф., Матіяшук О.В., Матіяшук А.М. Прогнозування розвитку та методи оцінки наслідків аварій вибухонебезпечних об'єктів на підприємствах хлібопекарної галузі [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.sworld.com.ua/konfer36/589.pdf

персоналу та оповіщення про загрозу аварії на підприємстві і суміжних підприємствах.

Для оцінки випадкових і навмисних вибухів широко використовується метод адекватності руйнувань, що викликані різними вибуховими речовинами та середовищами. За цим методом ступінь руйнування характеризується тротиловим еквівалентом, тобто визначають масу тротилу, яка повинна бути, щоб викликати даний рівень руйнування.

Основними факторами, що впливають на небезпеку вибуху, є максимальний тиск і температура вибуху, швидкість наростання тиску при вибуху, тиск на фронті ударної хвилі, фугасні властивості¹⁴².

В загальному випадку структурна схема розвитку аварії, де використовується природний газ, наведена на рис. 1.

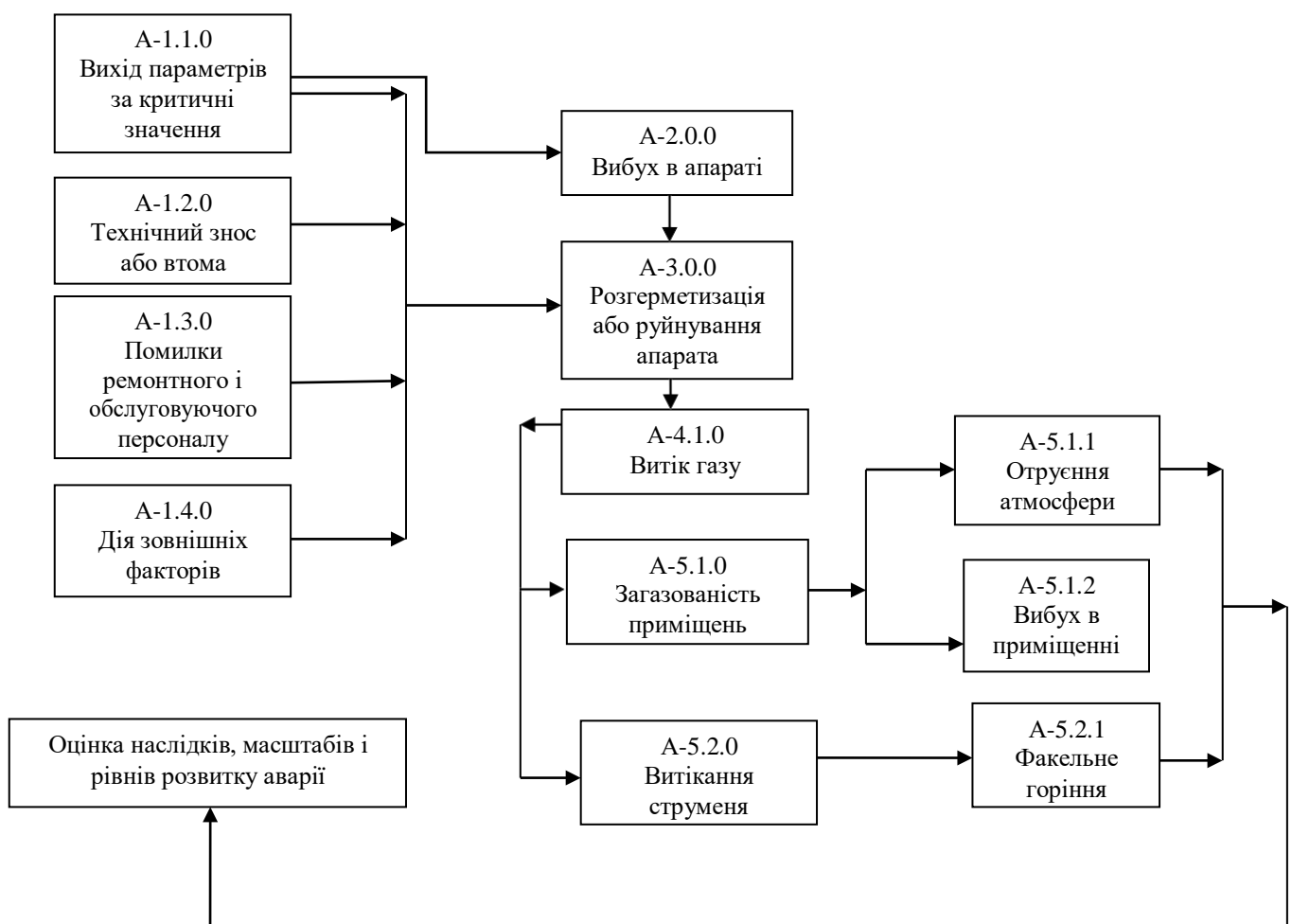


Рис. 1. Сценарій розвитку аварій блоку з використанням природного газу

Підвищення рівнів безпеки праці на підприємствах цукрової промисловості передбачає розроблення сценаріїв виникнення аварій; поетапний аналіз умов розвитку аварій та масштабів їх наслідків; оцінку існуючих заходів, що перешкоджають виникненню й розвитку аварій; способи і засоби локалізації аварій; аналіз дій виробничого персоналу по усуненню аварійних ситуацій на відповідних стадіях їх розвитку.

Висновки. У ході виконання роботи досліджено рівень та причини виробничого травматизму працівників галузі. Показано, що найчастіше нещасні випадки на підприємствах цукрової промисловості трапляються в результаті дії рухомих і такі, що обертаються, деталей, обладнання, машин і механізмів. Серед технічних причин нещасних випадків конструктивні недоліки засобів виробництва. Серед організаційних причин нещасних випадків незадовільне функціонування системи управління охороною праці та невиконання посадових обов'язків керівниками структурних підрозділів.

В роботі здійснено прогнозування розвитку аварій вибухонебезпечних об'єктів на підприємствах цукрової промисловості. Показано, що підвищення рівнів безпеки праці на підприємствах цукрової промисловості передбачає розроблення сценаріїв виникнення аварій; постадійний аналіз умов розвитку аварій та масштабів їх наслідків; оцінку існуючих заходів, що перешкоджають виникненню й розвитку аварій; способи і засоби локалізації аварій; аналіз дій виробничого персоналу по усуненню аварійних ситуацій на відповідних стадіях їх розвитку.

Для підвищення стану охорони праці та техногенної безпеки варто запропонувати також провести прогнозування розвитку ймовірних аварій з викидом сильнодіючих отруйних речовин (аміаку та сірководню), оскільки саме перевищення гранично-допустимих концентрацій цих речовин на Гнідавському цукровому заводі спричиняє стійкий неприємний запах, який створює дискомфорт для мешканців навколишніх сіл Луцького району та міста Луцька.

РОЗДІЛ 3.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ НАСЕЛЕННЯ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ

3.1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ІДЕЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СФЕРИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ¹⁴³

У сучасних умовах засоби інформаційно-комунікаційних технологій (далі - ІКТ) є елементом інформаційної культури людини. ІКТ-компетентність, готовність використовувати в практичній діяльності засвоєні знання, уміння і навички в області інформаційних і комунікаційних технологій, є критерієм професійної придатності.

Освіта, перебуваючи в тісному взаємозв'язку з суспільством, не може залишатися незмінною. Очевидна необхідність впровадження нових методів навчання, що відповідають вимогам часу. Сучасна освіта забезпечує інтенсифікацію процесу навчання, реалізацію розвивального навчання, перехід від механічного засвоєння знань, уточнення змісту навчання, вдосконалення форм і методів організації та процесу навчання, тим самим, забезпечуючи рівень підготовки сьгоднішніх слухачів, майбутніх фахівців та їх готовність до гармонійного існування в суспільстві. Саме з розвитком інформаційних технологій навчання пов'язуються зміни в освіті.

Потреба ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі визначає нові завдання перед педагогічною освітою. Інформаційні технології навчання виступають невід'ємним компонентом професійної підготовки сучасного педагога, в тому числі у сфері цивільного захисту.

Бурхливий розвиток і впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес наклали відбиток на розвиток особистості сучасної людини.

Заняття з використанням комп'ютерних технологій дозволяють зробити їх більш цікавими, продуманими, мобільними.

Очевидно, що інформаційні технології - це потужний педагогічний інструмент в руках викладача, ним треба володіти та широко використовувати в своїй практиці.

Аналізуючи досвід застосування інформаційних технологій навчання на різних заняттях, можна з упевненістю сказати, що їх використання дозволяє:

- забезпечити позитивну мотивацію навчання;
- забезпечити високий ступінь диференціації навчання;
- підвищити обсяг виконаної роботи;
- удосконалити контроль знань;
- раціонально організувати навчальний процес, підвищити ефективність уроку;
- формувати навички дослідницької діяльності;
- забезпечити доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек, інших інформаційних джерел.

¹⁴³Автор Бондарчук Л.Ф.

Отже, інформаційно-комунікаційні технології впливають практично на всі аспекти нашого життя, накладаючи особливу відповідальність на сферу освіти, що вимагає від педпрацівників не тільки інформованості та грамотності, але і володіння інформаційними технологіями навчання для формування ключових компетенцій – знань слухачів і якісної оцінки одержуваної освіти, адекватної потребам особистості в умовах інформаційного суспільства¹⁴⁴

Сучасні інноваційні технології з підготовки слухачів.

Якщо звертатися до джерел поняття «технологія», то воно походить із двох грецьких слів: *tehne* – мистецтво, майстерність і *logos* – слово, навчання. Таким чином, технологію можна визначити як усвідомлене практичне мистецтво, усвідомлену майстерність. Технологія вказує на конкретні способи і засоби здійснення професійної діяльності, з іншої сторони на результати. Ступінь досягнення за допомогою зазначених засобів і дій характеризує майстерність керівника заняття.



Наприкінці 90-х років ХХ століття в педагогічній літературі з'явився новий термін — «інноваційна технологія». Термін «інновація» означає

¹⁴⁴С.І. Осипенко, А.В. Іванов. «Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту» Київ. 2007р.

внесення в навчальний процес нового (факти, методи, прийоми), що покращує діючу систему підготовки слухачів.

Заняття з підготовки слухачів в разі виникнення НС мають виховувати загальнолюдські цінності, орієнтують слухача на звернення до навколишнього світу й до себе, на дбайливе ставлення до всього, що його оточує, в першу чергу до людського життя, на саморозвиток, вміння шукати й знаходити вихід з НС, бачити красу світу та людей.

На даний момент відомо ряд педагогічних технологій, які дозволяють керівникам заняття виконувати завдання підготовки слухачів до дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру¹⁴⁵

Технологія особистісно зорієнтованого навчання

Особистісно зорієнтоване навчання – організація процесу навчання, в основі якої лежить визнання індивідуальності, самобутності, самоцінності кожної людини, що вимагає забезпечення розвитку і саморозвитку особистості слухача, виходячи із виявлення його індивідуального, неповторного, суб'єктивного досвіду, здібностей, інтересів, ціннісних орієнтацій, можливостей реалізувати себе в пізнанні, навчальній діяльності, поведінці.

Мета даної технології полягає в тому, щоб:

визначити життєвий досвід кожного слухача, рівень інтелекту, пізнавальні здібності, інтереси, якісні характеристики, які спочатку треба розкрити, а потім розвинути в навчальному процесі;

формуванню позитивну мотивацію слухачів до пізнавальної діяльності, здатність вести конструктивний діалог з природою, культурою та цивілізацією в цілому, іншими людьми.

Технологія проблемного навчання

В основі технології проблемного навчання - створення керівником заняття самостійної пошукової діяльності слухачів із розв'язання навчальних проблем, у ході якої формуються нові знання, уміння, навички та розвиваються здібності слухача, активність, зацікавленість, ерудиція, творче мислення та інші особисто значущі якості.

Під час проблемного навчання керівник заняття не повідомляє знання в готовому вигляді, а ставить перед слухачем завдання (проблему), зацікавлює його, викликає в нього бажання знайти спосіб її розв'язання.

Проблемна ситуація – це ситуація, яка виникає внаслідок такої організації керівником заняття взаємодії з слухачем та з об'єктом пізнання, яка допомагає виявити пізнавальне протиріччя. Проблемна ситуація характеризується інтелектуальним утрудненням і потребою розв'язувати його. Сутність пізнавального протиріччя міститься у неможливості за допомогою тих знань і способів діяльності, якими володіють слухачі, вирішити протиріччя, що виникли.

Проблемні ситуації зручно створювати під час мотивації, використовуючи різні цікаві факти.

¹⁴⁵Наказ ДСНС від 10.07.2008р. № 819 «Положення про організацію функціонального навчання у мережі навчально-методичних установ єдиної системи цивільного захисту».

Наприклад:

1. Повінь приносить не тільки великі руйнування будівель та інших комунікацій, а й несуть загрозу життю і здоров'ю людини.

2. Які необхідно виконати заходи по захисту населення при наближенні повені?

Технологія розвивального навчання

Технологія розвивального навчання – це активно-діяльнісний спосіб навчання, під час якого враховуються та використовуються природні закономірності індивідуального розвитку слухача. Сучасна система навчання вимагає від керівника заняття нових підходів до охоплення великого обсягу інформації. Неможливо одній людині знати все, навіть у вузькій сфері знання. Слухачі ж повинні мати зовсім інші навички: думати, розуміти суть речей, осмислювати ідеї та концепції і вже на основі цього вміти шукати потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в конкретних умовах, формулювати й відстоювати свою думку. Ми вчимо слухачів БЖД не тільки для того, щоб вони пізнали світ, а й навчилися думати, аналізувати, систематизувати, знаходити компроміси, виділяти головне, критично ставитися до будь-яких аргументів, вміти відстоювати свою позицію.

Технологія інтерактивного навчання

Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен слухач відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх слухачів, де і слухач, і керівник заняття є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання

Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації.

Технологія розвитку критичного мислення

Технологія розвитку критичного мислення формує творче мислення, сприяє розвитку креативності. Критичне мислення необхідне під час розв'язування проблемних задач, формулювання висновків, оцінювання та прийняття рішень.

Сприймання, розуміння, усвідомлення та засвоєння навчальної інформації вимагає активної розумової діяльності, у тому числі критичного мислення. Критичне мислення – складний процес, який починається з ознайомлення з інформацією, а закінчується прийняттям рішення. Критичне мислення проявляється:

у здатності людини самостійно аналізувати інформацію;

умінні бачити помилки або логічні порушення у твердженні різних авторів;

аргументувати свої думки (змінювати їх, якщо вони неправильні, і відстоювати, якщо вони вірні);

прагненні до пошуку оптимальних і аргументованих рішень

Інформаційні технології

Інформаційна технологія в навчально-виховному процесі – це поєднання традиційних технологій навчання і технологій інформатики. Найсучаснішим комп'ютерним засобом навчання є мультимедіа, що ґрунтується на спеціальних апаратних і програмних засобах¹⁴⁶

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа є можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з БЖД .

Проведення занять при комплексному застосуванні традиційних та мультимедійних технологій забезпечує набуття слухачами не тільки глибоких та міцних знань, а й вміння розвивати інтелектуальні, творчі здібності, самостійно набувати нових знань та працювати з різними джерелами інформації.

Інноваційні форми методичної роботи

Потік інформації, що постійно зростає, потребує інноваційних форм, які б дозволяли в короткий термін передавати тим, хто навчається, великий об'єм знань, надавали можливість забезпечити високий рівень засвоєння матеріалу, закріплення його на практиці. Загальною тенденцією є дедалі більший акцент на використанні форм активного навчання.

Уже давно ввійшли в практику роботи викладачів заняття з активними формами навчання. А зараз усе популярнішим стає інтерактивне навчання. Основою розвитку творчої особистості слухача є створення ситуацій активного пошуку, здогадів, роздумів, дискусій, розв'язання протиріч.

Пошук нових форм і прийомів організації заняття у наш час - явище не тільки закономірне, але і необхідне. Інноваційні форми і методи – один з важливих засобів навчання, оскільки вони формують в слухачів стійкий інтерес до навчання, знімають напругу, допомагають формувати навички професійної і навчальної діяльності, емоційно впливають на слухачів, завдяки чому у них формуються більш міцні і глибокі знання

До основних інноваційних методів проведення занять належать:

Метод презентації - виступ перед аудиторією - необхідний атрибут практичної та навчальної діяльності. Презентації використовуються для представлення певних тем, розробок, звіту про виконання індивідуального завдання тощо. Всі презентації проводяться за однією структурою сценарію: представлення теми та її мети, коротке викладення змісту за розділами, невимушене спілкування, обговорення теми.

Метод обговорення навчального матеріалу передбачає активну колективну роботу слухачів під керівництвом викладача на базі їхньої попередньої підготовки шляхом обговорення навчального матеріалу з певної проблеми. Воно розраховане на те, щоб слухачі змогли поглибити і систематизувати свої знання, перевірити правильність висновків, до яких вони дійшли, оволодіти вмінням відстоювати свої погляди і переконання.

¹⁴⁶Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: навчальний посібник. – К.: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. – 184 с.

Метод показу (демонстрації) полягає в тому, щоб за допомогою різноманітних дій і засобів створити у слухачів наочний образ предмета, що вивчається, сформувати конкретні уявлення про будову приладу, засобів рятування, протікання певних процесів. За допомогою цього методу досягається активізація уваги і мислення слухачів. Показ сприяє швидкому засвоєнню матеріалу, опанування якого за допомогою інших методів потребує більше часу і зусиль.

Метод вправ полягає в багаторазовому свідомому повторенні розумових або практичних дій, які виникають в умовах, що постійно ускладнюються, з метою формування та закріплення навичок і умінь.

Методика проведення вправ за темами навчальної програми дуже різна. Педагогічний склад центрів повинен прагнути виділити загальні умови, дотримання яких сприяє успішному виконанню вправ, їх ефективності в навчанні. Основними з них є: активна і свідома участь слухачів у вирішенні практичних завдань, систематичність і послідовність у проведенні вправ, їх різноманітність і поступове ускладнення шляхом введення нових елементів:

гнучкий контроль за правильним виконанням усіх деталей вправи, прищеплення навичок самоконтролю, самоаналізу виконуваних дій, наближення умов виконання вправ до реальних обставин і т. п.

Метод практичних робіт застосовується під час виконання слухачами завдань з практики різного виду (підготовка обладнання до роботи, застосування, вимір, технічне обслуговування, тощо). Специфіка навчання методом практичних робіт полягає в тому, що слухачі отримують можливість, виконуючи завдання з практики, перевірити дійовість теоретичних знань, пов'язати їх з реальними завданнями, які розв'язуються керівним складом і фахівцями у сфері цивільного захисту в різній обстановці.

Метод мозкової атаки - це метод розв'язання невідкладних завдань за короткий час. Сутність методу полягає в тому, що необхідно висловити як найбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити їх та класифікувати. Цей метод використовується для вирішення складних проблем. Метод мозкової атаки можна використовувати в різних видах діяльності: в роботах з малими та великими навчальними групами, командами, індивідуальній роботі.

При організації «мозкової атаки» виходять із пропозиції, що при звичайних прийомах обговорення й рішення проблем виникненню новаторських ідей перешкоджають контрольні механізми свідомості, які сковують потік цих ідей придушенням звичних, стереотипних форм прийняття рішень. Гальмуючий вплив роблять так само острах невдачі, страх виглядати смішним і т.д. При проведенні заняття створюються дві групи: учасники «мозкової атаки» - ті, хто повинен запропонувати нові варіанти рішення потрібного завдання, і члени комісії, які будуть обробляти запропоновані матеріали. У групу генерування ідей спочатку призначається керівник. Він укомплектовує команду. Керівник повідомляє її учасників про суть розв'язуваної проблеми за 2-3 дні до її проведення. Проблема повинна бути

позначена як можна чіткіше й всебічне. При проведенні «мозкової атаки» у групі створюється сприятлива атмосфера. Цьому сприяє склад групи, поведження керівника, вибір приміщення, висвітлення й т.д. Ніхто з учасників не повинен боятися того, що його висловлення не надають цінності. Пропозиції (ідеї) не можна негативно оцінювати ні словом, ні жестом, ні інтонацією. Бажана їхня підтримка й розвиток. Свої думки учасники повинні висловлювати відверто й вільно. Не треба бентежитися того, що пропозиції можуть бути не реальними. Нерідко саме вони зменшують скутість групи і є першопричиною народження оригінальних ідей. Чим більше ідей, тим краще. Варто прагнути, щоб пропозиції надходили швидко, це зменшує скутість групи.

«Круглий стіл» - метод проведення заняття із слухачами які, як правило, мають досвід роботи, практичний діяльності з питання, що обговорюється. На «круглому столі» слухачі можуть і повинні спробувати обгрунтовано поставити питання по темі обговорення, серйозно аргументувати підходи до їхнього вирішення, а також повідомити про вдалий і невдалий досвід. «Круглий стіл» - це свого роду нарада по обміну досвідом і обговоренню практичного досвіду, досягнень і помилок. В такий спосіб слухачі освоюють зміст теми, її ключові проблеми. Є декілька варіантів проведення «круглого столу».

Пасивний варіант - коли кілька викладачів або фахівців обговорюють тему, а група слухає. Ця форма застосовується через відсутність попередньої підготовки або при бажанні продемонструвати слухачам професійний рівень обговорення теми.

Інша форма пасивного варіанту - форма «чоловічої розмови», коли кожний із тих, хто бере слово говорить про своє, загальна розмова й обговорення не проводиться, а викладач тільки надає слово й слухає разом з усіма.

Активний варіант «круглого столу» - коли йде саме обговорення, а викладач, зумівши зав'язати розмову «зі зворотним зв'язком», направляє його. При цьому рекомендується розбити слухачів на групи й спочатку обговорити тему по малих групах (4-6 чоловік), а потім обговорювати спільно. При цьому певні результати надає прийом черговості доповідей з питань теми.

Дискусія- активний метод проведення занять, покликаний мобілізувати практичні й теоретичні знання, погляди слухачів на проблему, що розглядається.

Дискусія доречна при розгляді спірних питань, але у навчальному процесі може не виникати ситуації спірності трактувань. Із цих причин заздалегідь планувати проведення заняття як дискусію не цілком коректно. Основні передумови використання дискусії в активному навчанні такі: необхідно в складі теми, що досліджується знайти питання, про які слухачі усвідомлено дотримуються істотно різних точок зору. Це може бути зроблене в ході лекцій і інших занять; варто визначити, чи відносяться ці спірні питання до інтересів, що зачіпають багатьох.

Потрібно уявити собі, наскільки плідної може бути дискусія, насамперед з погляду ефективності навчального процесу, засвоєння програмного матеріалу.

Якщо викладач знайде всі ці передумови достатніми, можна застосовувати метод дискусії.

У ході дискусії викладач навчає не якої-небудь позиції, а вмінню викладати й аргументувати будь-яку позицію, вибрану тим або іншим слухачем. Він повинен допомогти сперечальникам виявити свої сильні сторони, знайти нові вдалі аргументи. Іноді викладачу доводиться імітувати позицію, не представлену жодним із слухачів, однак необхідну «для повноти картини», тому що в житті ця позиція є. Викладач повинен знайти способи змусити слухачів прислухатися один до одного, утягнути їх у загальну суперечку.

Ситуаційний аналіз полягає в тому, що слухачі, ознайомившись з описом проблеми, самостійно аналізують ситуацію, діагностують проблему й надають свої ідеї й рішення в дискусії з іншими слухачами.

Залежно від характеру висвітлення матеріалу використовуються ситуації - ілюстрації, ситуації-оцінки й ситуації-вправи.

Ситуація-Ілюстрація містить у собі приклад з управлінської практики (як позитивний, так і негативний) і спосіб рішення ситуації.

Ситуація-Оцінка являє собою опис ситуації й можливе вирішення в готовому виді: потрібно тільки оцінити, наскільки воно правомірно й ефективно.

Ситуація-Вправа полягає в тому, що конкретний епізод управлінської діяльності підготовлений так, щоб його рішення вимагало яких-небудь стандартних дій, наприклад, розрахунку нормативів, заповнення таблиць, використання юридичних документів і т.д.

У навчальному процесі найчастіше використовуються три види ситуацій: ситуація відома:

для її вирішення є конкретні зразки, у цьому випадку метод вирішення ситуації стандартний;

ситуація подібна: у цьому випадку її необхідно зрівняти з іншими подібними ситуаціями; подібні ситуації не завжди аналогічні, але в той же час можуть мати єдину основу, яку можна видозмінювати, наближаючи до розглянутої ситуації;

невідома ситуація: така ситуація не зустрічалася в практичній діяльності, і її не можна зрівняти з яким-небудь зразком, а необхідно знайти новий метод її вирішення.

Ситуаційний аналіз включає метод аналізу конкретних ситуацій, метод «кейз-стаді», метод «інциденту», розбір ділової кореспонденції («баскет - метод»).

Аналіз конкретних ситуацій - найбільш прийнятний в умовах курсового навчання метод ситуаційного аналізу - традиційний аналіз конкретних, ситуацій, що включає глибоке й детальне дослідження реальної або імітованої ситуації.

Використання методу аналізу конкретних ситуацій дозволяє вирішити наступні навчальні цілі: розвиток аналітичного мислення, застосування аналізу в динаміку; оволодіння практичних навичок роботи з інформацією:

вичленювання, структурування й ранжирування по значимості проблем; вироблення управлінських рішень; освоєння сучасних управлінських і соціально-психологічних технологій; розширення комунікативної компетентності; формування здатності вибору оптимальних варіантів ефективної взаємодії з іншими людьми; стимулювання інновації; підвищення мотивації до навчання теорії проблеми.

Метод кейз-стади ототожнюють із методом конкретної ситуації в цілому, однак, він один з найбільш популярних варіантів цього методу. Кейз - опис ситуації, зокрема, про історію утворення, організаційному становленні систем, їхньому розвитку, результатах у діяльності. У перекладі з англійського кейз - це випадок (не плутати з іншим його перекладом - валіза, сумка). Таким чином, кейз-стади - це форма занять із використанням кейзу, випадку.

Деякі автори вважають, що кейз-стаді являє собою стислу в часі ділову гру. Його тимчасова обмеженість обумовлена заданістю ситуації й припускає аналіз конкретно виписаної ситуації в межах суворо встановленого навчального сценарію. Конкретна ситуація припускає знання й закріплення на практиці раніше пройденого матеріалу.

У будь-якому виді навчальних занять викладачі, майстри виробничого навчання повинні застосовувати кілька методів навчання в різних комбінаціях. Застосування певних методів навчання залежить від завдання та умов кожного виду занять.

Кейс-метод ґрунтується на принципах, які фактично змушують переглянути ролі викладача і слухача. Зобов'язання викладача при застосуванні кейс-методу полягає в тому, щоб створити в навчальній аудиторії такі умови, які б дозволили розвинути в слухачів вміння критично мислити, аналізувати, спонукати їх до того, щоб в процесі дискусії поділитися власними думками, ідеями, знаннями та досвідом. Зобов'язання слухача полягає в тому, щоб збагачуючи своєю творчою енергією навчальний процес, прийняти на себе частку відповідальності за його результативність. При цьому слухачі повинні усвідомлювати, що викладач знаходиться в класі для того, щоб допомогти їм, і вони мають скористатися цим у повній мірі, проте основна відповідальність за те, чому вони навчилися, лежить на них.

До інноваційних навчальних методів можна віднести: навчання з комп'ютерною підтримкою (CALL), метод сценарію (storyline method), метод симуляцій, метод каруселі, метод навчання по станціям, метод групових пазлів, метод рольової гри, метод «кейс-стаді» (робота над проблемними ситуаціями, слухачі розглядають проблему, аналізують ситуацію, представляють свої ідеї та варіанти розв'язання проблеми в ході дискусії).

Метод навчання по станціях. Навчальна техніка, при якій слухачі виконують роботу над навчальним матеріалом, який упорядкований у вигляді станцій (слухачі отримують робочі плани з обов'язковими та вибірковими завданнями). При навчанні по станціям у слухачів є можливість вибору стосовно розподілу часу, послідовності виконання завдань та соціальної форми, що використовується (індивідуальна робота, парна робота, групова робота).

Таким чином слухачі при використанні даного методу навчаються планувати свій час, навчаються самооцінці, аналізу власного навчального успіху, плануванню та проведенню етапів роботи. Робота по станціям дозволяє здійснювати диференціацію по здібностям, по ступеню складності завдання.

Метод симуляцій. В навчанні мова йде про різноманітні симуляційні ігри, які надають слухачам можливість відпрацьовувати свої навички, застосовувати знання з метою вирішення тієї чи іншої задачі в так званому «безпечному середовищі», яке імітує реальні ситуації, наприклад, в роботі.

Симуляція надає можливість слухачам спробувати себе в певній ролі – керівника робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації на об'єктів (території). Перед учасниками гри ставлять певні завдання – організація робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Симуляції характеризуються високим ступенем зацікавленості учасників, що цілком поринають гру, втілюються в свою роль, вболівають за результат роботи, оскільки від командного духу, швидкості прийняття рішень залежить загальний результат гри.

Завдяки симуляції формується навичка стратегічного планування у слухачів, розвивається вміння працювати в команді, проводити перемовини, переконувати ділового партнера. Симуляції впорядковують знання слухачів, готують їх до необхідності прийняття в майбутній діяльності швидких та вмотивованих рішень.

Існують комп'ютерні симуляції, де учасники працюють з комп'ютерною програмою, керують уявною компанією та настільні симуляції, де учасники, компанії, підприємства «існують» у вигляді фішок, карт¹⁴⁷

Метод рольової гри. Рольова гра є активним методом навчання, засобом розвитку комунікативних здібностей слухача. Рольова гра пов'язана з інтересами слухача, є засобом емоційної зацікавленості, мотивації навчальної діяльності. Рольова гра виступає активним способом навчання практичного володіння пройденого матеріалу.

Сучасна освіта повинна вирішувати подвійне завдання:

- по перше, забезпечити загальний розвиток, який спрямований на формування інтелектуальних, естетичних, духовно-творчих, моральних, психофізичних якостей людини;
- по друге, сприяти професійному розвитку, який передбачає наявність загальних здібностей для вирішення спеціальних завдань.

До нестандартних занять, які значно відрізняються від класичних і дають можливість використовувати сучасні методи і технології можна віднести: презентацію, телеміст, випробування, рольові ігри, ділова гра, круглий стіл, вікторина, аукціон, турнір, урок-подорож, мозкова атака, інтерв'ю, прес-конференція, складання задач, звіт, дискусія, дослідження, змагання тощо.

Висновки. У сучасних умовах засоби інформаційно-комунікаційних технологій є елементом інформаційної культури людини. ІКТ-компетентність, готовність використовувати в практичній діяльності

¹⁴⁷[Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.smartboard.ru/view.pl?mid=1176193539>.

засвоєні знання, уміння і навички в області інформаційних і комунікаційних технологій, є критерієм професійної придатності педагога.

Освіта, перебуваючи в тісному взаємозв'язку з суспільством, не може залишатися незмінною. Очевидна необхідність впровадження нових методів навчання, що відповідають вимогам часу. Сучасна освіта забезпечує інтенсифікацію процесу навчання, реалізацію розвивального навчання, перехід від механічного засвоєння знань, уточнення змісту навчання, вдосконалення форм і методів організації та управління процесу навчання, тим самим, забезпечуючи рівень підготовки сьгоднішніх слухачів, майбутніх фахівців та їх готовність до дій в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Потреба ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі визначає нові завдання перед педагогічною освітою. Інформаційні технології навчання виступають невід'ємним компонентом професійної підготовки сучасного педагога.

Заняття з використанням комп'ютерних технологій дозволяють зробити їх більш цікавими, продуманими, мобільними.

Аналізуючи досвід використання інформаційних технологій в ході функціонального навчання, можна з упевненістю сказати, що їх використання дозволяє:

- забезпечити позитивну мотивацію навчання;
- забезпечити високий ступінь диференціації навчання;
- раціонально організувати навчальний процес, підвищити ефективність навчання;
- формувати навички дослідницької діяльності;
- забезпечити доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек тощо.

Отже, інформаційно-комунікаційні технології впливають практично на всі аспекти нашого життя, накладаючи особливу відповідальність на сферу освіти, що вимагає від викладачів володіння інформаційними технологіями навчання для формування ключових компетенцій – знань слухачів і якісної оцінки одержуваної освіти, адекватної потребам особистості в умовах інформаційного суспільства.

3.2. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСПРИЯТЛИВИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА¹⁴⁸

Найважливішим джерелом світосприйняття є зір. Людиною близько 90 % інформації оцінюється і запам'ятовується очима. Недостатнє освітлення робочих місць, відблиски від поверхонь, пульсація світлового потоку викликають виникнення зорового дискомфорту, посилюють втому, знижують розумову і фізичну працездатність. Наслідком невідповідного освітлення є професійне захворювання — ністагма.

Актуальністю дослідження є аналіз організації освітленості у робочих приміщеннях та їх вплив на функціональні показники зорового аналізатора, на прикладі артистів цирку.

Новизна. Дослідження проблеми зміни освітленості та розроблення організаційних і технічних способів нормування процесу адаптації до різної освітленості на прикладі артистів цирку.

Основними факторами виробничого і трудового процесу, які мають вплив на працівників циркової галузі: шкідливих хімічних речовин від I до IV класу небезпеки включно; пилу; вібрації; шуму; інфразвуку; ультразвуку; неіонізуючого випромінювання різних діапазонів; мікроклімату у приміщенні (температури повітря, швидкості руху повітря, відносної вологості, інфрачервоного випромінювання); температури зовнішнього повітря влітку та взимку; атмосферного тиску; біологічних факторів (мікроорганізмів, білкових препаратів, природних компонентів організму від I до IV класу небезпеки включно); важкості праці (динамічної роботи, статистичного навантаження); робочої пози; напруженості праці (уваги, напруженості аналізаторних функцій, емоційної та інтелектуальної напруженості, одноманітності); змінності¹⁴⁹.

При зарахуванні на роботу артистів цирку крім їх особистих якостей, знань і вміння повинні враховуватися фізичний стан, фактична професійна працездатність, функціональні можливості стійкість і чутливість вестибулярного апарату, відсутність «страху висоти», а також психологічні чинники, швидкість реакції, увага, пам'ять. На перший погляд професія «артист» є безпечною і легкою, проте слід визнати, що виконання такої роботи пов'язана з багатьма ризиками зазнати не лише травматизму, а й інших професійних захворювань.

Основна частина

Безпека виконання робіт буде залежати від якості та рівня робочих місць та приміщень. Так, для артистів цирку основним робочим місцем є манеж. Манежний настил повинен бути глино-тирсовим, використовувати інший вид настилу, наприклад губчастого-каучуковий, дозволяється тільки за умови надання йому належної профілю та фізико-механічних властивостей, що забезпечують безпеку виступів артистів усіх жанрів і головним чином наїзників темпових кінних номерів і акробатів-стрибунів[1]. Манежний настил і

¹⁴⁸Автор Горностаї О.Б.

¹⁴⁹Проект закону України «Про цирку та циркову діяльність в Україні» від 19.09.2013.

манежний килими не повинні бути слизькими, не повинні мати рваних місць, грубих швів і нерівностей. Для репетицій є спеціальний брезентовий килим.

Навколо манежу встановлено міцний залізобетонний бар'єр шириною 50 см і висотою 50 см від рівня манежного настилу. Бар'єр обшито з внутрішньої сторони дошками вертикально, так щоб не було будь-яких виступаючих частин і нерівностей. Краї бар'єру заокруглені. Верх і краї бар'єру оббито пружним м'яким матеріалом і обтягнуті брезентом. Частина бар'єру з боку артистичного та головного проходу є відкидною і знімною. Відстань між розсунутими частинами бар'єру має бути не менше 3 м.

Технологічні пристрої для кріплення циркових апаратів повинні бути міцними і зручними в експлуатації. Їх міцність обґрунтовується технічними розрахунками. У місці кріплень вивішуються написи про гранично допустимих робочих навантаженнях. Кількість, вид і місця розташування та нормативні навантаження технологічних пристроїв для кріплення циркових апаратів в стаціонарному цирку повинні відповідати схемі розташування та кресленнями деталей цих пристроїв і спеціальним галузевим нормативам.

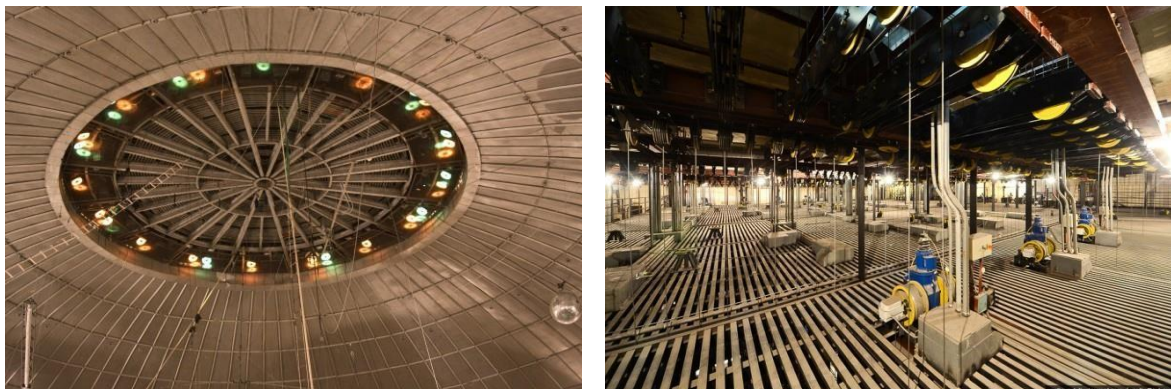


Рис. 1. Колосники цирку (технологічні пристрої для кріплення циркових технологічних пристроїв і декорацій)

Прикладені зусилля до технологічних пристроїв не повинні перевищувати гранично допустимих величин, зазначених у схемі розташування технологічних пристроїв і позначених на місці кріплень. Люки в підлогах повинні щільно закриватися дерев'яними кришками. Неприпустимо щоб кришки і ручки для їхнього відкривання виступали над підлогою. У артистичному проході і на сценічному майданчику передбачено пристрої для кріплення лебідок.

У стінах проходів нижнього і верхнього ярусів встановлюються надійно укріплені качки для відтяжок апаратів і лонжевих мотузок. Качки та інші технологічні пристрої не повинні заважати проходу глядачів. Вони встановлюються вище 3,8 м від рівня підлоги¹⁴⁹.

Цирк обладнаний колосниками діаметром 13 м на висоті 18 м від рівня манежу. Прохід на колосники утеплений, має ширину 1,2 м. Висота проходу від колосників до купола робиться - 1,9 м. Металеві вертикальні сходи кріпляться на відстані 150 мм від стіни і встановлена сітка-огорожа.

На висоті 30-50 см від колосників влаштовується металоконструкція, зручна для підвіски і кріплення циркових апаратів. Над центром колосникових

гат встановлюється електричний підйомний пристрій вантажопідйомністю не менше 2 тс, що має технічний паспорт. Канатоємність вантажопідйомного пристрою повинна бути не менше 20 м. Механізм під час роботи не повинен створювати сильний шум або викликати небезпечну вібрацію. Можливе навантаження має рівномірно розподілятися на несучі конструкції колосників. Колосниковий вантажопідйомний пристрій повинен мати автоматичний кінцевий вимикач двигуна при досягненні крайнього положення упору

Для доступу на покрівлю купола і до купольного ліхтаря встановлено надійні сходи з двосторонніми огорожами заввишки 0,8 м зі стійками через 1,2м.

Важливим аспектом у дотриманні належних умов праці є відповідність мікрокліматичних параметрів та організація відповідної системи вентиляції.

Норми мінімальних температур і кратність вентиляційного обміну повітря дані в таблиці 1¹⁴⁹.

Таблиця 1

Температура повітря і норми повітрообміну у приміщеннях стаціонарних цирків

Назва приміщення	Температура повітря, °С		Кратність повітрообміну, за год	
	Оптимальна	Найменша	приток	витяжка
Глядацький зал, фойє, кулуари	18	14	За розрахунком	За розрахунком, але не менше 4
Касовий і вхідний вестибюль	16	12	2	
Розподільчий вестибюль	18	14	2	
Гардеробні для глядачів за бар'єром	18	14	2	
Репетиційний зал, зали для зборів місткістю до 100 осіб	18	14	3	3
Їдальня, кафе, буфет	18	14	5	
Закулісні буфети з підсобними приміщеннями	19	14		3
Убиральні для гримування	18	16	2	3
Регуляторна, щитова, дросельна	16	12	За розрахунком	За розрахунком, але не менше 3
Кіноапаратна	16	12	30 м ³ /ч на 1 працівника	700 м ³ /ч на 1 проектор з дуговими лампами
Майстерні	18	14	2	3
Приміщення для реквізиту, костюмерні склади	16	14	1	
Слюсарно-механічна майстерня	16	14	1,5	1.5
Звукоапаратна, приміщення	16	14	100 м ³ /ч на 1	

технологічного зв'язку			працівника	
Радіовузол	18	14	3	3
Медпункт	18	16	2	2
Акумуляторна	10	14		3
Кімнати для відпочинку	18	16	2	4
Приміщення адміністративно-господарські, громадських організацій, уніформістів	18	14	1	5
Насосна, пожежний пост	16	14		2
Службові проходи, переходи, люки	16	12		
Душові, переддушові	25	22	25 м ³ /ч на кабінку	50 м ³ /ч на 1 унітаз і 1 пісуар
Вбиральні	16	14		
Умивальні	16	14	За рахунок вбиралень	
Приміщення для куріння	16	14		10
Приміщення для утримання тварин: коней	14	10	10	
слонів	18	14	10	
котячих	17	14	20	
мавп	22	20		10
собак	16	10		10
плазунів	28	20		
бегемотів	20	12		
антилоп, зебр	20	6		
ондатр	16	-		
тераріумних	20		2	2
папуг	20	18		
павичів, фазанів, фламінго, страусів, орлів, лелек	20	10		
журавлів	20	5	-	-
акваріумних	14			
вовків, лисиць, шакалів, собак Дінго, рисів, ведмедів та ін. Ізолятор для тварин	14	10	2	2

Глядацька зала і закулісні приміщення стаціонарних цирків бажано обладнати установками кондиціонування повітря з автоматичним регулюванням температури і вологості. Відносна вологість у глядацькій залі стаціонарного цирку повинна знаходитися в межах 30- 75%. Для контролю за цими параметрами на висоті 1,5 м в артистичному проході повинні бути встановлені термометр і психрометр. Так само, як і тамбури вестибюлів, для глядачів, вони обладнуються повітряно-тепловими завісами¹⁴⁹.

Приміщення пунктів харчування, санвузлів, приміщень для утримання тварин, підманежних трюмів, проходів тощо, не обладнані подачею кондиціонованого повітря, повинні мати припливно-витяжні вентиляційні системи з механічним спонуканням. Приміщення об'ємом менше 20м³ на одного працюючого повинні мати повітрообмін не менше 30 м³ /год, а приміщення об'ємом 20-40 м³ на одного працюючого - не менше 20 м³ /год.

У великих приміщеннях дозволяється обмежуватися провітрюванням. Влаштування вентиляції з природним спонуканням дозволяється в приміщеннях з одноразовим або менше повітрообміном, а також в душових і вбиралень при кількості санітарних приладів не більше трьох.

Природна вентиляція залу для глядачів стаціонарних цирків через купольний ліхтар має бути обладнана надійним затвором, що оберігає від проникнення опадів на колосники і манеж. Ліхтарі кінопроекторів і дугових прожекторів повинні обладнуватися витяжками для відводу продуктів горіння. Вентиляція кіноапаратних, вбиралень і курільних повинна мати самостійні канали, не пов'язані з іншими повітропроводами. Шум від роботи вентиляційних установок не повинен перевищувати допустимих норм. Порядок експлуатації та догляду за вентиляційними і опалювальними системами встановлюється відповідно до інструкцій, які повинні містити вказівки про способи регулювання установок протягом дня, в різний час року і за різних метеорологічних умов, терміни чистки та проведення планово-попереджувальних ремонтів. На кожен систему ведеться журнал експлуатації.

Ще одним важливим фактором, який відіграє роль для зменшення травматизму та професійних захворювань є оптимальний розподіл освітлення, різкі зміни рівня освітленості, характеристика особливості адаптації артистів.

Світло забезпечує нормальну життєдіяльність людини, визначає його життєвий тонус і біоритми. Сила його впливу залежить від довжини хвилі, інтенсивності та кількості випромінювання. Тривале світлове голодування призводить до ослаблення імунобіологічної реактивності організму і до функціональних порушень нервової системи. Недостатнє та нераціональне освітлення веде до втомлення очей, розладу центральної нервової системи, зниженню розумової та фізичної працездатності, а у ряді випадків може бути причиною травматизму (близько 5% травм приходить на частку нераціонального та недостатнього освітлення). При недостатній чи швидко змінюваній освітленості органам зору приходить пристосовуватись, а це можливо завдяки властивостям очей - акомодатції, адаптації та конвергенції¹⁵⁰.

Причиною втомлюваності може служити також надмірна блискучість поверхней оточуючих конструкцій. Блискучі поверхні створюють світлові блики, які викликають тимчасове осліплення. Нерівномірність освітлення та різна блискучість оточуючих предметів приводить до частої переадаптації очей під час роботи та внаслідок цього - до швидких втомлення органів зору. Тому добре освітлені поверхні, що знаходяться в колі зору, краще зафарбовувати у кольори середньої освітленості. У глядацькій залі, манежі Львівського цирку

¹⁵⁰<http://library.if.ua/book/29/1948.html> - Вплив освітлення на здоров'я людини та його продуктивність.

щоб зменшити віддзеркалення використовують поверхні оздоблені тканиним матеріалом.

Органи зору надзвичайно чутливі до умов освітлення і мають здатність пристосовуватися до різноманітних умов яскравості. Межа яскравості за якої око може функціонувати, характеризується відношенням одиниці до 10 білльйонів.

Око може сприймати як мале, так і дуже інтенсивне освітлення, а перехід з одного ракурсу бачення на інший вимагає відповідного часу. Ця функція ока для успішної зорової роботи має важливе значення і носить назву зорова адаптація.

Зорова адаптація - це здатність пристосовувати очі до зміни яскравості умов освітлення. Завдяки процесу адаптації зоровий аналізатор володіє здатністю працювати в широкому діапазоні освітленості. Адаптація буває світлова і темна. Світлова адаптація — пристосування ока до роботи в умовах високої яскравості поля зору. Світлова адаптація при підвищенні яскравості у полі зору відбувається досить швидко протягом 5-10 хв. Темна адаптація - пристосування ока до більш низьких яскравостей поля зору, розвивається повільніше (від 30 хв. до 2 год.)¹⁵⁰.

Процес адаптації супроводжується фотохімічними і нервовими процесами, перебудовою рецепторних полів у сітківці ока, зміною діаметра зіниці (зоровий рефлекс).

Часті зміни рівнів яскравості — це небажане явище, бо воно призводить до зниження зорових функцій, розвитку зорової втоми, внаслідок переадаптації ока. Зорова втома, що пов'язана з напруженою роботою і частою преадаптацією призводить до зниження зорової і загальної працездатності, а до також погіршення таких функцій як[2]:

- а) гострота зору і здатність розпізнавати дрібні предмети;
- б) контрастна чутливість і здатність розпізнавати яскравості;
- в) швидке зорове сприйняття, мінімальний проміжок часу, необхідний для розпізнавання об'єкта;
- г) стійкість ясного бачення, здатність тривалий час розпізнавати контури дрібних предметів;
- в) видимість і пропускну здатність зорового аналізатора, чітко розпізнавати предмети, що розглядаються.

Недосконале освітлення приміщень і робочих місць призводить до зорового дискомфорту, посилює втому, знижує розумову і фізичну працездатність, збільшує потенційну небезпеку виникнення нещасних випадків.

Нераціональне освітлення призводить до професійного захворювання— ністагми¹⁵¹. Ознакою ністагми є судомний рух яблука ока, трясіння головою, послаблення зору і різке зниження видимості при заході сонця. Хворому ністагмою нерухоме світло лампи видається стрибаючим. Причиною ністагми є часта зміна світла і тіней при слабкому штучному освітленні. Крім цього

¹⁵¹Костюк І. Ф., Капустник В. А. Професійні хвороби: Підручник. – 2-е вид., переробл. і доп. - К.: Здоров'я, 2003. - 385с.

зниження здорової функції веде до розвитку катаракти, короткозорості. Надто яскраве освітлення також погано позначається на функціонування зорового аналізатора.

Природний процес зниження видимості під час адаптації зору може стати причиною травмування людини, яка у цей період втрачає здатність візуального контролю свого перебування в небезпечній зоні. Для наближення часу адаптації до нуля необхідно, щоб первинна і вторинна яскравості відрізнялися не більше ніж у 3-5 разів.

Знаючи час, необхідних на адаптацію, можна розробити різні заходи безпеки (наприклад, обладнати виходи з виробничого приміщення додатковими освітлювальними приладами, влаштувати бар'єри безпеки необхідної довжини та ін).

Світильники, що змінюють напрямок світлового потоку, значно погіршують візуальне сприйняття, змушуючи зір увесь час переадаптовуватися. З цієї ж причини неприпустиме використання в приміщенні ламп без освітлювальної арматури.

Відомо, що при переведенні погляду зі світлої поверхні на темну і навпаки на адаптацію витрачається час (5–10 с) та енергія працюючого, також це призводить до послаблення уваги. Тому важливою умовою підвищення працездатності зорового аналізатора є усунення різких кольорових контрастів між фоном (стіни, манеж) та предметами розрізнення (техніка, обладнання, спорядження).

Знаючи час, необхідний на адаптацію, можна розробити різні заходи безпеки (наприклад, обладнати виходи з виробничого приміщення додатковими освітлювальними приладами, влаштувати бар'єри безпеки необхідної довжини, динамічне освітлення (збільшення рівня освітлення залежно від ступеня втоми) та ін .

Необхідно зазначити, що циркові вистави супроводжуються частими змінами інтенсивності та напрямку світлового потоку, що значно порушує візуальне сприйняття, змушуючи зір знаходитись у стані постійної переадаптації. Запорукою безпеки праці за цих умов є: правильно підібраний режим роботи освітлювальної техніки та належна робота світлотехніків, які пройшли спеціальне навчання і обізнані з усіма цирковими номерами..

Освітленість на робітничому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, тобто не нижче встановлених норм[3] .

$$E_{\text{фак}} = (0,9 - 1,2) E_{\text{н}} \quad (1)$$

де $E_{\text{фак}}$ – фактичне значення рівня освітлення, лк;

$E_{\text{н}}$ – нормоване значення, яке встановлюється [3] .

Збільшення освітленості (до визначеної межі) збільшує продуктивність праці (оптимальна освітленість підвищує продуктивність праці на 15%). Подальше збільшення освітленості приводить до збільшення відбитої блискучості, що неприємно людському оку.

Для оптимізації освітленості необхідно забезпечити рівномірний розподіл блискучості по робочій поверхні. Для цього необхідно визначити коефіцієнт нерівномірності освітлення.

$$Z = E \max / E_{\min} \quad (2)$$

Нерівномірність освітлення у зоні розміщення робочих місць має бути 1,5 для робіт I - III розряду зорових робіт при люмінесцентних лампах, 2- при інших джерелах та 1,8 та 3 для робіт IV - VII та VIII розрядів відповідно.

Норми освітленості слід підвищувати на один ступінь шкали освітленості в таких випадках:

а) при роботах I - VI розрядів, якщо зорова робота триває більше половини робочого дня;

б) за підвищеної небезпеки травматизму, якщо освітленість від системи загального освітлення становить 150 лк і менше;

в) за спеціальних підвищених санітарних вимог, якщо освітленість від системи загального освітлення 500 лк і менше;

г) за відсутності в приміщенні природного світла і постійного перебування працюючих за умови, що освітленість від системи загального освітлення 750 лк і менше;

д) при спостереженні за деталями, що обертаються зі швидкістю, яка дорівнює або більша 500 об/хв, або об'єктами, що рухаються зі швидкістю, яка дорівнює або більша 1,5 м/хв.

За наявності одночасно кількох ознак норм освітленості слід підвищувати не більше ніж на один ступінь.

Артисти цирку працюють в умовах, що часто пов'язані з короткочасним епізодичним розрізненням об'єктів, рівень освітленості яких повинен бути: за високої насиченості приміщень світлом – 300 лк, за низької насиченості приміщень світлом – 150 лк. Для орієнтування в просторі при великому скупченні людей – 75лк¹⁵¹.

Для забезпечення психоемоційного комфорту в приміщеннях з різними розрядами зорових робіт (у глядацьких залах, залах засідань, вестибюлях тощо) освітленість повинна становити: від 300 до 500лк; від 150 до 300лк, в окремих випадках - менше 150 лк¹⁵¹.

Дослідження рівня освітленості в робочих приміщеннях цирку вказують, що артисти протягом робочого часу перебувають умовах з різним ступенем освітленості. Так, наприклад, за кулісами середній рівень освітленості становить 70 лк, в центрі манежу за основного освітлення 180 лк, а у глядацькій залі на рівні третього ряду – 40 лк. Оскільки під час виступів характерним є поглядання в затемнений зал, а також виконання різного роду операцій з деталями, що швидко рухаються та обертаються, зміни світлотехнічних характеристик під час виступу в поєднанні з відблисками будуть істотно впливати на працездатність і здоров'я артистів циркової галузі.

Дослідження показують, що коефіцієнт нерівномірності освітлення для артистів цирку становить: при виході на манеж - $Z = 180 / 70 = 2,5$, тому час адаптації може дорівнювати нулю, а при роботі в манежі при погледах в

глядацький зал - $Z = 180 / 40 = 4,5$ (необхідно, щоб первинна і вторинна яскравості відрізнялися не більше ніж у 3-5 разів). Проте враховуючи, швидкий темп зміни яскравості освітлення під час виступу артистів, можна рекомендувати повільне збільшення рівня освітленості за кулісами до максимального, яке використовується на манежі в той час, коли артист готується до виходу на арену.

Слід зазначити, що під час виконання номерів загальне освітлення може комбінуватись із додатковим через світлові ефекти, при цьому значно погіршується візуальне сприйняття, артист змушений увесь час переадаптовувати зір, що спричиняє втому і, як наслідок, може призвести до травм чи професійних захворювань. У цьому випадку варто за кулісами обладнати входи до глядацького залу додатковими освітлювальними приладами, якісні і кількісні характеристики яких будуть відповідати освітленню, передбаченому під час виконання номера. Варто, щоб кожен артист самостійно контролював час на адаптацію залежно від постановки виступу, враховуючи тривалість темної чи світлової адаптації.

В природі всі кольори, поділяють на: ахроматичні і хроматичні. Так, ахроматичні – це білі, чорні та всі сірі відтінки, а хроматичні – це червоні, оранжеві, жовті, зелені, блакитні, сині, фіолетові, пурпурні зі всіма переходами та відтінками між ними. Враховуючи такий поділ і загальні положення світлового та кольорового контрастів необхідно підбирати художнє оформлення одягу артистів – бажано з хроматичними характеристиками. Вибір кольорової гами необхідно здійснювати з врахуванням деяких відомих характеристик: на світлому кольорі темний стає ще темнішим, а на темному світліший - ще світлішим; колір, що знаходиться на фоні свого відтінку – стає більш насиченішим; ефект контрасту підсилюється, коли тон і колір стають однаковими; контрастна дія є тим більшою, чим менша площа об'єкта розрізнення порівняно з площею фону. Такі особливості будуть впливати на загальний стан яскравості у залі, а також на зоровий аналізатор глядачів, серед яких більшість діти.

Висновок. На перший погляд робота артистів циркової галузі цікавою і веселою, проте артист зазнає впливу багатьох шкідливих виробничих чинників, що можуть викликати професійне захворювання чи травму. Технічний рівень підготовки, складність показового номера, режим роботи артистів, світлотехнічні показники мають вагомий вплив на якість виконуваної роботи. Встановлено, що рівень освітленості за кулісами, на манежі в різних точках має різне значення. Визначено, що особливу увагу необхідно приділити періоду адаптації артистів до зміни освітленості, часті зміни якої викликають переадаптацію та втому. Враховуючи це необхідно: встановити час проведення номера за певних світлових умов; надати артисту час для адаптації до певного рівня освітленості (безпосередньо перед виступом за кулісами обладнати додаткові динамічні освітлювальні прилади); враховувати кольорову гаму оформлення залу, декорацій та костюмів артистів.

3.3. ОЦІНКА ІНТЕГРАЛЬНОГО РИЗИКУ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ¹⁵²

Вступ. Перехід суспільства до широкого використання ринкових відносин, виникнення різноманітних форм власності потребують розроблення нових методологічних підходів до побудови сучасної моделі управління умовами, охороною й безпекою праці на національному, регіональному й виробничому рівнях, гнучкої та доступної для різних господарських структур і форм власності.

У суспільстві із соціально орієнтованою економікою охорона праці має бути одним з найважливіших завдань соціально-економічної політики як держави, так і кожного підприємства й організації.

В умовах сучасного виробництва окремі заходи щодо поліпшення умов праці для попередження професійних захворювань і травматизму є неефективними. Необхідно здійснювати комплексний аналіз умов праці і створювати в загальній системі керування виробництвом підсистему управління безпекою праці на основі проектних підходів¹⁵³. Управління проектами з охорони праці включає планування, прийняття рішень та реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці¹⁵⁴. Наявність множини факторів виробничого середовища породжує задачу визначення інтегрального показника рівня небезпеки для працівників.

Постановка проблеми. Небезпеки мають потенційний, тобто скритий характер. Умови, при яких реалізуються потенційні небезпеки є причинами. Вони характеризують сукупність обставин, завдяки яким небезпеки мають прояв і викликають ті чи інші небажані наслідки, наносять шкоду. Форми шкоди або небажаних наслідків різноманітні: травми різної важкості, захворювання, що визначаються сучасними методами, шкода довкіллю тощо. Тріада «небезпека – причини – небажані наслідки» – це логічний процес розвитку, який реалізує потенційну небезпеку у реальну шкоду (наслідки). Наявність потенційних небезпек знаходить своє відображення в аксіомі: «Життєдіяльність людини потенційно небезпечна».

Об'єктом аналізу небезпек є система «людина – машина – навколишнє середовище», в яку об'єднані технічні об'єкти, люди і довкілля, взаємодіючі один з одним.

Під потенційною небезпекою і шкідливістю виробничих процесів розуміють наявність шкідливих і небезпечних факторів, дія яких на людину може привести до виробничої травми або професійному захворюванню.

¹⁵²Автор Третяков О.В.

¹⁵³Закон України «Про охорону праці.» – Редакція від 18.11.2012 [Електронний ресурс]. – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>. – 16.09.2013.

¹⁵⁴Гогунский, В.Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / В.Д. Гогунский, Ю.С. Чернега // Вост.-Европейский журнал передовых технологий. – № 1/10 (61). – Харьков : Технолог. центр, 2013 – С. 83 – 85.

Існуючі методи визначення рівня небезпеки від сумісної дії шкідливих факторів у виробничих умовах засновані на принципі мінімуму Лібіха, недоліком якого є урахування факторів що мають максимальний вплив^{155, 156} У той же час, інші фактори, навіть якщо вони не мають перевищення допустимих нормативів, теж впливають на стан здоров'я працівників. Одним із засобів подолання цього протиріччя є впровадження ймовірнісних оцінок рівня небезпеки виробничого середовища. Запропоновано визначати рівень небезпеки у робочій зоні за допомогою функції ризику, що дозволить автоматизувати процес атестації робочих місць¹⁵⁷.

Метароботи. Розробка методу визначення рівня небезпеки для працівників у робочій зоні за умов сумісної дії шкідливих факторів різних класів.

Аналіз попередніх публікацій. Система управління охороною праці та політика підприємства в галузі охорони праці – складний вид проектно-орієнтованої діяльності в системі «людина – машина – робоча зона». Ця діяльність має такі, подібні з будь-яким іншим менеджментом, ознаки: мета – рівень виробничої безпеки; певні терміни виконання (початок і закінчення); встановлені фінансові, матеріальні та трудові ресурси; процеси, заходи та операції, які необхідні для досягнення мети¹⁵⁸.

Відмінності проектів з охорони праці: цільова функція проекту – безпека – не пов'язана з прибутком від виготовлення та реалізації продукту або надання послуги; унікальність – спосіб утворення небезпечних факторів та властивості чинників шкідливого впливу; умови реалізації – спрямованість на забезпечення безпеки працівників в процесі праці.

Теоретичною основою для формування концепції безпеки в організаційно-технічних системах є аксіома про потенційну небезпеку, принцип Фармера, закон Вебера-Фехнера, принцип мінімуму Лібіха, закон толерантності Шелфорда¹⁵⁵. Ризик скорочення тривалості життя при дії шкідливих факторів у робочій зоні підприємств визначається на основі відомого закону Вебера-Фехнера. Інші підходи оцінки ризику розглянуті в роботах^{157, 158} Рівень впливу факторів середовища на стан людей визначається на основі даних у формі залежності «доза – ефект»¹⁵⁷. У загальному випадку в охороні праці результатом проектів є деякий продукт або послуга, які характеризуються ціною і мірою ризику.

Ризик в основному оцінюють ймовірнісною характеристикою (безрозмірною величиною від 0 до 1), але можливе використання і частоти реалізації ризику. Частота реалізації – це число випадків можливого прояву

¹⁵⁵Гогунский, В.Д. Теория и практика оценки риска здоровью от воздействия факторов внешней среды / В.Д. Гогунский, С.В. Руденко, И.В. Урядникова // Безопасность жизни и деятельности людини – освіта, наука, практика : зб. наук. пр. X міжнар. наук.-метод. конф. – К. : Центр учбової літератури, 2011. — С. 170 — 175.

¹⁵⁶ДСТУ ISO 14001:2006. Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 14001:2004, IDT). – К.: ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України, 2006. – 17 с.

¹⁵⁷Басиль Е.Е. Риск сокращения продолжительности жизни: рабочая зона [Текст] / Басиль Е.Е., Изотов С.А., Гогунский В.Д. // Труды Одес. политехн. ун-та. - Вып. 2. - 1997.- С.133 – 135.

¹⁵⁸Руденко, С.В. Оценка экологической безопасности в проектах: монографія / С.В. Руденко, В.Д. Гогунский. – Одесса: Феникс, 2006. – 144 с.

небезпеки за певний період часу. Наприклад, на рік, – тоді одиниці виміру ризику можуть бути такими – [1/рік] або [людей/рік].

Можна виділити дві давно сформовані точки зору на ризик – перша заснована на наукових і технічних оцінках: так званий теоретичний ризик, друга залежить від людського сприйняття ризику: так званий ефективний ризик¹⁵⁸.

Результати досліджень. Теоретичний ризик виражається у формі статистичного показника, який часто зводиться до ймовірності деякого небажаної події. Зазвичай ймовірність такої події і деяка оцінка очікуваної шкоди об'єднується в один показник, який комбінує набір ймовірностей ризику і шкоди або винагороди. Таким чином, в статистичній теорії прийняття рішень, функція ризику оцінки $\delta(x)$ для параметра θ , обчислена при деяких спостережуваних параметрах x , визначається як математичне очікування функції втрат $L(\theta, \delta(x))$:

$$R(\theta) = \int L(\theta, \delta(x)) \cdot f(x|\theta) dx, \quad (1)$$

де $L(\theta, \delta(x))$ – функція втрат від параметра оцінки θ і значення оцінки $\delta(x)$; $f(x|\theta)$ – ймовірність небажаної події.

На практиці, як правило, використовують приватні форми виразу (1), які складаються в тому, що залежність істотно спрощується, якщо врахувати конкретні умови виконання оцінки ризику. Ймовірність небажаної події, визначається частотою реалізації небезпек:

$$P = f(x|\theta) = \frac{N(t)}{Q(x)}, \quad (2)$$

де $N(t)$ – число небажаних подій за час t ;
 $Q(x)$ – загальне число подій в системі.

Так, оцінки ризику у робочій зоні при впливі факторів середовища виконуються за умов припущення, що рівень забруднення відомий [6]. Це означає, що подія забруднення вже відбулась, тобто $P = 1$.

Для функції втрат $L(\theta, \delta(x))$ зазвичай приймають деяку вартісну міру одиниці ризику, яка характеризує наслідки деякої події. Вартісна міра ризику з точки зору роботодавця може бути прийнята згідно до законодавства рівною розміру п'ятирічного заробітку працівника. Подібну вартісну оцінку можна встановити і для інших рівнів тяжкості небажаних подій.

Надалі, в рамках цього дослідження будемо розглядати наслідки від впливу несприятливих факторів середовища для умов $P = 1$. Пропонується не використовувати вартісну міру ризику, оскільки вона віддзеркалює рівень розвитку суспільних відносин, а не характеристики якості організаційно-технічної системи. Для визначення наслідків можна використовувати функцію ризику, яка характеризує величину ймовірності ушкодження здоров'я працівників.

На даний час для визначення ризику від забруднення повітря

хімічними речовинами в Україні впроваджена міжнародна методика¹⁵⁹, яка при оцінці ризику передбачає, що:

– для не канцерогенних речовин та канцерогенів негенотоксичної дії передбачається наявність порогових рівнів, нижче від яких шкідливі ефекти не виникають;

– канцерогенні ефекти, обумовлені дією генотоксичних канцерогенних чинників, можливі за дії будь-яких доз, що викликають пошкодження генетичного матеріалу; для такого роду сполук відсутні порогові рівні.

Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів здійснюють шляхом порівняння фактичних рівнів експозиції з безпечними (референтними) рівнями впливу та визначенням коефіцієнта небезпеки:

$$HQ = AD/RfD \text{ або } HQ = AC/RfC \quad (3)$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки;

AD – середня доза, мг/кг;

AC – середня концентрація, мг/м³;

RfD – референтна(безпечна) доза, мг/кг;

RfC – референтна концентрація, мг/м³.

За інгаляційного надходження, якщо цього не потребують спеціальні задачі дослідження, немає необхідності розраховувати дозу впливу, а розрахунок коефіцієнта небезпеки можна здійснювати за формулою:

$$HQ = C_i / RfC \quad (4)$$

де HQ_i – коефіцієнт небезпеки впливу i -тої речовини;

C_i – рівень впливу i -тої речовини, мг/м³;

RfC – безпечний рівень впливу, мг/м³.

Коефіцієнт небезпеки розраховують окремо за умов короткотривалого (гострого), підгострого і тривалого впливу хімічної речовини. При цьому період осереднення експозиції і відповідних безпечних рівнів впливу має бути аналогічним. Критерії для характеристики коефіцієнта небезпеки наведено у таблиці 1.

¹⁵⁹Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» [Електронний ресурс]. – Затв. наказом МОЗ України 13.04.2007 р. № 184. – <http://ua-info.biz/legal/baseuw/ua-qmwote/index.htm>

Таблиця 1 – Критерії неканцерогенного ризику

Характеристика ризику	Коефіцієнт небезпеки (HQ)
Ризик виникнення шкідливих ефектів розглядають як зневажливо малий	< 1
Гранична величина, що не потребує термінових заходів, однак не може розглядатися як досить прийнятна	1
Імовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ	>1

Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів за комбінованого впливу хімічних речовин проводять на основі розрахунку індексу небезпеки за формулою:

$$HI = \sum HQ_i \quad (5)$$

де HQ_i – коефіцієнти небезпеки для окремих компонентів суміші хімічних речовин, що впливають.

За аналогічною методикою розраховується індивідуальний канцерогенний ризик CR :

$$CR = LADD \cdot SF, \quad (6)$$

де $LADD$ – середня добова доза протягом життя, мг/(кг·доба);

SF – фактор нахилу, (мг/(кг·доба))⁻¹.

Розробка методу оцінки інтегрального ризику у робочій зоні.

У загальному випадку при забрудненні атмосферного повітря, відповідно закону Вебера-Фехнера, має місце існування деякої функціональної залежності між рівнем забруднення, відчуттям і ризиком:

$$r = \frac{1}{k} \cdot \lg \frac{C}{C_0} \quad (7)$$

де r – рівень ризику;

C – концентрація шкідливих речовин в повітрі, мг/м³;

k – коефіцієнт пропорційності;

C_0 – найменша концентрація, при якій відчувається дія¹⁶⁰.

На основі нормативних показників, визначуваних експериментально для кожної речовини, можна встановити дві закріплені точки залежності (7). Для спрощення перетворень виконаємо заміну $1/k$ на λ

¹⁶⁰Гогунский, В.Д. Практические задачи измерения качества в проектах/ В.Д. Гогунский, Т.М. Олех, А.Г. Оборская // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. – Харьков: Технолог. центр, 2012. – №1/11 (55). – С. 6–8.

$$\begin{cases} 1 \cdot 10^{-6} = \lambda \cdot \lg \frac{\text{ГДК}_{\text{сд}}}{C_0} \\ 0,5 = \lambda \cdot \lg \frac{\text{ЛК}_{50}}{C_0} \\ r = \lambda \cdot \lg \frac{C}{C_0} \end{cases} \quad (8)$$

Розв'язання системи рівнянь(8) для концентрацій забруднюючих речовин, що перевищують $\text{ГДК}_{\text{сд}}$:

$$\lambda = \frac{0,5 - 1 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{\text{ЛК}_{50}}{\text{ГДК}_{\text{сд}}}}, \quad (9)$$

$$C_0 = \frac{\text{ГДК}_{\text{сд}}}{10^{\frac{0,5 - 10^{-6}}{\lg \frac{\text{ЛК}_{50}}{\text{ГДК}_{\text{сд}}}}}},$$

$$r = \left(0,5 - 10^{-6} \right) \cdot \left(\frac{\lg \frac{C}{\text{ГДК}_{\text{сд}}}}{\lg \frac{\text{ЛК}_{50}}{\text{ГДК}_{\text{сд}}}} + \frac{10^{-6}}{0,5 - 10^{-6}} \right). \quad (10)$$

$$r = \frac{0,5 - 1 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{\text{ЛК}_{50}}{\text{ГДК}_{\text{сд}}}} \lg \frac{C}{\text{ГДК}_{\text{сд}}} + 1 \cdot 10^{-6}. \quad (11)$$

Рівняння(9) – (11) підтверджують, що наслідки дії хімічних факторів відповідають закону Вебера-Фехнера. Відмінність(10) від класичного виразу для залежності Вебера-Фехнера полягає в тому, що(10) містить вільний член 10^{-6} , який характеризує верхню границю дії. Другою відмінністю виразу(10) є введення нормування ризику в координатах ЛК_{50} і $\text{ГДК}_{\text{сд}}$. Це дозволяє обчислити тангенс кута нахилу лінійної залежності ризику від логарифма нормованого відносно $\text{ГДК}_{\text{сд}}$ речовини, що діє. Таким чином отримана залежність (10) є узагальненням закону Вебера-Фехнера стосовно дії хімічних речовин на людський організм. За аналогією визначимо залежності ризику для шуму, іонізуючого випромінювання та електромагнітних коливань(табл.2).

Таблиця 2 – Розрахунок потенційного ризику при дії різномірних факторів

Параметри якості середовища	Одиниці вимірювання	Норматив прийнятого рівня	Надмірний рівень	Формула для розрахунку ризику
Хімічні речовини	мг/м ³	ГДК _{сд} , залежить від речовини	ЛК ₅₀	$r = 10^{-6} + b \cdot \lg \frac{C}{ГДК}$
Шум	дБА	ГДР	130 дБА	$r = 10^{-6} + 0,038 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$
Іонізуюче випромінювання	мЗв рік ⁻¹	Ліміт дози ГДР=20	>50	$r = 10^{-6} + 0,358 \cdot \lg \frac{D_E}{ГДР}$
Електромагнітні коливання	В/м	ПДЕЕ, залежить від частоти	>500	$r = 10^{-6} + k \cdot \lg \frac{E}{ПДЕЕ}$

Ключовою дією при оцінці рівня небезпеки є перетворення інформації про деяку властивість параметрів середовища в показники ризику. Складність, що виникає на цій стадії, зв'язана, перш за все, з тим, що всі попередні дослідження характеру дії шкідливих речовин і інших факторів проводилися, як правило, без врахування взаємного впливу факторів.

Тому питання про перетворення «доза– ефект», повинно вирішуватися виходячи з наявних експериментальних даних. У зв'язку з цим положенням вказане перетворення може здійснюватися відносно кожної елементарної властивості з подальшим зведенням окремих показників до єдиного критерію якості системи в цілому. Хоча у загальному випадку, якщо розглядати характер причинно-наслідкового зв'язку в послідовності подій «дія– відчуття– реакція», це не є принциповим.

Розглянемо алгоритм перетворення параметрів середовища в показник техногенного ризику. Вирази для розрахунку потенційного ризику при дії різномірних факторів приведені в таблиці 2. Коефіцієнти b вибираються для кожної речовини, що діє, а коефіцієнт k для відповідного інтервалу частот електромагнітних коливань.

Якщо значення фактора менше прийнятого нормативного значення, то величина ризику розраховується з припущення лінійної зміни його величини від значення фактора:

$$r_i = \alpha \cdot F, \quad (12)$$

де $\alpha = 10^{-6}/ГДР$;

F – величина фактора $F < ГДР$.

Розрахунок сумарного ризику виконується в такій послідовності. Спочатку розраховуються значення величини річного ризику для кожного фактора r_i , а потім обчислюється величина інтегрального ризику:

$$R = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - r_i), \quad (13)$$

Таким чином, отримано єдиний підхід до розрахунку оцінки параметрів робочої зони. Він позбавлений необхідності вводити множину шкал для характеристики якості середовища. Використання оцінки у вигляді відношення двох величин еквівалентно переходу від інтенсивності до екстенсивної характеристики впливу – дози, яка, як відомо, є інтегральною величиною і визначається з врахуванням часу дії. Отримані залежності можна застосовувати для атестації робочих місць, визначенні пріоритету заходів з охорони праці з урахуванням рівня виробничого і професійного ризиків.

Але такий підхід не можна визначити як абсолютно вірний тому, що він не враховує ймовірність перебування працюючого у зоні дії i -го небезпечного фактору. При врахуванні цього ймовірність наявності i -го небезпечного фактору в робочій зоні може бути визначена за формулою:

$$P_i^v = P_i^v \cdot P_i^p, \quad (14)$$

де P_i^v – ймовірність дії i -го небезпечного фактору;

P_i^p – ймовірність перебування працюючого у зоні дії i -го небезпечного фактору.

Ймовірність дії i -го небезпечного фактору та ймовірність перебування працюючого у зоні його дії визначається за формулами:

$$P_i^v = \frac{t_i^v}{T_{CM}}, \quad P_i^p = \frac{t_i^p}{T_{CM}}, \quad (15)$$

де t_i^v – час дії i -го небезпечного фактору;

t_i^p – час перебування працюючого у зоні дії i -го небезпечного фактору;

T_{CM} – тривалість зміни.

Якщо підставити ці вирази у формулу (14) отримаємо ймовірність дії i -го небезпечного фактору на працюючого:

$$P_i^v = \frac{1}{T_{CM}^2} (t_i^v \cdot t_i^p). \quad (16)$$

При наявності 2, 3, ... n шкідливих факторів ймовірність їх дії визначається:

$$\begin{aligned} P_v(2) &= P_{v_2} + P_{v_1} - P_{v_2} \cdot P_{v_1} \\ P_v(3) &= P_{v_3} + P_{v_2} - P_{v_3} \cdot P_{v_2} \quad . \\ P_v(n) &= P_{v_n} + P_{v_{n-1}} - P_{v_n} \cdot P_{v_{n-1}} \end{aligned} \quad (17)$$

На рис. 1 наведена залежність ймовірності дії на працюючого n шкідливих факторів.

Якщо звісна ймовірність дії шкідливих факторів на працюючих, то можна визначити шкідливість виробничого процесу в цілому:

$$P_{nm}^0 = \frac{N_1 P_0(1) + N_2 P_0(2) + \dots + N_n P_0(n)}{N}, \quad (18)$$

де N_1, N_2, \dots, N_n – кількість працюючих, які підпадають під дію 1, 2, 3, ... n шкідливих факторів;

$P_0(1), P_0(2), \dots, P_0(n)$ – імовірність дії на працюючих 1, 2, 3, ... n шкідливих факторів;

N – загальна чисельність працюючих.

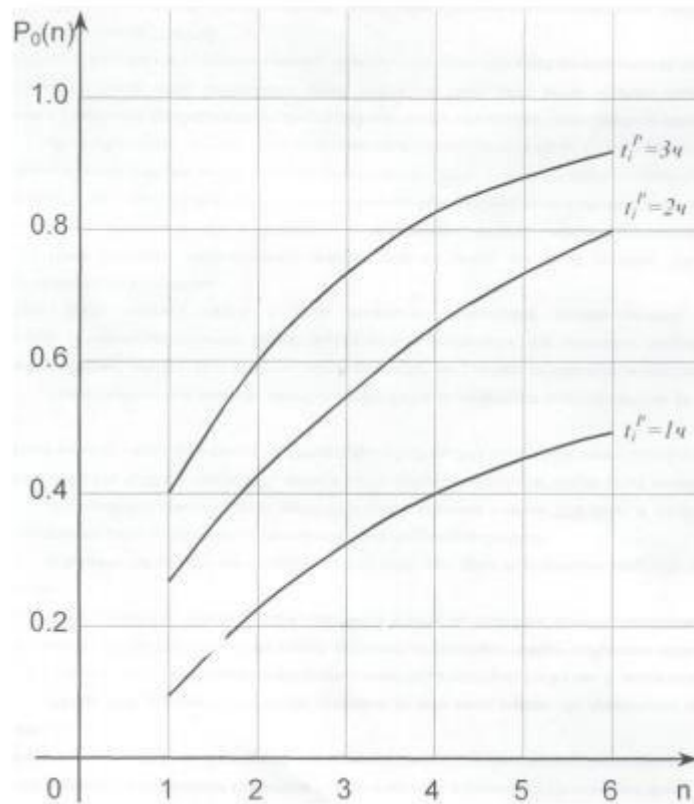


Рис. 1 – Залежність $P_0(n)$ дії i -ої чисельності шкідливих факторів при $t_i^p = const$.

Кількісна оцінка потенційної шкідливості виробничих процесів. Імовірність дії j -го небезпечного фактору может бути визначена за формулою:

$$P_j = P_j^b \cdot P_j^p \cdot P_j^{nc}, \quad (19)$$

де P_j^b – імовірність наявності у робочій зоні j -го небезпечного фактору (речовини);

P_j^p – імовірність перебування людини у зоні дії j -го небезпечного фактору(речовини);

P_j^{nc} – вражаюча здатність j -го небезпечного фактору(речовини).

Імовірність наявності у робочій зоні j -го небезпечного фактору (речовини) та імовірність перебування людини у зоні дії цього фактору визначається за формулою (15). А вражаюча здатність j -го небезпечного фактору (речовини) визначається як:

$$P_j^{nc} = \frac{d_j}{D_j}, \quad (20)$$

d_j – фактичний рівень (вміст) j -го небезпечного фактору (речовини);

D_j – граничний рівень (вміст) j -го небезпечного фактору (речовини).
 Граничний рівень (вміст) j -го небезпечного фактору (речовини) – це такий, при якому працюючі підлягають найшвидшій евакуації з опарної зони.
 Якщо підставити у формулу (19) вирази для P_j^b , P_j^p і P_j^{nc} отримаємо:

$$P_j^b = \frac{t_j^b \cdot t_j^p \cdot d_j}{T_{CM}^2 \cdot D_j}. \quad (21)$$

Імовірність шкідливої дії m факторів визначається за формулою:

$$P_b(m) = 1 - \prod_{j=1}^m (1 - P_{b_j}). \quad (22)$$

На рис 2 наведена залежність можливості дії на людину m шкідливих факторів.

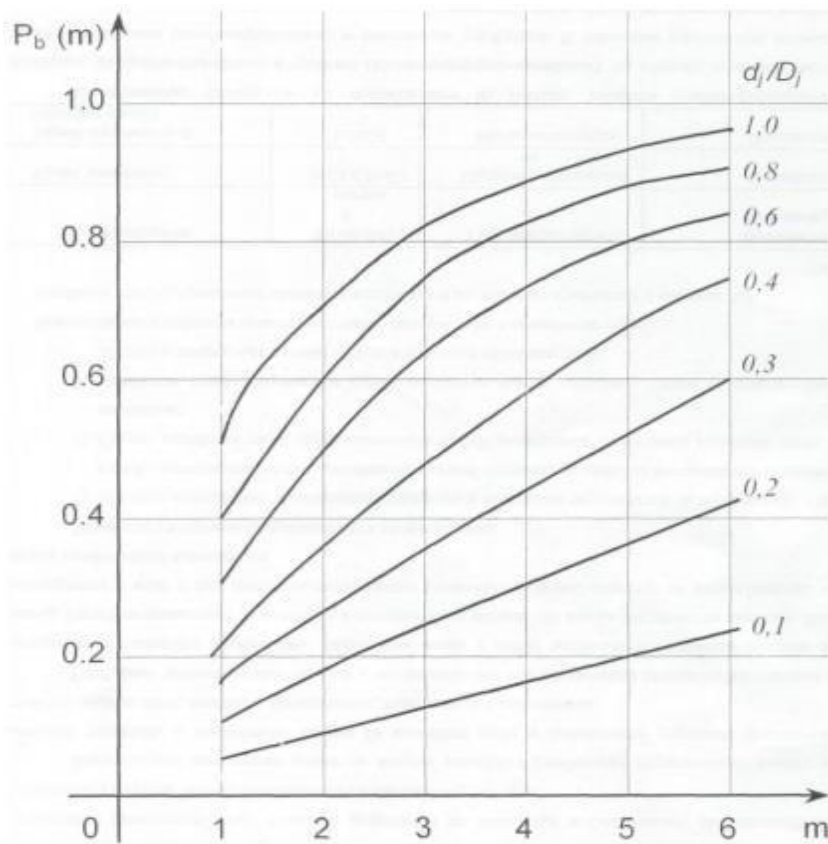


Рис. 2 – Залежність $P_b(m)$ від m -ої кількості шкідливих факторів та $d_j/D_j(t_j^b \cdot t_j^p = \text{const})$.

Якщо звісна імовірність дії шкідливих факторів на працюючих, то можна визначити шкідливість виробничого процесу в цілому:

$$P_{mn}^b = \frac{N_1 P_b(1) + N_2 P_b(2) + \dots + N_m P_b(m)}{N}. \quad (22)$$

Висновок. Отримано єдиний підхід до розрахунку виробничого ризику в залежності від параметрів робочої зони з урахуванням часу перебування працюючих у зоні дії небезпечних факторів. Він позбавлений необхідності вводити множину шкал для характеристики якості середовища. Отримані

на основі ризик орієнтованого підходу залежності можна застосовувати для атестації робочих місць, визначенні пріоритету заходів з охорони праці з урахуванням рівня виробничого і професійного ризиків.

3.4. НОРМУВАННЯ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ЧИННИК СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ШАЦЬКОГО НПП)¹⁶¹

У зв'язку із зростанням кількості автотранспорту, впровадженням нових технологічних процесів, широким використанням численних засобів наземного, повітряного та водного транспорту, зростанням потужності технологічного устаткування, повсюдним застосуванням різноманітного електрифікованого побутового обладнання, людина в наш час на роботі, в побуті, на відпочинку, при пересуванні зазнає багаторазового шкідливого впливу шумових та акустичних полів. Під шумом¹⁶² розуміють усі неприємні й небажані звуки та їх поєднання, які заважають нормально працювати, відпочивати, сприймати необхідні звукові сигнали. Шум – одна з форм фізичного забруднення природного середовища². Адаптація до нього практично неможлива. Нормальний акустичний рівень навколишнього середовища коливається в межах 35 – 60 дБ. Але до цього фону додаються все нові децибели, внаслідок чого рівень шуму часто перевищує 100 дБ¹⁶³. Підвищені акустичні характеристики становлять загрозу не тільки для людини – від їх негативного впливу потерпають і інші живі організми (тварини, птахи, деякі види комах тощо). Є дані про пригнічуючий вплив шуму та вібрації і на представників рослинного світу.

Тому надзвичайно *актуальною проблемою* є питання нормування шумового та акустичного навантаження в межах природоохоронних територій (заповідників, національних парків, заказників тощо). В об'єктах ПЗФ (природно-заповідного фонду) недотримання базових екологічних нормативів є особливо критичним з точки зору їх впливу як на біоту, так і на людей – відвідувачів, рекреантів, які у наш час вибирають саме «зелений» відпочинок, бажаючи долучитися до зміни динамічного калейдоскопу життя в урбанізованих районах на заспокійливу дію природних ландшафтів, не змінених антропогенною діяльністю.

Шумове забруднення атмосфери – одна з форм хвильового, фізичного забруднення навколишнього природного середовища. Інтенсивність шумового забруднення вимірюється в децибелах (дБ). Шуми інтенсивністю 30-80 дБ не наносять шкоди людському організму. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше призводять до фізіологічних і психологічних негативних наслідків на нервову систему, сон, емоції, працездатність¹⁶³.

Особливе значення проблема захисту від шуму набуває в заповідних, курортних та рекреаційних зонах ще і тому, що на таких територіях

¹⁶¹ Автори Федонюк В.В., Федонюк М.А., Тимошук О.А.

¹⁶² Величко О. М. Контроль забруднення довкілля / О.М.Величко, Д.В.Зеркалов. -К.: Основа, 2002. - 255 с.

¹⁶³ Дідковський В. С. Шум і вібрація / В.С. Дідковський - К.: Наукова думка, 1989. - 172 с.

цілому висуваються більш високі вимоги до створення комфортних акустичних умов.

Найвідоміший з національних парків Волині - Шацький національний природний парк – був створений з метою збереження, відтворення та раціонального використання унікальних поліських природних комплексів Шацького поозер'я, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, еколого-освітню та естетичну цінність. Кількість відвідувачів парку щороку стрімко зростає.

В зв'язку з цим *мета даного дослідження* – аналіз стану акустичного забруднення на території Шацького національного парку з метою розробки шляхів оптимізації рівня шумового забруднення на його території.

Досягнення зазначеної мети передбачало реалізацію таких *завдань*:

- проведення замірів рівня шуму в курортний та не курортний період часу в Шацькому НПП, на території рекреаційної зони «Куточок рибалки»;
- аналіз та графічна інтерпретація отриманих результатів вимірювань;
- розробка карт шумового забруднення досліджуваної території.

Об'єктом дослідження була територія Шацького національного природного парку та рівень шумового забруднення на ній.

Предметом дослідження був пошук шляхів оптимізації рівня шумового забруднення на території Шацького національного природного парку.

Матеріали і методи дослідження. При виконанні роботи використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження. Серед загальнонаукових методів варто відзначити аналітичний, порівняльно-оціночний, картографічний, описовий, математично-статистичний (при оцінці ряду кількісних показників, що характеризують структуру та склад об'єктів та територій ПЗФ). Серед спеціальних методів дослідження використовувалися методи інструментальних вимірів, комп'ютерного аналізу та оцінки, метод синтезу, методи абстрагування і конкретизації зібраної наукової інформації.

Основна частина дослідження. Для всіх живих організмів, в тому числі і людини, звук є одним з видів впливу на організм навколишнього природного середовища. Навколишнє середовище сповнене різноманітними шумами – сигналами, що реєструються органами слуху людини і тварини, які за частотою і силою зливаються в одноманітне незлагоджене звучання. Фізичними носіями сигналів, що доносяться до органів слуху, є акустичні (звукові) хвилі – механічні хвилі, які поширюються в повітрі і сприймаються слуховими органами¹⁶⁴.

Шум – одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища. Під терміном «шум» розуміють будь-який неприємний або небажаний звук або сукупність звуків, які заважають нормально працювати, сприймати інформаційні звукові сигнали, відпочивати, а також зумовлюють шкідливий або дратівливий вплив на організм людини, знижують

¹⁶⁴Залеський І. І., Клименко М.О. Екологія людини / І.І. Залеський, М.О. Клименко. – К, : Академія, 2005. – 288 с.

працездатність. Він виникає внаслідок стиснення і розрідження повітряних мас, тобто коливних змін тиску повітря¹⁶⁴. Розрізняють постійний, непостійний, переривчастий, коливний та імпульсивний шум. Загалом шум – це хаотичне нагромадження звуків різної частоти, висоти, сили, тривалості, які виходять за межі звукового комфорту.

Одиницею вимірювання шуму є Бел – відношення діючого значення звукового тиску до мінімального значення, котре сприймається вухом людини. На практиці використовується десята частина цієї фізичної одиниці – децибел (дБ)¹⁶³. Для вимірювання інтенсивності шуму розроблено спеціальні прилади – шумоміри. Принцип дії шумоміра полягає в перетворенні звукового тиску в електричний сигнал мікрофоном. Цей сигнал підсилюється і калібрується. Типовий діапазон рівнів інтенсивності, що оцінюються шумоміром, становить 30...140 дБ.

Природний рівень шуму у довкіллі складає 30 - 60 дБ¹⁶³. До цього природного фону за сучасних умов додаються виробничі й транспортні шуми, рівень яких досить часто перевищує 100 дБ. Джерелами шумів є всі види транспорту, промислові об'єкти, юрби людей і окремі особи, гучномовні пристрої, телевізори та радіоприймачі¹⁶³.

Шум може негативно впливати на здоров'я людини, тваринний і рослинний світ. Шкідливість його залежить від інтенсивності, частоти, тривалості в часі. Особливо небезпечним є шум, що виникає як одинокий імпульс звуку (голосний звук, сигнал) і постійно повторюється. У складі шуму, разом із звичайними звуковими сигналами, можуть бути одночасно представлені інфразвуки та ультразвуки, які здійснюють додатковий шкідливий вплив на організм людини.

Навколишнє середовище сповнене різноманітними шумами – сигналами, що реєструються органами слуху людини і тварини, які за частотою і силою зливаються в одноманітне незлагоджене звучання. Фізичними носіями сигналів, що доносяться до органів слуху, є акустичні (звукові) хвилі – механічні хвилі, які поширюються в повітрі і сприймаються слуховими органами¹⁶⁴.

Органи слуху людини можуть сприймати звуки в досить широкому діапазоні частот та інтенсивності. Область звуків, які чує людина, обмежується двома пороговими кривими: нижня – поріг сприйняття, верхня – поріг больових відчуттів. Поріг слуху людини становить 0 дБ на частоті 1000 Гц, а больовий поріг виникає від звуку у 140 дБ.

Шум небезпечно та шкідливо впливає на організм людини. Ступінь впливу переважно залежить від рівня та характеру шуму, тривалості, а також індивідуальних особливостей людини. Шум належить до загально фізіологічних подразників, які за певних обставин можуть впливати на більшість органів та систем організму людини. Дія шуму може спричинити серцево-судинні, нервові захворювання, порушення обмінних процесів, виразкову хворобу та погіршення функціонування органів слуху тощо.

Дію шуму різних рівнів можна охарактеризувати наступним чином. Шум до 50 дБ, зазвичай, не викликає шкідливого впливу на людину в процесі її

трудової діяльності. Шум з рівнем 50-60 дБ може викликати психологічний вплив, що проявляється у погіршенні розумової діяльності, швидкості реакції, послабленні уваги, утрудненні роботи з великою кількістю інформації тощо. За рівня шуму 65-90 дБ можливий його фізіологічний вплив: прискорюється пульс, судини звужуються, тиск крові підвищується, що погіршує постачання крові до органів. Дія шуму з рівнем 90 дБ і вище може призвести до функціональних порушень в органах та системах організму людини: погіршується діяльність шлунку та кишківника, головний біль, шум у вухах, знижується слухова чутливість, з'являється відчуття нудоти. При рівні шуму 120 дБ та вище здійснюється механічний вплив на органи слуху, що виявляється у порушенні зв'язків між окремими частинами внутрішнього вуха, можливий навіть розрив барабанної перетинки. Такі високі рівні шуму впливають не лише на органи слуху, а й на весь організм. Звукові хвилі, проникаючи через шкіру, викликають механічні коливання тканин організму, внаслідок чого відбувається руйнування нервових клітин, розриви дрібних судин тощо¹⁶⁵.

Найбільш чутливі до дії шуму особи старшого віку. Так, у віці до 27 років на шум реагують 46% людей, у віці 28-37 років - 57%, у віці 38-57 років - 62%, а у віці 58 років і старше - 72%. Вважають, що шум спричиняє передчасне старіння й скорочує тривалість життя на 8 – 12 років¹⁶⁶.

Отже, шкідливі та небезпечні наслідки дії шуму виявляються тим більше, чим вищий рівень сили звуку та триваліша його дія.

Біота, як основна складова ландшафтних комплексів, що охороняється в природно-заповідних об'єктах, також потерпає від шуму та вібраційних коливань. Шум шкідливий не лише для людини, а й для рослин і тварин. Встановлено, що рослини під впливом шуму повільніше ростять, у них спостерігається надмірне виділення вологи через листя, що призводить до загибелі та можливі порушення клітин. Також від надмірного шуму гинуть листя та квіти рослин⁸. Деревя, що ростуть в місті або біля джерела шуму вмирають набагато раніше, ніж в природному середовищі. В клітинах рослини відбуваються метаболічні зміни морфологічних ознак або навіть генні мутації. Ці явища спричиняють негативний вплив на еволюцію рослин на сучасному етапі розвитку, оскільки виживають переважно мутанти з різними відхиленнями від нормального розвитку (кривий стовбур, змінена форма листків тощо). Під дією надмірного шуму врожайність рослин зернової групи, особливо в природних смугах, зменшується у 2-3 рази¹⁶⁷.

Аналогічно впливає шум і на тварин. Тваринний організм, як і людський, унаслідок дії шуму зазнає значних розладів: нервових, серцево-судинних, погіршення слуху. До дії шуму тварина звикає ще повільніше, ніж людина. Шум особливо впливає на диких тварин, змушуючи їх залишати шумні лісові

¹⁶⁵Тейлор Р. С. Шум. Пер. с англ. / Р. С. Тейлор, Д. И. Арнольда — М.: Мир, 1978.— 308 с.

¹⁶⁶Суворов Г.А. Импульсный шум и его влияние на организм человека / Г. А. Суворов. - М.: Наука, 2001. - 180 с.

¹⁶⁷Як антропогенний шум впливає на рослин [Електронний ресурс]: за даними NationalScienceFoundation. - Режим доступу:

http://geografica.net.ua/news/jak_antropogennij_shum_vplivae_na_roslini/2012-03-22-1750

масиви з достатньою кількістю харчів, і переселяться у малошумні території, де їх обмаль. Від шуму знижуються надії корів, приріст ваги у тварин, несучість курей. Шкідливо впливає шум на рибу, особливо в період нересту. Окрім того, шум є небезпечним для тварин, які збираються вивести приплід, та для майбутніх нащадків. Так, бджолина матка під дією шумів значної інтенсивності може загинути. Тваринний організм має більш розвинуті органи відчуття, верхня абсолютна межа чутливості слухових аналізаторів знаходиться нижче від верхньої межі аналізатора людини, тобто больовий поріг у багатьох тварин досягається раніше, ніж у людини. Тому сильний шум такі тварини, як коти, собаки, а також деякі види птахів, сприймають практично як больові сигнали¹⁶⁸.

Отже, шум є дуже шкідливим як для людини, так і для інших живих організмів, тому необхідно проводити ряд заходів, щоб зменшити його негативну дію.

Наявність та різноманіття на території Шацького НПП природних, історико-культурних, гідрологічних, фауністичних та флористичних ресурсів виступає ключовим фактором, який щорічно привертає увагу багатьох відвідувачів та туристів. В літній оздоровчий період на вільних від забудови майданчиках улаштовуються малі архітектурні форми (півні павільйони, ігрові зали, тири, атракціони, літні дискотеки тощо), що сприяє популяризації активного відпочинку. Поряд з цим функціонування тимчасових об'єктів, що створені для розваг, спричиняє негативний вплив, пов'язаний з шумовим забрудненням території парку.

Шумове забруднення – форма фізичного забруднення, що виявляється у збільшенні рівня шуму понад природний і такий, що викликає при короткочасній тривалості неспокій, а при тривалій – пошкодження органів, що сприймають його або до загибелі живих організмів¹⁶⁸.

Значного шумового забруднення зазнає і територія Шацького національного парку, особливо в літній період.

Шум від автомобільного транспорту відпочиваючих та маршрутних автобусів на території Шацького НПП є одним із основних видів шумового забруднення. Оскільки на території парку розвинута рекреація та туризм, то влітку тут кількість машин зростає в десятки разів. Особливо від цього виду шуму страждають жителі будинків, розміщених вздовж доріг. Сила звуку біля доріг коливається в межах 65 – 85 дБ, а біля будинків, розташованих на відстані 100 м, шум від транспорту досягає 57 – 65 дБ. Особливо сильне джерело шуму - мотоцикли з несправним або відірваним глушником, та вантажівки.

Шум може спричинити і звук мотора катера, який пливе по озері. Сила звуку може бути від 60 до 90 дБ в залежності від швидкості, з якою рухається катер чи моторний човен (див. рис.1).

Для фауни Шацького національного парку надмірні рівні шуму у літній період можуть бути згубними та вкрай небезпечними. Під час нересту риби шум, вібрація та підняті моторним човном хвилі полохають рибу, вона

¹⁶⁸Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: принципы изучения, термины, определения / С.В. Алексеев, Ю.П. Пивоваров, О.И. Янушанец . - М.: Икар, 2002. – 342 с.

переміщується в нетрадиційні, непристосовані для нересту місця, через що зменшується показник їх виживання. Надмірний шум відлякує птахів та качок, які живуть в очереті. Наприклад, шум силою 60 дБ викликає хвилювання, зменшує час відпочинку, апетит. При 65 децибелах спостерігається роздратування вегетативної і гормональної систем, при 75 – відбуваються глибші розлади. Безперервний шум виселив з берегів диких качок і гусейу найбільш рекреаційно освоєних куточках парку.



Рис. 1. – Джерела антропогенного шуму (моторні човни) у Шацькому НПП під час курортного сезону. Використання моторних плавучих засобів у заповідних зонах заборонено законодавством України.

На території Шацького НПП також здійснюються сільськогосподарські роботи, розташовані поля, які обробляються, сіножаті, пасовища, тому посезонно там працює сільськогосподарська техніка, яка також є джерелом додаткового шумового навантаження. Інтенсивність звуку, який створює сільськогосподарський транспорт, в середньому становить 88 дБ. Зафіксовано, що на відстані трьох метрів працюючий комбайн створює шум у межах 77-86 дБ (залежно від марки техніки та режиму роботи), вантажні автомобілі – 67-79 дБ, трактор – 83-85 дБ.

Негативний акустичний вплив на екологічні системи парку створюють розважальні заклади та зони відпочинку людей. Зокрема, на території рекреаційної зони «Куточок рибалки» та урочища Гряда розташовано декілька кафе-барів, таких як «Рондо», «Славутич», «Одісей», а також бари «Альф-2»,

«Водолій» та кафе «Сезон», функціонування яких спричиняє суттєвий акустичний вплив на умови проживання відпочиваючих, особливо в нічний час доби. Дані розважальні заклади розташовані поблизу баз відпочинку, тому гучна музика, крики людей та шум від автотранспорту постійно створюють підвищені рівні акустичного навантаження.

Вдень на вільних від забудови майданчиках с.Світязь функціонують відкриті пивні павільйони, тири, базари, атракціони, переміщаються компанії людей, які також створюють значне шумове навантаження своїм криком, гучним сміхом та розмовами.

Провівши заміри шуму влітку, на території рекреаційної зони «Куточок рибалки», в сонячну погоду, ми визначили, що середній рівень шуму, безпосередньо біля озера Світязь, коливався від 58,7 до 74,2 дБ, а на території базару, що знаходиться через дорогу, він змінювався від 52,4 до 81,9 дБ.

Отже, було встановлено, що серед основних антропогенних джерел шумового забруднення території Шацького національного парку, варто окремо виділити всі види автотранспорту (сільськогосподарська агротехніка, водний транспорт, легкові та вантажні машини), кафе-бари, літні атракціони, нічні дискотеки та великі скупчення людей.

Транспорт не лише забруднює навколишнє середовище, він також є джерелом шуму. Автомобільний транспорт здійснює найбільш несприятливий акустичний вплив, тому що автомобілі є переважаючим джерелом інтенсивного і тривалого шуму. Найбільший шум створює вантажний транспорт¹⁶⁹.

Транспортний шум - шум, що створюється двигунами, колесами, гальмами та аеродинамічними особливостями транспортних засобів. Транспортний шум є одним з найбільш розповсюджених джерел шуму. Шум при русі автомобіля виникає в результаті роботи його агрегатів та взаємодії шин з поверхнею дороги.

Найбільш поширеним джерелом шумового забруднення на території парку є автотранспорт, кількість якого з кожним роком збільшується. Це автобуси, легкові та вантажні автомобілі, сільськогосподарська техніка.

Сила звуку біля доріг коливається в межах 65 – 80 дБ, а біля будинків, розташованих на відстані 100 м, шум від транспорту досягає 57 – 65 дБ, а автомобільний сигнал – до 120 дБ. Більшість автобусів спричиняє шум у межах 82-89 дБ і вище. Рівні шуму залежать і від покриття дороги (асфальт, бетон, бруківка), виду транспортного засобу (легковий автомобіль, вантажівка)¹⁷⁰.

Шум від автотранспорту залежить від багатьох факторів: потужності та режиму роботи двигуна, технічного стану, якості дорожнього покриття та швидкості руху. Шум від двигуна різко зростає в момент його запуску і прогрівання (до 10 дБ). Рух автомобіля на першій швидкості (до 40 км / год) викликає зайвий витрата палива, при цьому шум двигуна в 2 рази перевищує

¹⁶⁹Поспелов П. И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах/ П. И. Поспелов. - М.: Транспорт, 1981. - 88 с.

¹⁷⁰Фоменко А. Я. Снижение автотранспортного шума в городах жилых зонах/ А.Я Фоменко, А.А. Белятынский, Н.Е. Тодоренко. - Київ: Техніка, 1979.- 106 с.

шум, створюваний ним на другій швидкості. Значний шум викликає різке гальмування автомобіля при русі на великій швидкості¹⁷⁰. Шум помітно знижується, якщо швидкість руху гаситься за рахунок гальмування двигуном до моменту включення ножного гальма.

Шум вуличного руху не повинен перевищувати: вдень - 50 дБ, а в нічні години - 40 дБ¹⁷¹.

Вимірявши шум від автотранспорту в Шацькому НПП в літній період, ми визначили, що в середньому він становив від 60,3 до 90,1 дБ, що значно перевищує норми.

Рух автотранспорту на загальному тлі дає до 80 % шуму, а отже, є головним джерелом шуму на території Шацького НПП.

Ряд нормативних актів України містять положення щодо захисту населення та навколишнього середовища від шкідливого впливу шуму.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» органи державної виконавчої влади, місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації та громадяни при здійсненні своєї діяльності зобов'язані вживати необхідні заходи щодо запобігання та недопущення перевищення встановлених рівнів акустичного впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людини¹⁷¹.

Використання джерел, що генерують цей фізичний фактор у виробництві, побуті та з іншою метою, допускається за умов дотримання санітарних норм, які передбачені Державними санітарними правилами планування і забудови населених пунктів від 19 червня 1996 року¹⁷¹.

Правила розрізняють джерела зовнішнього техногенного та біогенного акустичного забруднення. Джерелами техногенного акустичного забруднення в населених пунктах є всі види транспорту, промислові підприємства, комунальні об'єкти (трансформатори, котельні тощо). До джерел біогенного акустичного забруднення відносять базари, стадіони, танцмайданчики, спортмайданчики, дискотеки, зоопарки, ринки, тваринницькі ферми¹⁷¹.

З метою відвернення, зниження і досягнення безпечних рівнів виробничих та інших шумів повинні забезпечуватися певні заходи, як це передбачено в ст. 21 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»: створення і впровадження малошумних машин і механізмів¹⁷²;

- удосконалення конструкцій транспортних та інших пересувних засобів і установок та умов їх експлуатації, а також утримання в належному стані залізничних і трамвайних колій, автомобільних шляхів, вуличного покриття;

- розміщення підприємств, транспортних магістралей, аеродромів та інших об'єктів з джерелами шуму під час планування і забудови населених

¹⁷¹Нормування шуму [Електронний ресурс]: Навчальні матеріали онлайн. Режим доступу: http://pidruchniki.com/13331222/bzhd/normuvannya_shumu.

¹⁷²Ткачук К. Н. Основи охорони праці. / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, О.І. Полукаров, В.С. Коз'яков, Л.О. Мітюк. За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. - К.: Основа, 2006 - 448 с.

пунктів відповідно до встановлених законодавством санітарно-гігієнічних вимог, будівельних норм та карт шуму¹⁷³;

- організаційні заходи для відвернення і зниження виробничих, комунальних, побутових і транспортних шумів, включаючи запровадження раціональних схем і режимів руху транспорту та інших пересувних засобів і установок у межах населених пунктів.

Громадяни зобов'язані дотримувати вимоги, встановлені з метою зниження побутового шуму у квартирах, а також у дворах жилих будинків, на вулицях, у місцях відпочинку та інших громадських місцях.

Відповідно до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» в галузі охорони атмосферного повітря встановлюються нормативи гранично допустимого впливу фізичних факторів стаціонарних та пересувних джерел. Нормативи гранично допустимих рівнів впливу на атмосферне повітря встановлюються для кожного стаціонарного джерела та для кожного типу пересувних джерел з врахуванням сучасних технічних рішень щодо зниження рівнів впливу фізичних факторів, в тому числі шуму¹⁷³.

Рівні впливу цього фактору на стан атмосферного повітря, вимоги до їх скорочення встановлюються відповідним дозволом на основі затверджених відповідно до санітарних норм нормативів. Господарська чи інші види діяльності, якщо вони пов'язані з порушенням передбачених дозволів, може бути обмежена, зупинена або припинена відповідно до законодавства (ст. 12 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»), як це передбачено Державними будівельними нормами України (ДБН 360-92), допустимі рівні шуму на різних об'єктах, територіях різного господарського призначення не повинні перевищувати показників санітарних норм^{173,174}.

Житлову забудову, дитячі дошкільні заклади, школи, заклади охорони здоров'я, будинки-інтернати для людей похилого віку потрібно розташовувати в зоні, що найбільш віддалена від джерел акустичного забруднення.

Промислові, сільськогосподарські та інші об'єкти, що є джерелами забруднення навколишнього середовища фізичними факторами, в тому числі акустичного, повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами. Санітарно-захисну зону слід встановлювати від джерел шкідливості до межі житлової забудови, ділянок громадських установ, будинків і споруд, а також територій парків, садів, скверів та інших об'єктів зеленого будівництва загального користування, ділянок оздоровчих та фізкультурно-спортивних установ, місць відпочинку, садівницьких товариств та інших, прирівняних до них об'єктів^{173,174}.

Відстань від краю проїзної частини магістральних доріг до житлової забудови слід встановлювати з урахуванням забезпечення в житловій забудові нормативних рівнів шуму, але не менше 50 м.

¹⁷³Нормування шуму [Електронний ресурс]: Навчальні матеріали онлайн. Режим доступу:

http://pidruchniki.com/13331222/bzhd/normuvannya_shumu.

¹⁷⁴Вплив шуму на організм людини [Електронний ресурс]: MedicLab. Режим доступу: <http://mediclab.com.ua/index.php?newsid=13206>.

Основною метою створення об'єктів ПЗФ є охорона цінних видів флори та фауни. На території Шацького парку росте 44 види рослин, занесених до Червоної книги України, зокрема: береза низька, зозулині черевички справжні, жировик Льозеля, росички англійська та середня, булатка червона, товстянка звичайна, журавлина дрібнолиста, любка дволиста, лілія лісова, півники сибірські тощо.

Також нараховується 55 видів ссавців, із яких 20 занесено до Червоної книги України (серед них: видра річкова, вухань звичайний, горностаї, рясо ніжка мала, тхір лісовий, а також птахи: дятел білоспинний, журавель сірий, лебідь малий, лунь лучний, пугач, тетерук, шуліка чорний та рудий тощо).

Встановлено, що шум шкідливо діє не тільки на людей, але й на рослинний і тваринний світ. В рослин, які постійно перебувають під впливом шуму, спостерігається пригнічення росту, зменшення розмірів листя і коріння, зниження маси тощо. Особливо негативно дія шуму відображається на птахів – зменшуються їх популяції поблизу шумних територій. Тому норми шуму в заповідних об'єктах мають бути суттєво суворіші, ніж норми для селітебних чи навіть житлових урбанізованих зон¹⁷⁵.

Для курортних, лікувально-оздоровчих, рекреаційних та інших окремих районів можуть встановлюватися більш суворі нормативи екологічної безпеки.

Шум на захищених об'єктах при здійсненні будь-яких видів діяльності не повинен перевищувати рівнів, установлених санітарними нормами для відповідного часу доби.

У нічний час, із двадцять другої до восьмої години на захищених об'єктах забороняються гучний спів і викрики, користування звуковідтворювальною апаратурою та іншими джерелами побутового шуму, проведення салютів, феєрверків, використання піротехнічних засобів¹⁷⁶.

Проведення на захищених об'єктах ремонтних робіт, що супроводжуються шумом, забороняється у робочі дні з двадцять першої до восьмої години, а у святкові та неробочі дні – цілодобово. Шум, що утворюється під час проведення будівельних робіт, не повинен перевищувати санітарних норм цілодобово¹⁷.

Протягом літнього сезону 2016 р. нами було проведено ряд інструментально-вимірювальних досліджень акустичних характеристик у рекреаційних та заповідних зонах Шацького НПП.

Акустичні характеристики визначаються двома основними методами: методом інструментальних вимірювань та розрахунковим методом. У своєму дослідженні ми застосували перший метод, оскільки він повністю відповідав меті та забезпечував достатньо високу точність вимірів шуму.

Для інструментального вимірювання різноманітних шумових характеристик застосовують спеціальні прилади-шумоміри. Шумомір

¹⁷⁵Посудін Ю.І. Фізика і біофізика навколишнього середовища / Ю. І Посудін. - К.: Світ, 2000.- 303 с.

¹⁷⁶Нормування шуму [Електронний ресурс]: Навчальні матеріали онлайн. Режим доступу: http://pidruchniki.com/13331222/bzhd/normuvannya_shumu

представляє собою автономний переносний прилад, що дозволяє вимірювати в дБ рівні інтенсивності звуку в широких межах¹⁷⁷.

Принцип вимірювання шуму полягає в наступному: мікрофон для акустичних вимірювань сприймає шум і перетворює механічні коливання на електричні, які підсилюються і, пройшовши коректувальні фільтри та випрямляч, реєструються індикаторним приладом. Чим сильніший вплив звуку на чутливий елемент, тим вищий показник напруги. Отримані показники перетворюються і виводяться на екран приладу вже в децибелах.

Для вимірювання шуму в зоні дослідження було використано цифровий шумомір AR814 (рис. 2) – спеціалізований пристрій для вимірювання характеристики шуму. Даний шумомір дає можливість заміряти рівень тиску звуку, зафіксувати значення звукового тиску (max/min). Діапазон вимірювання даного пристрою становить 30-130 Дб, а його точність – $\pm 1,5$ Дб¹⁷⁸.



Рис. 2.- Цифровий шумомір AR814, що використовувався у процесі дослідження рівнів акустичних характеристик у Шацькому НПП

Акустичні характеристики у Шацькому НПП суттєво міняються по сезонах року. Це пов'язано із змінами рекреаційного навантаження в межах території парку. Ми проаналізували ці зміни, провівши спостереження за рівнем шуму як в курортний сезон, так і в зимовий період року.

Значення шуму, визначені в курортний сезон, значно відрізняються від значень в зимовий період року. Так, якщо влітку, протягом години по центральній вулиці с. Світаязь проїжджало близько чотирьохсот машин, то в

¹⁷⁷Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю. І. Посудін. - К.: Світ, 2003. - 288 с.

¹⁷⁸Прилад для виміру шуму [Електронний ресурс]: Прилади для випробування і налагодження систем вентиляції та кондиціонування повітря. - Режим доступу:

<http://bibliograph.com.ua/spravochnik-168-ventilyacia-condicionirovanie/15.htm>.

зимовий період – тільки біля вісімдесяти, відповідно і рівень шуму біля дороги влітку досягав максимального значення – 82,6 дБ, а взимку знижувався до 77,1 дБ. В курортний сезон на пляжі спостерігалось постійне пожвавлення, відпочивало багато відвідувачів, працювали атракціони, дитячі майданчики та тири, тому рівень шуму досягав протягом місяця в середньому значень 73,2 дБ, а в зимовий період, на тій же території рекреантів майже не спостерігалось, рівень шуму визначався у межах 44-45 дБ.

Оскільки Шацький національний природний парк є унікальним природним регіоном України, то в останні роки тут дуже інтенсивно розвиваються рекреація, збільшується кількість зон відпочинку, які розташовані навколо найбільших озер, зокрема - озера Світязь.

З кожним роком існуючі бази відпочинку модернізуються, зростає кількість розважальних закладів, що сприяє популяризації активного відпочинку. Поряд з цим, функціонування тимчасових, сезонних об'єктів, що створені для розваг, і великої кількості людей та транспорту спричиняє шумове забруднення території. Підвищений рівень шуму на території Шацького НПП негативно впливає на умови відпочинку, організм людини та тварин, тому потребує дослідження для подальшої розробки запобіжних заходів щодо зменшення рівня шумового навантаження на території.

Протягом літа 2016 р. були проведені інструментальні вимірювання побутового та транспортного шуму шумоміром AR814 на території рекреаційної зони «Куточок рибалки», що знаходиться в селі Світязь. Заміри шуму проводились влітку та взимку в різний час доби на відкритих територіях в місцях великого скупчення відпочиваючих (біля автомобільної траси, на головному пляжі та біля розважальних закладів та базару). Отже, вимірювання шумових характеристик проводились в трьох точках: точка виміру № 1 – район стихійного ринку, точка виміру № 2 – район автотраси Шацьк-Пульмо, с. Світязь та точка виміру № 3 – район пляжу, рекреаційна зона «Куточок рибалки». Побутовий шум розмежувався на шум, створений у процесі побутової життєдіяльності відпочиваючих (купання, спілкування, гучний сміх, ігри тощо) та шум від роботи кафе-барів, нічних дискотек, атракціонів тощо.

Основним джерелом шуму на даній території є автотранспорт. Протягом дня, особливо в гарну сонячну погоду, за годину в середньому проїжджає 350-400 автомобілів.

Рівень шумового забруднення в липні біля головної дороги, в середньому вдень становить 75,4 дБ, а максимальне значення - близько 82,3 дБ, ближче до вечора значення шуму знижуються до 66,4 дБ і нижче (рис. 3).

Також були проаналізовані максимальні та середні значення акустичних характеристик протягом місяця, їх графічна інтерпретація представлена на рисунку 4.

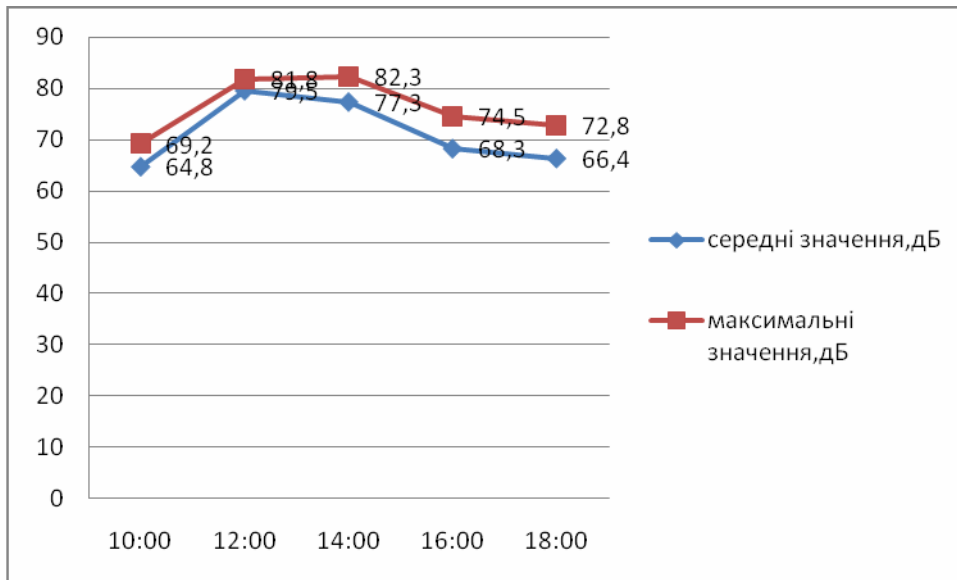


Рис. 3.- Добова динаміка рівня шуму протягом липня у Шацькому НППвлітку 2016 р. (точка виміру № 2, район автотраси Шацьк-Пульмо, с. Світязь)

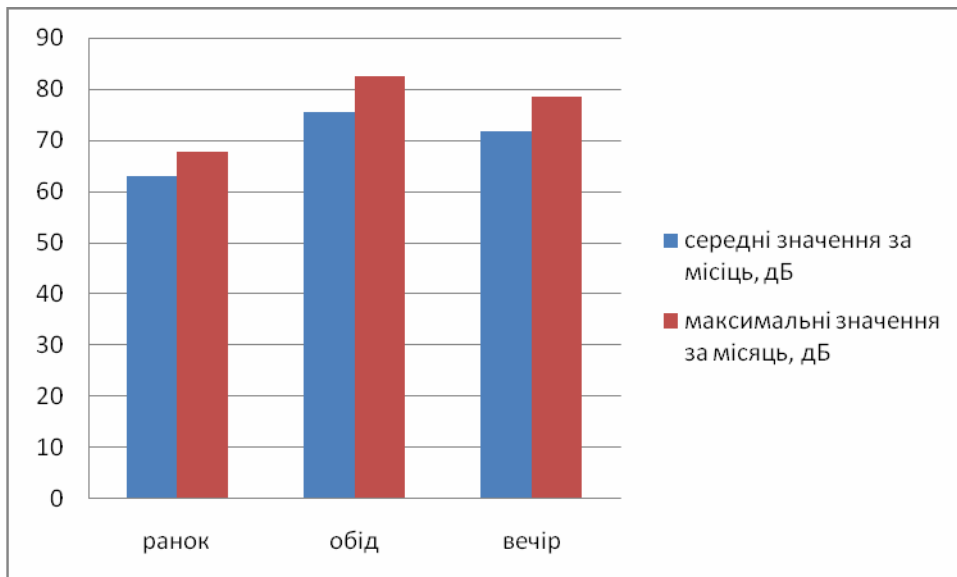


Рис. 4.- Динаміка рівня шуму протягом липня 2016 р. (точка виміру № 2, район автотраси Шацьк-Пульмо, с. Світязь)

На рисунку видно, що найвищі середні та максимальні значення акустичних характеристик спостерігаються в обідню пору, а найнижчі зранку.

В серпні рівень шуму дещо зменшився і становить 72 дБ, а максимальне значення – 78 дБ. В загальному, можна відмітити, що найвищий рівень шумового забруднення від автотранспорту спостерігається в обідню пору, а найменший – зранку.

До шуму додаються звуки, що долинають з прилеглих кафе-барів, базару та галасливих компаній людей, які там відпочивають. В липні рівень шуму біля базару в середньому становив 64,1 дБ, а максимальне значення було зафіксоване в обід, рівень акустичної характеристики зростав до 79,3 дБ (рис. 5).

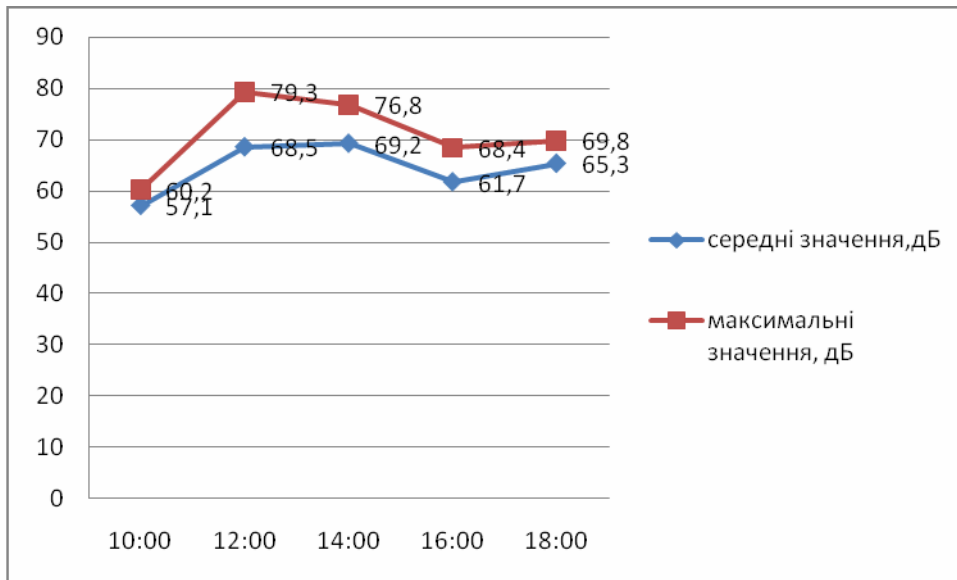


Рис. 5.- Добова динаміка рівня шуму протягом серпня 2016 р. у Шацькому НПП (точка виміру № 1, район стихійного ринку)

Як і біля автотраси, в районі стихійного ринку с. Світязь, протягом місяця, найвищі показники шуму спостерігаються в обідню пору, що наочно демонструє графік (рисунок 7).

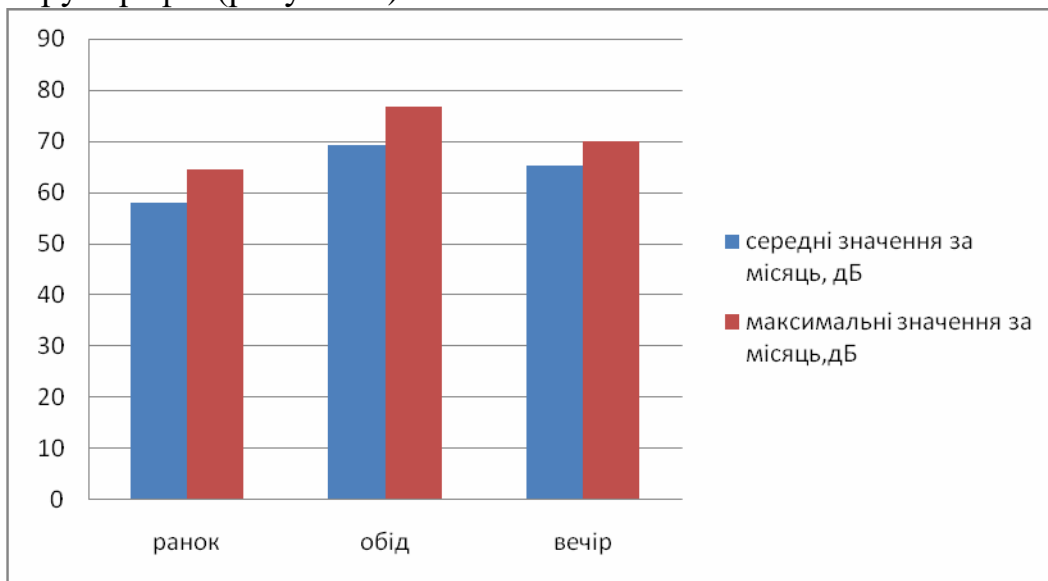


Рис. 6.- Динаміка рівня шуму протягом серпня 2016 р. (точка виміру № 1, район стихійного ринку)

В серпні спостерігались дещо нижчі показники, і в середньому рівні акустичних характеристик становили 60 дБ, при максимальному значенні, що відмічалось на рівні 67,2 дБ.

Для порівняння, було проведено заміри шуму в лісі, на території екологічно-пізнавальної стежки «Світязянка» (заповідна зона парку). Рівень шуму в обідню пору становив 35,4 дБ, що не перевищує встановлених показників.

Отже, за результатами проведених досліджень на даній території у липні-серпні постійно спостерігались перевищення допустимих рівнів шуму. Тому, необхідно провести ряд заходів для зменшення рівня шумового забруднення.

Оскільки дослідження, які проводились на території національного природного парку, засвідчили, що рівень шуму у теплий період року перевищує допустимі показники, то необхідно обмежувати або зменшувати рівні акустичного впливу на навколишнє природне середовище з урахуванням негативного впливу шуму на фауну цієї території, так як там мешкають тварини які занесені до Червоної книги.

Ефективне вирішення проблеми шумового забруднення досягається проведенням комплексу заходів на даній території. Серед них:

- зменшення шуму безпосередньо в джерелах його виникнення;
- зменшення шуму на шляхах його розповсюдження за допомогою заходів звукоізоляції та звукопоглинання;

Оскільки автомобільний транспорт є основним джерелом несприятливого акустичного впливу, то можна запропонувати такі основні заходи щодо зниження даного шуму:

- 1) поліпшення конструкцій доріг;
- 2) регулювання транспортних потоків;
- а) встановлення плати за в'їзд на територію.
- 3) застосування шумозахисних екранів та шумопоглинаючих бар'єрів;
- 4) організація зелених насаджень уздовж доріг¹⁷⁹.

Результативним заходом боротьби з шумом є озеленення. Дерев, які посаджені близько одне від одного, оточені густими кущами, значно знижують рівень шуму і покращують загальний екологічний стан середовища. Особливою шумопоглинаючою здатністю наділені такі рослини, як клен, липа та тополя, листя яких поглинає звукові хвилі. Насадження клена, тополі, липи можуть нейтралізувати від 10 до 20 дБ звукових сигналів. Правильно виконана шумозахисна зелена смуга складається з дерев, заввишки 5...8м, посаджених на таких відстанях, щоб їхні крони були достатньо замкнуті, а також із кущів, що повністю закривають простір між кронами дерев¹⁷⁹.

Ефективність зниження шуму зеленими смугами у зонах, прилеглих до автомагістралей, залежить від їх ширини і характеру розміщення¹⁸⁰. Звичайно, збільшення кількості рядів, використання поєднання насаджень різної висоти і густини (дерев, чагарники, квіти) покращує шумоізолюючі властивості такого «зеленого бар'єру» на шляху розповсюдження акустичних хвиль¹⁸¹.

Отже, густа жива загорожа здатна зменшити шум на 12 дБ. Ми рекомендуємо вибрати для насаджень клен та липу, оскільки тополя має алергічну дію, а в наш час це дуже розповсюджена алергічна хвороба. Також, в

¹⁷⁹ Андреева-Галанина Е.Ц. Шум и шумовая болезнь / Е. Ц. Андреева -Галанина. - М.: Наука, 2000. – 268 с.

¹⁸⁰ Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища / В.С. Джигирей. – Київ: Знання, 2000. – 203 с.

¹⁸¹ Карпов Ю. В. Защита от шума и вибрации / Ю. В. Карпов, Л. А. Дворянцева. - М.: Химия, 2001. – 120 с.

поєднанні з зеленими насадженнями, вздовж пляжу «Куточок рибалки» можна поставити полікарбонатні екрани. Не варто нехтувати і просвітницько-виховними заходами. Одним з методів боротьби з шумом є розробка та розповсюдження правил, листівок, плакатів, які б нагадували жителям та гостям парку про норми поведінки на території природно-заповідного об'єкту.

Безпосередньо на території рекреаційної зони «Куточок рибалки» знаходяться два базари, які створюють великі скупчення людей як біля дороги так і всередині базарів, тому для зменшення скупчення великої кількості відпочиваючих біля дороги, які також підсилюють шум від автотранспорту, можна перенести ці два базари на іншу територію, наприклад на вільний майданчик, що розташований біля школи в селі Світязь.

Дієвим методом зменшення рівня шуму є обмеження руху транспорту на даній території. Для автомобілів, які в'їжджають на територію рекреаційної зони, можна облаштувати стоянку, на якій би відвідувачі залишали своє авто, а для тих, які хочуть проїхати далі, встановити плату за в'їзд. Оплата проїзду, звичайно, не стосуватиметься авто місцевих жителів.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Шацький національний природний парк створено з метою збереження, відтворення та раціонального використання унікальних поліських природних комплексів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, еколого-освітню та естетичну цінність. Тому нормування рівнів антропогенного впливу, які щорічно зростають у зв'язку із ростом потоку рекреантів – це важливе природоохоронне завдання.

2. В останні роки інтенсивно розвиваються рекреаційні зони відпочинку, розташовані навколо озер Шацького НПП, в основному навколо озера Світязь. З року в рік існуючі бази відпочинку модернізуються, зростає кількість розважальних закладів (пивні павільйони, бари, ресторани, тири, дитячі ігрові майданчики, літні дискотеки тощо), що сприяє популяризації активного відпочинку. Поряд з цим функціонування тимчасових, сезонних об'єктів, що створені для розваг, і великої кількості людей та транспорту спричиняє шумове (акустичне) забруднення території.

3. Підвищений рівень шуму на території Шацького НПП негативно впливає на умови відпочинку людини, на біоту, на рослинний та тваринний світ парку, тому потребує дослідження для подальшої розробки запобіжних заходів щодо зменшення рівня шумового навантаження на території.

4. Потребує окремої уваги питання встановлення особливого режиму проїзду автотранспорту по території Шацького НПП. Такі обмеження дозволили б досягнути суттєвого зниження акустичного навантаження на території даного заповідного об'єкту.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОЇ ТА
НЕВИРОБНИЧОЇ СФЕР СУСПІЛЬСТВА**

Підп. до друку 21.05.18 Формат 60x84 / 16. Папір офс. Гарн. Times New Roman. Ум. друк. арк. 15,0. Обл.-вид. арк. 12,0. Накладом 300 прим. Зам. №_____

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ Луцького НТУ

