

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
(повне найменування вищого навчального закладу)
Навчально-науковий інститут
будівництва, землеустрою та цивільної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
Кафедра «Охорона праці та безпека життєдіяльності» .
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Підвищення рівня безпеки праці для працівників Солоницівської
селищної ради на базі оцінювання професійних ризиків»

Виконав: студент 4 курсу,
групи ОПР 2022-1
спеціальності
263 «Цивільна безпека»
(шифр і назва спеціальності)
Бондаренко В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Мороз М.О.
(прізвище та ініціали)
Рецензент проф. Логвінков С.М.
(прізвище та ініціали)

Харків – 2026 рік

РЕФЕРАТ

Дипломна робота присвячена дослідженню стану охорони праці в Солоницівській селищній раді. У роботі проаналізовано умови праці працівників, визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, а також оцінено відповідність організації праці та виробничого середовища вимогам безпеки.

У першому розділі наведено загальну характеристику Солоницівської селищної ради, розглянуто її організаційну структуру, проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, стан повітря робочої зони, а також показники виробничого травматизму та професійної захворюваності.

У другому розділі запропоновано заходи щодо підвищення рівня безпеки праці працівників, зокрема рекомендації з удосконалення електробезпеки, зниження рівня виробничого шуму та нормалізації повітряного середовища робочої зони.

У третьому розділі розглянуто можливі причини виникнення надзвичайних ситуацій у Солоницівській селищній раді, а також питання забезпечення пожежної безпеки.

У четвертому розділі проведено оцінку економічної ефективності запропонованих заходів, спрямованих на покращення умов праці та підвищення рівня безпеки працівників.

Дипломна робота містить 88 стор., 9 рис., 18 табл., 32 літературні джерела, 9 листів графічної частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВИРОБНИЦТВО, ТРАВМАТИЗМ, ОХОРОНА ПРАЦІ, НЕЩАСНІ ВИПАДКИ, НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА, ВИРОБНИЧЕ ОБЛАДНАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ.

ABSTRACT

The diploma thesis is devoted to the study of occupational health and safety at Solonytsivka Settlement Council. The thesis analyses employees' working conditions, identifies the main hazardous and harmful occupational factors, and assesses the compliance of work organisation and the working environment with safety requirements.

Chapter 1 provides a general overview of Solonytsivka Settlement Council, examines its organisational structure, analyses hazardous and harmful occupational factors, the air quality of the working environment, as well as occupational injury and work-related disease rates.

Chapter 2 proposes measures aimed at improving occupational safety, including recommendations for enhancing electrical safety, reducing workplace noise levels, and improving the air quality within the working environment.

Chapter 3 examines the possible causes of emergency situations at Solonytsivka Settlement Council and considers issues related to fire safety.

Chapter 4 presents an assessment of the economic effectiveness of the proposed measures aimed at improving working conditions and enhancing the level of occupational safety for employees.

The thesis consists of 88 pages, 9 figures, 18 tables, 32 references, and 9 sheets of graphical materials.

KEYWORDS: PRODUCTION, OCCUPATIONAL INJURIES, OCCUPATIONAL SAFETY, ACCIDENTS, HAZARDOUS AND HARMFUL FACTORS, FIRE SAFETY, INDUSTRIAL EQUIPMENT, VENTILATION.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 «АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ»	8
1.1 Характеристика підприємства	8
1.2 Характеристика робіт у сфері житлово-комунального господарства	10
1.3 Аналіз травматизму та умов праці	15
1.4 Система управління охороною праці на підприємстві	21
1.5 Аналіз відповідних нормативно-правових актів	28
1.6 Можливі напрямки вирішення зниження впливу небезпек виробництва	32
Висновки за розділом 1	33
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	36
2.1 Модернізація матеріально-технічної бази	36
2.2 Енергоефективне обладнання та технології	39
2.3 Цифровізація та автоматизація управління комунальним господарством	41
2.4 Нормалізація мікроклімату на робочих місцях	47
2.5 Заходи захисту при експлуатації електроустановок	50
Висновки за розділом 2	55
РОЗДІЛ 3 «БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»	58
3.1 Шляхи вирішення аварійних ситуацій в житлово-комунальному господарстві	58
3.2 Пожежна безпека на об'єктах житлово-комунального господарства	62
Висновки за розділом 3	68
РОЗДІЛ 4 «СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ»	69
4.1 Соціально-економічне значення в охороні праці	69
4.2 Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці	74
4.3 Вплив на навколишнє середовище	77
4.4 Способи та методи запобігання забрудненню гідросфери стічними	79

водами

Висновки за розділом 4 81

ВИСНОВКИ 83

СПИСОК ДЖЕРЕЛ 84

ДОДАТОК А Перелік графічного матеріалу 87

ВСТУП

Актуальність проблем охорони праці набуває все більшої державної важливості. Від їх вирішення великою мірою залежить як успішна робота кожного підприємства чи галузі, так й прискорення розвитку економіки держави загалом [1].

Актуальність проблем зумовлена необхідністю забезпечення безпечних і здорових умов праці для працівників органу місцевого самоврядування та підпорядкованих підприємств. Працівники піддаються впливу низки шкідливих та небезпечних виробничих факторів, зокрема несприятливого мікроклімату, недостатнього або надмірного освітлення, підвищеного рівня шуму від техніки, електромагнітного випромінювання, психоемоційного навантаження, ризику ураження електричним струмом та інше.

Особливої актуальності питання охорони праці набувають в умовах постійного використання комп'ютерної техніки та сучасних інформаційних технологій, що може призводити до підвищеної втомлюваності працівників, погіршення зору, захворювань опорно-рухового апарату та зниження працездатності. Крім того, важливим завданням є забезпечення належного технічного стану електрообладнання, систем вентиляції та протипожежного захисту.

Сучасні вимоги законодавства України у сфері охорони праці передбачають створення ефективної системи управління охороною праці, спрямованої на попередження виробничого травматизму, професійних захворювань та аварійних ситуацій.

Тому дослідження стану охорони праці в Солоницівській селищній раді, виявлення потенційних небезпек та розроблення заходів щодо покращення умов праці є актуальним завданням, вирішення якого сприятиме збереженню здоров'я працівників, підвищенню ефективності їхньої роботи та забезпеченню безпечного функціонування установи.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Характеристика підприємства

Солоницівська селищна рада – це орган місцевого самоврядування, який управляє справами Солоницівської територіальної громади та представляє інтереси її мешканців. До складу громади входять 18 населених пунктів із центром у селищі Солоницівка, 62370, Харківська обл., Харківський р-н, сел. Солоницівка, вул. Визволителів, 6 [1].

Основні напрями діяльності ради:

- управління місцевим бюджетом та фінансами громади;
- розвиток житлово-комунального господарства;
- благоустрій територій, ремонт доріг, вуличне освітлення;
- управління комунальним майном;
- земельні відносини та містобудування;
- підтримка освіти, культури, молоді та спорту;
- соціальний захист населення, допомога ветеранам, ВПО та іншим категоріям громадян;
- цивільний захист і безпека населення;
- надання адміністративних послуг мешканцям;
- реалізація програм розвитку громади та залучення інвестицій.

Виконавчим органом селищної ради є виконавчий комітет, який забезпечує практичну реалізацію рішень ради та здійснює управління поточною діяльністю територіальної громади. До складу виконавчого комітету входять селищний голова, його заступники, керівники структурних підрозділів та інші посадові особи, затверджені радою.

Виконавчий комітет організовує виконання програм соціально-економічного розвитку громади, забезпечує реалізацію державної політики на місцевому рівні, координує роботу комунальних підприємств, установ та організацій. Одним із його основних завдань є управління бюджетними

коштами громади, контроль за ефективним використанням фінансових ресурсів, підготовка проекту місцевого бюджету та забезпечення виконання затверджених бюджетних програм [1].

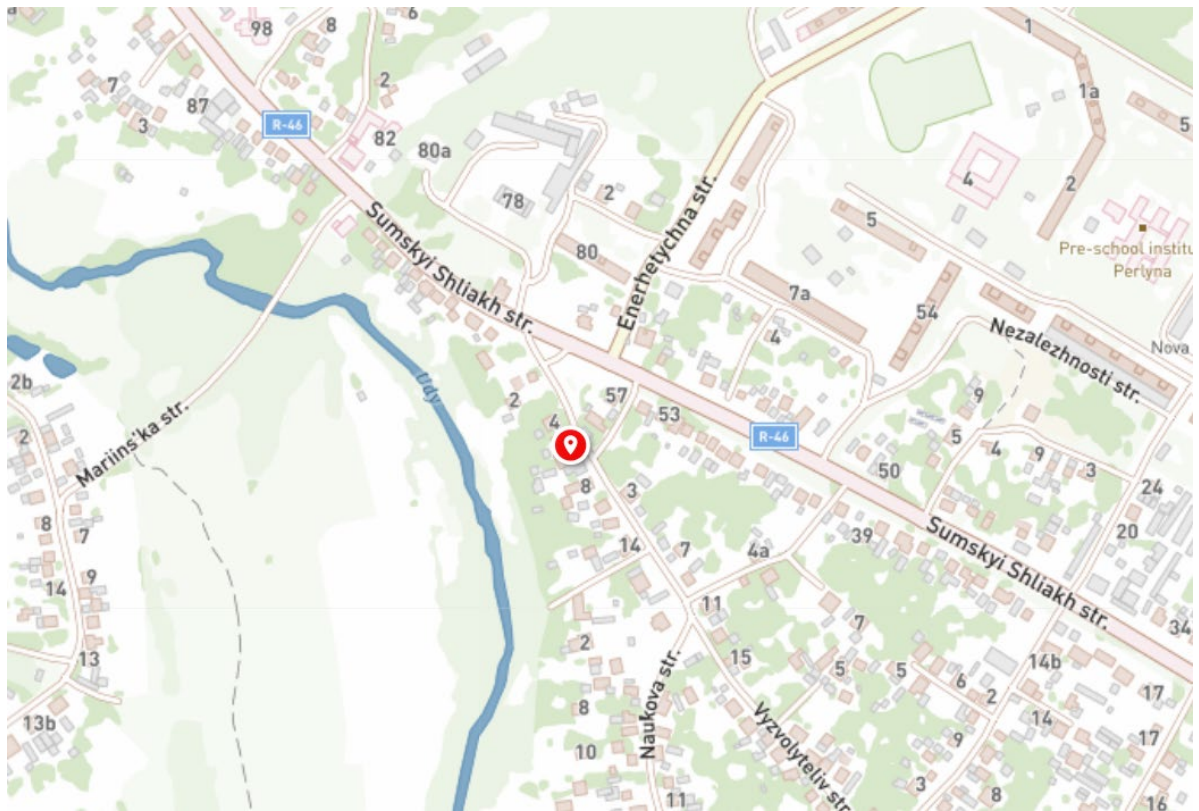


Рисунок 1.1 – Розташування Солоницівської селищної ради

Крім того, виконавчий комітет здійснює повноваження у сферах житлово-комунального господарства, благоустрою населених пунктів, земельних відносин, містобудування та архітектури, охорони навколишнього природного середовища, соціального захисту населення, освіти, культури, молодіжної політики та спорту. Значна увага приділяється організації надання адміністративних послуг громадянам, розгляду звернень мешканців та вирішенню питань місцевого значення.

Також виконавчий комітет забезпечує взаємодію органів місцевого самоврядування з державними установами, громадськими організаціями та суб'єктами господарювання, сприяє залученню інвестицій, реалізації інфраструктурних проектів та створенню сприятливих умов для розвитку територіальної громади. Його діяльність спрямована на підвищення якості

життя населення, забезпечення сталого розвитку громади та ефективне функціонування місцевого самоврядування [1].

1.2 Характеристика робіт у сфері житлово-комунального господарства

Розвиток житлово-комунального господарства це забезпечення належного функціонування систем водопостачання та водовідведення, утримання житлового фонду, організація вивезення побутових відходів, забезпечення безперебійного надання комунальних послуг населенню, контроль за діяльністю комунальних підприємств та модернізація об'єктів комунальної інфраструктури.

Благоустрій територій, ремонт доріг, вуличне освітлення – це організація та виконання робіт з озеленення населених пунктів, утримання парків, скверів і зон відпочинку, прибирання територій загального користування, будівництво та ремонт автомобільних доріг і тротуарів, встановлення та обслуговування систем зовнішнього освітлення, створення комфортного та безпечного середовища для мешканців громади [1].



Рисунок 1.2 – Ландшафтне вдосконалення міської забудови

Управління комунальним майном – включає облік, утримання та ефективне використання об'єктів комунальної власності, передача майна в оренду відповідно до чинного законодавства, контроль за його збереженням і цільовим використанням, а також прийняття рішень щодо реконструкції, модернізації або відчуження майна в інтересах громади.

Земельні відносини та містобудування – регулювання питань використання земельних ресурсів громади, надання земельних ділянок у власність або користування, контроль за дотриманням земельного законодавства, розроблення та реалізація містобудівної документації, планування забудови територій, видача містобудівних умов та обмежень для забезпечення збалансованого розвитку населених пунктів [1].



Рисунок 1.3 – Проект планування вдосконалення міської забудови [1]

Соціальний захист населення, допомога ветеранам, внутрішньо переміщеним особам та іншим категоріям громадян – включає організацію надання соціальних послуг, матеріальної підтримки та різних видів допомоги соціально вразливим верствам населення, реалізація державних і місцевих програм соціального захисту, підтримка ветеранів війни, осіб з інвалідністю, багатодітних сімей, пенсіонерів та внутрішньо переміщених осіб.

Цивільний захист і безпека населення – здійснення заходів щодо запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного та воєнного характеру, організація оповіщення населення про загрози, забезпечення функціонування захисних споруд, координація роботи аварійно-рятувальних служб та проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи з питань безпеки життєдіяльності [1].

Реалізація програм розвитку громади та залучення інвестицій – розроблення та впровадження стратегічних програм соціально-економічного розвитку, підготовка інвестиційних проектів, залучення державних, міжнародних та приватних інвестицій, участь у грантових програмах, створення сприятливих умов для розвитку підприємництва, підвищення конкурентоспроможності громади та покращення якості життя її мешканців.

Для забезпечення розвитку житлово-комунального господарства та належного функціонування комунальної інфраструктури використовується широкий спектр спеціалізованої техніки та обладнання.

Для такої громади, як Солоницівська селищна рада, базовий парк техніки зазвичай включає сміттєвози, трактори з навісним обладнанням, екскаватор-навантажувач, самоскид, автовишку, каналопромивну машину та службові автомобілі для аварійно-ремонтних бригад. Це дозволяє виконувати більшість робіт із благоустрою, ремонту мереж та обслуговування комунальної інфраструктури.

Таблиця 1.1 – Використання техніки при благоустрою, ремонту та обслуговування комунальної інфраструктури [2]

№	Вид транспорту / техніки	Роботи, що виконуються
1	Екскаватор	Риття траншей для прокладання та ремонту водопровідних і каналізаційних мереж, виконання земляних робіт під час будівництва

		та ремонту об'єктів комунальної інфраструктури.
2	Екскаватор-навантажувач	Земляні роботи, навантаження сипучих матеріалів, ліквідація аварій на інженерних мережах, благоустрій територій.
3	Самоскид	Перевезення ґрунту, піску, щебеню, асфальту, будівельних відходів та інших матеріалів для ремонтних і будівельних робіт.
4	Сміттевоз	Збирання та транспортування твердих побутових відходів від контейнерних майданчиків до місць утилізації або переробки.
5	Бункеровоз	Вивезення великогабаритних відходів, будівельного сміття та спеціальних контейнерів.
6	Каналопромивна машина	Очищення та промивання каналізаційних мереж, усунення засмічень і профілактичне обслуговування трубопроводів.
7	Мулососна машина	Відкачування мулу, стічних вод та осадів із колодязів, септиків і каналізаційних систем.
8	Автовишка	Монтаж, ремонт та технічне обслуговування ліній вуличного освітлення, обрізка дерев, роботи на висоті.
9	Трактор з навісним обладнанням	Прибирання територій, косіння трави, очищення доріг від снігу, транспортування матеріалів та виконання господарських робіт.
10	Фронтальний навантажувач	Навантаження сипучих матеріалів, прибирання територій, ліквідація наслідків аварійних ситуацій.

11	Поливомийна машина	Миття та полив дорожнього покриття, очищення вулиць від пилу та забруднень.
12	Підмітально-прибиральна машина	Механізоване прибирання вулиць, тротуарів, площ та інших територій загального користування.
13	Грейдер	Планування дорожнього покриття, профілювання доріг, підготовка основи для асфальтування.
14	Дорожній коток	Ущільнення ґрунту, щебеню та асфальтобетонного покриття під час дорожніх робіт.
15	Асфальтоукладальник	Укладання асфальтобетонних сумішей під час будівництва та ремонту автомобільних доріг.
16	Аварійно-ремонтний автомобіль	Оперативне перевезення працівників, інструментів та матеріалів для ліквідації аварій на комунальних мережах.

У житлово-комунальному господарстві Солоницівської громади найбільш поширеними є професії, пов'язані з утриманням житлового фонду, благоустроєм територій, забезпеченням водо- та теплопостачання, а також наданням комунальних послуг. До таких професій належать:

- слюсар-сантехнік;
- електромонтер з ремонту та обслуговування електрообладнання;
- слюсар аварійно-відновлювальних робіт;
- оператор котельні;
- водій автотранспортних засобів;
- тракторист-машиніст;
- робітник з благоустрою;
- озеленювач;
- зварник;

- муляр;
- столяр;
- покрівельник;
- майстер житлово-комунального господарства;
- інженер з експлуатації будівель і споруд;
- інженер-теплотехнік;
- інженер-енергетик та інші [1].

1.3 Аналіз травматизму та умов праці

Найбільш характерні небезпеки для працівників ЖКГ це ураження електричним струмом під час обслуговування мереж освітлення та електрообладнання; падіння з висоти при роботі на опорах освітлення, дахах будівель та з автовишок; наїзд транспортних засобів під час виконання дорожніх або прибиральних робіт; травмування рухомими частинами машин і механізмів; обвал ґрунту в траншеях і котлованах; вплив шкідливих газів та біологічних факторів у каналізаційних мережах; фізичні перевантаження, шум, вібрація та несприятливі погодні умови.

При аналізі наукових публікацій за останні роки є різні показники, але окрім травмувань, нажаль, є випадки смертельних нещасних випадків. У статті [3] є порівняння з країнами ЄС, та проведено комплексне дослідження стану виробничого травматизму в Україні за тривалий період незалежності держави. Автор проаналізував статистичні показники виробничого травматизму, рівень смертельних нещасних випадків та їх динаміку, а також здійснив порівняння з аналогічними показниками країн Європейського Союзу.

Встановлено, що загальна кількість потерпілих на виробництві в Україні суттєво зменшилася, однак частка смертельного травматизму залишається значно вищою, ніж у більшості європейських країн. У роботі визначено основні тенденції розвитку системи охорони праці та обґрунтовано необхідність удосконалення механізмів управління професійними ризиками.

Результати дослідження мають практичне значення для оцінки сучасного стану безпеки праці на підприємствах різних галузей, у тому числі комунального господарства.

У статті досліджено сучасний стан виробничого травматизму та професійної захворюваності в Україні [4]. Автори проаналізували статистичні дані щодо нещасних випадків на виробництві, визначили основні причини травмування працівників та фактори, що впливають на рівень професійних ризиків. Особливу увагу приділено галузям із підвищеним рівнем небезпеки, серед яких розглядається і житлово-комунальне господарство. В роботі встановлено, що основними причинами виробничого травматизму є організаційні недоліки, порушення вимог охорони праці та незадовільний технічний стан обладнання. Також наведено характеристику професійних захворювань працівників та запропоновано комплекс профілактичних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці.

У роботі [5] розглянуто теоретичні та практичні аспекти оцінювання виробничого травматизму на підприємствах. Автори узагальнили існуючі методи статистичного аналізу нещасних випадків, та проаналізували динаміку виробничого травматизму в Україні та встановили найбільш поширені причини виникнення нещасних випадків.

У науковій праці [6] досліджено особливості виробничого травматизму працівників України в умовах воєнного стану. Автори проаналізували вплив бойових дій на рівень виробничих ризиків, умови праці та безпеку персоналу підприємств та було встановлено, що виконання робіт в умовах воєнних загроз суттєво підвищує ймовірність виникнення нещасних випадків через психологічне навантаження, порушення виробничих процесів, пошкодження інфраструктури та необхідність роботи в небезпечних умовах. У статті наведено рекомендації щодо організації безпечної праці, підвищення готовності персоналу до надзвичайних ситуацій та впровадження додаткових заходів захисту працівників. Результати дослідження є особливо актуальними для комунальних підприємств, які забезпечують безперервне функціонування

критичної інфраструктури в умовах війни.

У статті [7] розглянуто сучасний стан функціонування житлово-комунального господарства України та основні проблеми його розвитку. Автори проаналізували технічний стан інфраструктури, фінансове забезпечення підприємств галузі, кадровий потенціал та організаційні аспекти управління. Особливу увагу приділено проблемам зношеності основних фондів, дефіциту кваліфікованих кадрів і недостатньому рівню інвестицій, які негативно впливають на умови праці працівників та рівень виробничої безпеки.

У роботі обґрунтовано необхідність модернізації комунального господарства, оновлення матеріально-технічної бази та впровадження сучасних підходів до управління персоналом і охороною праці. Отримані висновки можуть бути використані для оцінки факторів, що впливають на травматизм і безпеку праці на комунальних підприємствах України.

Для аналізу стану виробничого травматизму та умов праці на комунальних підприємствах України використано статистичні дані з наукових джерел [3–7]. У зазначених публікаціях наведено результати досліджень виробничого травматизму в житлово-комунальній сфері та загальнодержавні показники, які можуть бути використані для порівняльного аналізу.

Таблиця 1.2 – Основні показники виробничого травматизму в Україні

Показник	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2019 р.	2020 р.
Кількість травмованих працівників, осіб	4260	4428	4313	4394	6646
Зміна до попереднього року, %	–	+3,9	-2,6	+1,9	+51,3
Кількість смертельно травмованих, осіб	375	400	366	410*	393
Частка смертельних випадків, %	8,8	9,0	8,5	9,3	5,9

Розраховано на основі даних про зростання смертельного травматизму у 2019 році порівняно з 2017 роком.

Таблиця 1.3 – Дані щодо житлово-комунального господарства (ЖКГ)

Показник	Значення
Тенденція травматизму в ЖКГ у 2015-2017 рр.	Зростання
Місце ЖКГ серед галузей за рівнем травматизму	Входить до групи галузей із підвищеним ризиком
Основні причини травматизму	Організаційні порушення, незадовільний технічний стан обладнання, порушення трудової дисципліни
Найнебезпечніші роботи	Роботи на висоті, ремонт мереж, експлуатація транспорту, роботи в колодязях та колекторах
Основні шкідливі фактори	Шум, вібрація, пил, біологічні агенти, хімічні реагенти

У статті Березовського та співавторів [4] зазначено, що у 2017 році спостерігалось збільшення виробничого травматизму на підприємствах житлово-комунального господарства порівняно з 2015 роком.

Таблиця 1.4 – Структура професійних захворювань в Україні

Вид професійного захворювання	Кількість випадків
Захворювання органів дихання	779
Хвороби опорно-рухового апарату	590
Вібраційна хвороба	143
Порушення слуху	107
Інші професійні захворювання	8,5 % від загальної кількості

Ці захворювання характерні також для працівників комунальних підприємств, особливо водоканалів, тепломереж та підприємств благоустрою.

Таблиця 1.5 – Довгострокова динаміка виробничого травматизму в Україні

Показник	1992 р.	2024 р.
Загальна кількість потерпілих	Базовий рівень	Зменшення у 41,4 рази
Кількість загиблих	Базовий рівень	Зменшення у 5,3 рази
Частка смертельних випадків	2,1 %	16,35 %
Коефіцієнт смертельного травматизму	—	6,29 на 100 тис. працівників (2023 р.)

Незважаючи на зменшення загальної кількості травмованих, тяжкість наслідків виробничих аварій в Україні зросла, що свідчить про погіршення структури травматизму.

Таблиця 1.6 – Основні небезпеки та можливі види травмування працівників житлово-комунального господарства

Вид робіт	Основні небезпечні фактори	Можливі травми та наслідки
Земляні роботи (екскаватор, екскаватор-навантажувач)	Обвал ґрунту, рухомі частини машин, падіння в траншею	Забої, переломи, травми хребта, засипання ґрунтом, летальні випадки
Ремонт водопровідних та каналізаційних мереж	Робота в колодязях і траншеях, шкідливі гази, підвищена вологість	Отруєння газами, задуха, падіння, інфекційні

		захворювання, травми кінцівок
Робота зі сміттевозами та вивезення відходів	Контакт із відходами, рух транспорту, гострі предмети	Порізи, проколи, інфекційні захворювання, наїзд транспортом
Роботи на висоті (автовишка, ремонт освітлення)	Падіння з висоти, ураження електричним струмом	Переломи, черепно-мозкові травми, електротравми, смертельні випадки
Електромонтажні роботи	Контакт зі струмоведучими частинами, несправне обладнання	Опіки, електротравми, фібриляція серця, летальні наслідки
Дорожні ремонтні роботи	Рух транспортних засобів, гарячий асфальт, шум та вібрація	Опіки, травми від наїзду транспорту, захворювання опорно-рухового апарату
Прибирання територій та благоустрій	Робота з ручним та механізованим інструментом, несприятливі погодні умови	Порізи, забої, тепловий удар, переохолодження
Робота з навантажувачами та тракторами	Перекидання техніки, рухомі механізми	Травми кінцівок, переломи, здавлювання працівників
Зварювальні роботи	Електрична дуга, іскри, підвищена температура	Опіки шкіри та очей, ураження електричним струмом

Робота з ручним електроінструментом	Пошкодження ізоляції, рухомі частини інструменту	Порізи, електротравми, травми кистей рук
Робота взимку (прибирання снігу, льоду)	Слизькі поверхні, низька температура	Падіння, переломи, обмороження
Робота на проїжджій частині	Інтенсивний рух транспорту	Наїзд транспортних засобів, тяжкі травми або загибель

1.4 Система управління охороною праці на підприємстві

Система управління охороною праці являє собою комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці працівників, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та аварійним ситуаціям [8].

Основною метою СУОП є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників під час виконання виробничих завдань, пов'язаних з експлуатацією комунальної техніки, ремонтом інженерних мереж, благоустроєм територій та наданням житлово-комунальних послуг населенню.

Керівництво підприємства несе відповідальність за створення належних умов праці та забезпечує функціонування системи охорони праці відповідно до вимог законодавства України. Безпосередню організацію роботи з охорони праці здійснює служба охорони праці або призначена відповідальна особа.

Основними складовими системи управління охороною праці є:

- організація навчання працівників безпечним методам виконання робіт;
- проведення вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів;

- контроль технічного стану транспортних засобів, машин, механізмів та виробничого обладнання;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- проведення медичних оглядів працівників окремих професій;
- оцінювання професійних ризиків та розроблення заходів щодо їх мінімізації;
- розслідування та облік нещасних випадків на виробництві;
- контроль дотримання вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- проведення профілактичних заходів щодо попередження аварій та виробничого травматизму.

На підприємстві ЖКГ особлива увага приділяється безпеці працівників під час виконання робіт підвищеної небезпеки, зокрема:

- експлуатації автомобільного транспорту та спеціальної техніки;
- виконання земляних робіт у траншеях і котлованах;
- обслуговування електричних мереж та систем вуличного освітлення;
- роботи на висоті із застосуванням автовишок;
- виконання робіт у колодязях водопровідних і каналізаційних мереж;
- проведення зварювальних та вантажно-розвантажувальних робіт.

З метою запобігання виробничому травматизму працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям, захисними касками, рукавицями, сигнальними жилетами, запобіжними поясами, захисними окулярами та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт.

Контроль ефективності функціонування системи управління охороною праці здійснюється шляхом проведення регулярних перевірок робочих місць, аналізу причин виробничого травматизму, оцінювання професійних ризиків та розроблення коригувальних заходів, спрямованих на постійне підвищення рівня безпеки праці на підприємстві.

У результаті впровадження та належного функціонування СУОП

забезпечується зниження рівня виробничого травматизму, підвищення безпеки виконання робіт, покращення умов праці та ефективності діяльності підприємства житлово-комунального господарства.

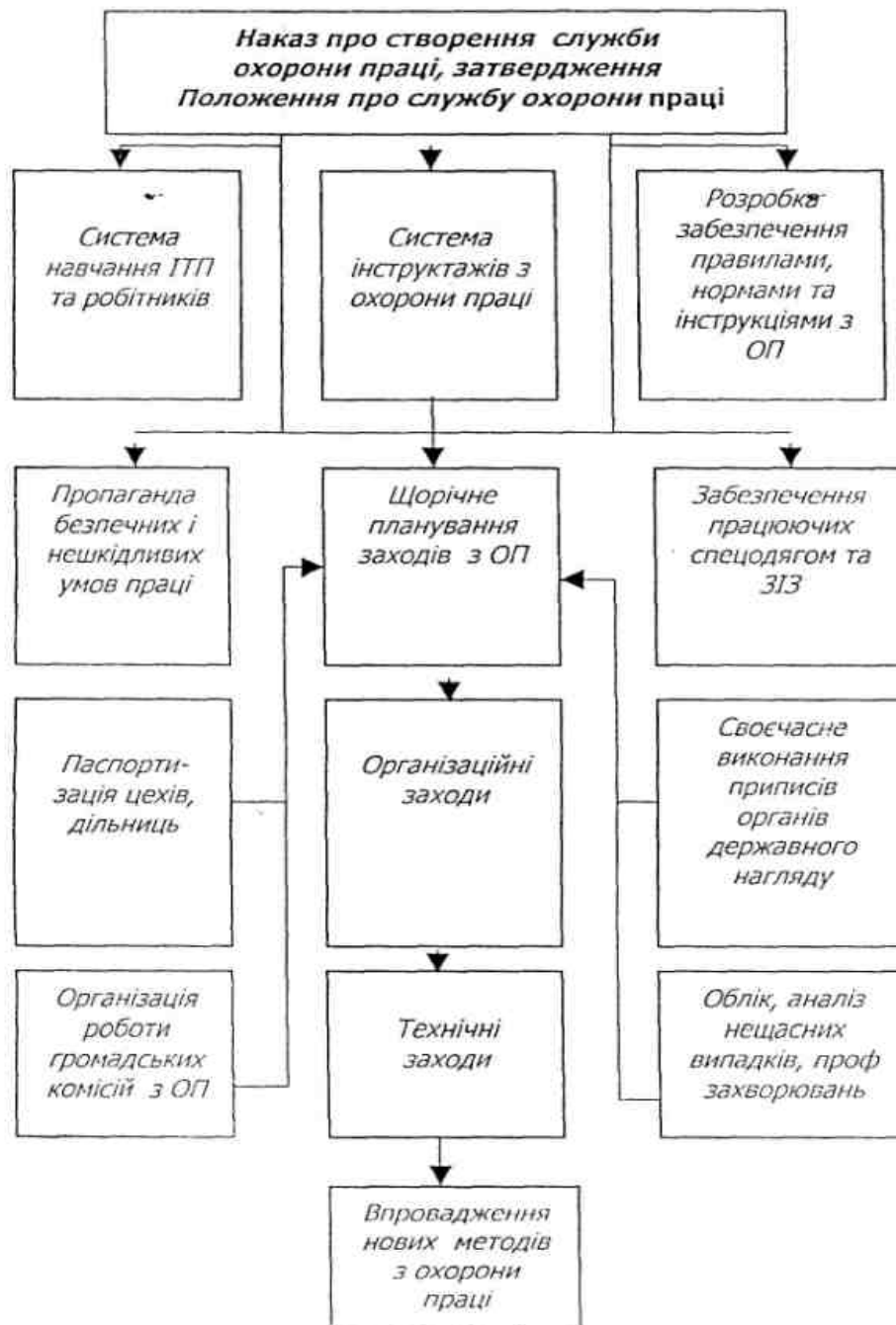


Рисунок 1.4 – Схема організації охорони праці на об'єктах Солоницівської селищної ради

Компетентний заклад повинен проводити заходи та забезпечувати інспекції праці, служби охорони праці та інші громадські або приватні служби,

агенції чи установи, пов'язані з охороною праці, включаючи організації охорони здоров'я, спеціалізованими керівними вказівками для сприяння та допомоги організаціям у здійсненні СУОП.

На суб'єктах господарювання всіх ступенів ризику незалежно від галузі, до якої вони відносяться повинно бути [9]:

1. Наявність установчих документів та державна реєстрація. Діяльність підприємства здійснюється на підставі установчих документів, розроблених відповідно до вимог чинного законодавства України. Основним установчим документом є Статут підприємства, який визначає його правовий статус, мету та предмет діяльності, організаційну структуру, порядок управління, права та обов'язки посадових осіб, а також порядок використання майна та фінансових ресурсів.

Підприємство зареєстроване в установленому законодавством порядку та внесене до Єдиного державного реєстру юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань. Наявність державної реєстрації надає підприємству право здійснювати господарську діяльність, укладати договори, відкривати банківські рахунки, виступати учасником правовідносин та нести відповідальність за результати своєї діяльності. Також на підприємстві ведеться необхідна дозвільна та нормативна документація, що регламентує виконання окремих видів робіт і забезпечує дотримання вимог законодавства у сфері охорони праці, пожежної безпеки та екологічного захисту.

2. Впровадження та функціонування системи управління охороною праці. На підприємстві впроваджена та функціонує система управління охороною праці, яка є складовою загальної системи управління підприємством. Основною метою СУОП є створення безпечних та нешкідливих умов праці, збереження життя і здоров'я працівників, запобігання нещасним випадкам, аваріям та професійним захворюванням. Система охоплює комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на зниження рівня виробничих ризиків.

У межах функціонування СУОП проводяться вступні, первинні,

повторні, позапланові та цільові інструктажі з питань охорони праці, навчання та перевірка знань працівників. Регулярно здійснюється контроль технічного стану обладнання, транспортних засобів, інженерних мереж та засобів колективного захисту. Працівники забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт.

Також проводиться оцінювання професійних ризиків, аналіз причин виробничого травматизму та розробляються заходи щодо його попередження. Особлива увага приділяється безпеці під час виконання робіт підвищеної небезпеки, пов'язаних із використанням спеціальної техніки, електрообладнання, виконанням земляних робіт та робіт на висоті.

3. Наявність та функціонування служби охорони праці та інших служб технічної підтримки виробництва. Для організації та координації роботи з охорони праці на підприємстві створена служба охорони праці або призначено відповідальну особу, яка виконує її функції відповідно до вимог законодавства. Служба охорони праці здійснює контроль за дотриманням працівниками вимог нормативно-правових актів, організовує проведення інструктажів, навчання та перевірки знань, бере участь у розслідуванні нещасних випадків, проводить аналіз стану виробничого травматизму та розробляє профілактичні заходи щодо його зниження.

Окрім служби охорони праці, на підприємстві функціонують інші служби технічної підтримки виробництва, діяльність яких спрямована на забезпечення безпечної та безперебійної роботи виробничих об'єктів і технічних засобів. До них можуть належати технічний відділ, енергетична служба, транспортна служба, ремонтно-механічна служба, служба експлуатації інженерних мереж, а також відповідальні особи з пожежної та електробезпеки.

Ці підрозділи здійснюють технічне обслуговування обладнання, організовують своєчасний ремонт техніки, контролюють справність засобів захисту, проводять профілактичні огляди та забезпечують дотримання вимог безпеки під час виконання виробничих процесів. Спільна діяльність служби

охорони праці та технічних служб сприяє підвищенню рівня безпеки праці, зниженню виробничих ризиків та створенню належних умов праці для працівників підприємства.

Відповідність проведення інструктажів з питань охорони праці. На підприємстві проведення інструктажів з питань охорони праці здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України та внутрішніх нормативних документів. До початку виконання трудових обов'язків усі працівники проходять вступний інструктаж, під час якого ознайомлюються із загальними вимогами охорони праці, правилами поведінки на території підприємства, порядком дій у разі виникнення аварійних ситуацій, пожеж або нещасних випадків. Безпосередньо на робочому місці проводиться первинний інструктаж, під час якого працівники ознайомлюються з безпечними методами виконання робіт, особливостями експлуатації обладнання та використанням засобів індивідуального захисту.

У процесі трудової діяльності працівники проходять повторні інструктажі у встановлені строки, а за необхідності проводяться позапланові та цільові інструктажі. Усі види інструктажів реєструються у відповідних журналах установленої форми із зазначенням дати проведення, прізвищ осіб, які проводили та проходили інструктаж, а також їх особистих підписів. Контроль за своєчасністю та якістю проведення інструктажів здійснюється службою охорони праці та керівниками структурних підрозділів.

Відсоток витрат на охорону праці. Фінансування заходів з охорони праці є одним із важливих напрямів діяльності підприємства та здійснюється відповідно до вимог законодавства України. Кошти на охорону праці спрямовуються на придбання засобів індивідуального та колективного захисту, проведення навчання та інструктажів працівників, організацію медичних оглядів, покращення санітарно-побутових умов праці, проведення атестації робочих місць, технічне обслуговування обладнання та реалізацію профілактичних заходів щодо запобігання виробничому травматизму.

Обсяг фінансування охорони праці визначається у колективному

договорі та кошторисі підприємства. Відповідно до вимог законодавства, роботодавець зобов'язаний забезпечувати достатній рівень фінансування заходів з охорони праці. Аналіз витрат на охорону праці дозволяє оцінити рівень уваги підприємства до питань безпеки праці та ефективність реалізації профілактичних заходів щодо збереження життя і здоров'я працівників.

Таблиця 1.7 – Класифікація витрат на охорону праці за критеріями

№	Критерій класифікації	Види витрат	Приклади
1	За економічним змістом	Капітальні	Будівництво та модернізація вентиляції, встановлення захисних огорожень, оновлення обладнання
		Поточні	Закупівля ЗІЗ, інструктажі, навчання, медогляди, перевірка обладнання
2	За цільовим призначенням	Профілактика травматизму	Інструктажі, навчання, оцінка ризиків
		Засоби захисту	Каски, рукавиці, спецодяг, сигнальні жилети
		Медичне забезпечення	Періодичні та попередні медогляди, вакцинація
		Поліпшення умов праці	Освітлення, вентиляція, шумоізоляція
		Ліквідація наслідків	Компенсації, ремонт після аварій, відновлення обладнання
3	За джерелами фінансування	Власні кошти підприємства	Основне фінансування заходів ОП

		Бюджетні кошти	Фінансування комунальних підприємств
		Страхові виплати	Виплати при нещасних випадках
		Гранти / допомога	Міжнародні програми модернізації безпеки
4	За характером впливу	Прямі витрати	ЗІЗ, навчання, медогляди
		Непрямі витрати	Простої, втрати продуктивності, компенсації
5	За періодичністю	Одноразові	Закупівля обладнання, модернізація систем безпеки
		Періодичні	Медогляди, інструктажі, навчання
		Постійні	Обслуговування ЗІЗ, підтримка систем безпеки

1.5 Аналіз відповідних нормативно-правових актів

Забезпечення безпечних умов праці працівників здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці. Нормативно-правова база включає закони, державні нормативні акти, правила, стандарти та інші документи, які встановлюють вимоги щодо організації безпечної праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням. Аналіз нормативно-правових актів дає змогу оцінити відповідність умов праці в Солоницівській селищній раді встановленим вимогам безпеки та визначити основні напрями їх удосконалення

Таблиця 1.8 – Нормативно-правові акти щодо забезпечення безпеки та здоров'я на об'єктах Солоницівської селищної ради

№	Нормативно-правовий акт	Основні вимоги	Практичне застосування на об'єкті ЖКГ
1	Закон України «Про охорону праці»	Встановлює правові та організаційні основи охорони праці, обов'язки роботодавця щодо створення безпечних умов праці	Організація СУОП, проведення інструктажів, забезпечення ЗІЗ, навчання працівників
2	Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»	Визначає повноваження органів місцевого самоврядування у сфері ЖКГ	Управління комунальними підприємствами, благоустрій територій, організація ЖК послуг
3	Кодекс законів про працю України	Регулює трудові відносини, режим праці та відпочинку, гарантії працівників	Оформлення трудових відносин, дотримання робочого часу, надання відпусток
4	НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з ОП»	Встановлює порядок навчання та інструктажів з охорони праці	Проведення вступних, первинних, повторних інструктажів працівників

5	НПАОП 0.00-1.80-18 (або інші правила безпеки ЖКГ)	Вимоги безпеки під час експлуатації обладнання та виконання робіт	Безпечна експлуатація спецтехніки, ремонт мереж водопостачання та каналізації
6	Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів	Вимоги до безпечного використання підйомної техніки	Використання автовишок, навантажувачів при ремонтних роботах
7	Правила безпеки систем газопостачання (за наявності)	Безпечна експлуатація газових мереж і обладнання	Обслуговування котелень, теплових пунктів
8	Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕЕС)	Вимоги до експлуатації електрообладнання	Обслуговування вуличного освітлення, електромереж ЖКГ
9	ДСТУ ISO 45001:2019	Система управління охороною праці (ризик-орієнтований підхід)	Впровадження ризик-менеджменту та постійного покращення умов праці
10	Правила благоустрою населених пунктів	Визначають вимоги до утримання територій	Прибирання, озеленення, утримання доріг і громадських зон

Найбільш критичними порушеннями на підприємствах ЖКГ є [3]:

- невикористання засобів індивідуального захисту;
- порушення електробезпеки;
- недотримання правил виконання робіт на висоті та в замкнених просторах;
- неналежна організація дорожніх і земляних робіт.

Такі порушення безпосередньо призводять до підвищення рівня виробничого травматизму та аварійності, тому їх запобігання є ключовим завданням системи управління охороною праці.

Таблиця 1.9 – Приклади можливих порушень, які можуть бути виявлені на підприємствах ЖКГ [5, 7]

№	Сфера робіт, або організація діяльності	Можливі порушення	Потенційні наслідки
1	Охорона праці (загальна організація)	Відсутність або неповне ведення журналів інструктажів; несвоєчасне проведення інструктажів	Підвищення ризику травматизму, адміністративна відповідальність
2	Навчання персоналу	Працівники не пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці	Неправильне виконання робіт, аварії, травми
3	Використання ЗІЗ	Невидача або невикористання спецодягу, касок, рукавиць	Порізи, опіки, електротравми, важкі травми
4	Роботи на висоті	Роботи без страхувальних поясів або без автовишки	Падіння з висоти, смертельні випадки
5	Електробезпека	Робота з електрообладнанням без допуску або заземлення	Ураження електричним струмом, пожежі

6	Роботи в колодязях та траншеях	Відсутність газоаналізу, вентиляції або страхувальних засобів	Отруєння газами, удушення, обвал ґрунту
7	Використання спецтехніки	Допуск до роботи несправної техніки, відсутність техогляду	ДТП, травмування працівників, поломки
8	Дорожні роботи	Відсутність огорожень та сигнальних знаків	Наїзд транспорту, травмування працівників
9	Пожежна безпека	Відсутність вогнегасників або несправність обладнання	Пожежі, значні матеріальні збитки
10	Медичні огляди	Непроходження періодичних медоглядів працівниками	Робота осіб з протипоказаннями, погіршення здоров'я
11	Ведення документації	Відсутність наказів, інструкцій, протоколів перевірки знань	Порушення вимог законодавства, штрафи
12	Організація робіт	Відсутність наряду-допуску на роботи підвищеної небезпеки	Аварії, травматизм, смертельні випадки

1.6 Можливі напрямки вирішення зниження впливу небезпек виробництва

Житлово-комунальне господарство належить до галузей із підвищеним рівнем професійних ризиків, що пов'язано з експлуатацією зношеного обладнання, виконанням робіт у складних погодних умовах, контактом із небезпечними речовинами та значним фізичним навантаженням на працівників. Тому одним із пріоритетних завдань підприємств ЖКГ є

впровадження заходів щодо зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а саме:

- модернізація матеріально-технічної бази комунальних підприємств;
- удосконалення системи управління охороною праці;
- підвищення рівня професійної підготовки працівників;
- забезпечення працівників сучасними засобами індивідуального та колективного захисту;
- покращення умов праці та виробничого середовища;
- впровадження сучасних систем газового контролю та вентиляції;
- забезпечення безперервності роботи об'єктів критичної інфраструктури та захист працівників від надзвичайних ситуацій.

Таким чином, зниження впливу небезпек на підприємствах житлово-комунального господарства можливе лише за умови комплексного підходу, який поєднує технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та соціально-економічні заходи. Реалізація зазначених напрямків сприятиме зменшенню виробничого травматизму, покращенню умов праці та підвищенню ефективності діяльності підприємств ЖКГ.

Висновки за розділом 1

У даному розділі проведено аналіз діяльності Солоницівської селищної ради та особливостей виконання робіт у сфері житлово-комунального господарства. Встановлено, що діяльність громади охоплює широкий спектр робіт, пов'язаних із благоустроєм територій, утриманням та ремонтом інженерних мереж, експлуатацією комунальної техніки, забезпеченням водопостачання, водовідведення та наданням інших житлово-комунальних послуг населенню.

Аналіз виробничих процесів показав, що працівники житлово-комунального господарства під час виконання службових обов'язків зазнають впливу значної кількості небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Найбільш характерними небезпеками є ураження електричним струмом, падіння з висоти, травмування рухомими частинами машин і механізмів, обвал ґрунту під час виконання земляних робіт, вплив шкідливих газів у колодязях та каналізаційних мережах, а також несприятливі метеорологічні умови, шум і вібрація.

На основі аналізу наукових джерел і статистичних даних встановлено, що рівень виробничого травматизму на підприємствах житлово-комунального господарства залишається достатньо високим, а основними причинами нещасних випадків є організаційні недоліки, порушення вимог охорони праці, недостатній контроль за безпечним виконанням робіт та незадовільний технічний стан обладнання і комунікацій. Особливої актуальності питання забезпечення безпеки праці набули в умовах воєнного стану, що супроводжується додатковими ризиками для персоналу підприємств критичної інфраструктури.

У розділі розглянуто особливості функціонування системи управління охороною праці на підприємстві та визначено її основні складові. Встановлено, що ефективне функціонування системи управління охороною праці забезпечується проведенням навчання та інструктажів працівників, оцінюванням професійних ризиків, забезпеченням засобами індивідуального захисту, контролем технічного стану обладнання та реалізацією профілактичних заходів щодо попередження виробничого травматизму.

Проведений аналіз нормативно-правової бази показав, що забезпечення безпечних умов праці на підприємствах житлово-комунального господарства повинно здійснюватися відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці, пожежної безпеки, електробезпеки та цивільного захисту. Разом із тим виявлено, що найбільш поширеними порушеннями залишаються невикористання засобів індивідуального захисту, порушення вимог електробезпеки, недотримання правил виконання робіт на висоті та в замкнених просторах.

За результатами проведеного аналізу визначено основні напрями

підвищення рівня безпеки праці на підприємствах житлово-комунального господарства, серед яких модернізація матеріально-технічної бази, удосконалення системи управління охороною праці, впровадження сучасних засобів контролю небезпечних факторів.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Пріоритетним завданням підприємств ЖКГ є впровадження заходів щодо зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Перспективним напрямком є модернізація матеріально-технічної бази комунальних підприємств. Заміна застарілого обладнання, автоматизація виробничих процесів, впровадження сучасних систем контролю та дистанційного управління технологічними процесами дозволяють суттєво знизити ризик травмування працівників і підвищити надійність функціонування інженерних мереж.

2.1 Модернізація матеріально-технічної бази

Модернізація матеріально-технічної бази комунальних підприємств є одним із ключових напрямів підвищення ефективності функціонування житлово-комунального господарства, покращення якості надання послуг населенню та забезпечення надійної роботи інженерної інфраструктури територіальної громади [1]. Вона передбачає оновлення, заміну та вдосконалення основних засобів, техніки, обладнання та технологічних процесів, що використовуються у сфері водопостачання, водовідведення, теплопостачання, поводження з відходами, благоустрою та утримання дорожньої інфраструктури.

Одним із основних напрямів модернізації є оновлення парку спеціалізованої техніки, зокрема сміттєвозів, екскаваторів, автовишок, дорожньої та аварійно-ремонтної техніки. Застосування сучасної техніки дозволяє значно підвищити продуктивність праці, скоротити час виконання робіт, зменшити витрати паливно-енергетичних ресурсів та знизити ризики виробничого травматизму.

Таблиця 2.1 – Графік модернізації техніки на підприємстві на 5 років

Рік	Напрямок оновлення	Вид техніки	Заплановані заходи	Очікуваний результат
1 рік	Аварійно-ремонтна служба	Аварійно-ремонтні автомобілі	Закупівля 1-2 нових автомобілів, оснащених інструментом та генераторами	Скорочення часу ліквідації аварій на мережах
1 рік	Благоустрій	Трактори та мінітрактори	Заміна зношеної техніки, придбання універсальних моделей з навісним обладнанням	Підвищення ефективності прибирання та сезонних робіт
2 рік	Водопостачання/водовідведення	Каналопромивні та мулососні машини	Закупівля або модернізація 1 одиниці техніки	Покращення якості очищення мереж, зменшення аварій
2 рік	Вуличне освітлення	Автовишки	Оновлення 1-2 автовишок	Підвищення безпеки електромонтажних робіт

3 рік	Поводження з відходами	Смітєвози	Закупівля нових смітєвозів з пресувальним механізмом	Зменшення витрат пального, підвищення обсягів вивезення
3 рік	Дорожнє господарство	Самоскиди	Оновлення автопарку (1-2 одиниці)	Підвищення ефективності транспортування матеріалів
3 рік	Дорожні роботи	Дорожні катки, мінігрейдери	Часткова заміна зношеної техніки	Поліпшення якості ремонту доріг
4 рік	Водопостачання	Насосне та діагностичне обладнання	Впровадження енергоефективних насосів, частотних перетворювачів	Зниження енергоспоживання
4 рік	Цифровізація	GPS-моніторинг техніки	Оснащення всього транспорту системою GPS	Контроль витрат пального та маршрутів
5 рік	Комплексна модернізація	Смітєвози, спецтехніка	Повна заміна найбільш зношених одиниць	Оновлення до 70–80% автопарку
5 рік	Резерв техніки	Резервні аварійні автомобілі	Створення резервного парку	Підвищення готовності до надзвичайних ситуацій

2.2 Енергоефективне обладнання та технології

На підприємствах житлово-комунального господарства для підвищення енергоефективності широко впроваджуються сучасне обладнання та технології, які дозволяють зменшити споживання енергетичних ресурсів і скоротити експлуатаційні витрати. Одним із найпоширеніших рішень є використання частотних перетворювачів для насосного обладнання систем водопостачання та водовідведення, що дає можливість регулювати продуктивність насосів залежно від фактичної потреби та суттєво знижувати витрати електроенергії. Важливу роль відіграє встановлення енергоефективних насосів і електродвигунів високого класу енергоефективності, які забезпечують економніше використання електроенергії під час експлуатації [10].

У системах теплопостачання ефективними є конденсаційні котли та автоматизовані індивідуальні теплові пункти, які дозволяють оптимізувати споживання теплової енергії та підтримувати необхідні параметри теплоносія залежно від погодних умов. Значного скорочення витрат електроенергії можна досягти завдяки впровадженню світлодіодного освітлення та автоматичних систем керування освітленням із використанням датчиків руху та освітленості.

Важливим напрямом підвищення енергоефективності є впровадження систем диспетчеризації та автоматизованого моніторингу роботи обладнання, які забезпечують контроль параметрів роботи насосних станцій, котелень і мереж у режимі реального часу [11]. Такі системи дозволяють своєчасно виявляти відхилення в роботі обладнання, зменшувати втрати ресурсів і підвищувати надійність функціонування інженерних мереж. Додатковий ефект забезпечують автоматизовані системи обліку електроенергії, води та тепла, що сприяють контролю споживання ресурсів і виявленню перевитрат.

Для зменшення теплових втрат на підприємствах ЖКГ застосовують сучасні теплоізоляційні матеріали для трубопроводів та обладнання. Також дедалі більшого поширення набуває використання відновлюваних джерел

енергії, зокрема сонячних електростанцій, сонячних колекторів і теплових насосів, які дозволяють частково забезпечувати потреби підприємств у тепловій та електричній енергії.

Впровадження зазначених заходів сприяє зниженню споживання енергоресурсів, зменшенню витрат на експлуатацію обладнання, підвищенню надійності роботи комунальної інфраструктури та покращенню екологічних показників діяльності підприємств житлово-комунального господарства.

Важливим елементом сучасності є впровадження енергоефективного обладнання та технологій, а саме вуличного освітлення – LED-світильників. Такі заходи сприяють зменшенню споживання електроенергії та експлуатаційних витрат.



Рисунок 2.1 – Вуличний світлодіодний світильник

Вуличний світлодіодний світильник 60 Вт – інноваційний прилад, розроблений на основі модульної системи світлодіодного освітлення. Призначений для освітлення автомобільних доріг, автозаправних станцій, пішохідних мостів, прибудинкових територій, паркових зон.

2.3 Цифровізація та автоматизація управління комунальним господарством

Окрему увагу наразі необхідно приділяти цифровізації та автоматизації управління комунальним господарством [12]. Впроваджуються геоінформаційні системи (ГІС) для обліку інженерних мереж, системи диспетчерського контролю, GPS-моніторинг роботи спецтехніки, а також програмне забезпечення для обліку ресурсів і планування ремонтних робіт. Це дозволяє підвищити оперативність реагування на аварійні ситуації та ефективність управлінських рішень.

Модернізація також охоплює покращення матеріальної бази ремонтних підрозділів: оновлення інструментів, зварювального обладнання, засобів малої механізації, облаштування сучасних майстерень і складських приміщень. Це створює умови для якісного та своєчасного виконання ремонтних робіт.

Не менш важливим напрямом є покращення умов праці працівників комунальних підприємств шляхом забезпечення сучасними засобами індивідуального та колективного захисту, спецодягом, засобами зв'язку та безпеки, а також створення належної соціально-побутової інфраструктури.

Таким чином, модернізація матеріально-технічної бази комунальних підприємств сприяє підвищенню надійності комунальних послуг, зменшенню аварійності, підвищенню енергоефективності та покращенню загального рівня благоустрою територіальних громад.

Таблиця 2.2 – План забезпечення працівників сучасними засобами захисту та безпеки Солоницівської громади

Рік	Напрям забезпечення	Засоби	Заходи впровадження	Очікуваний ефект
1 рік	Засоби індивідуального захисту	Каски, рукавиці, сигнальні жилети, захисне взуття	Повна заміна зношеного спецодягу, введення стандартів видачі ЗІЗ	Зниження ризику травмування працівників
1 рік	Засоби зв'язку	Мобільні радіостанції, службові смартфони	Оснащення аварійних та ремонтних бригад	Підвищення оперативності реагування
2 рік	Колективний захист	Тимчасові огороження, сигнальні стрічки, світлові бар'єри	Оснащення дорожніх та ремонтних бригад	Зменшення ризику наїзду транспорту
2 рік	Роботи на висоті	Страхувальні системи, пояси, каски з кріпленням	Оновлення комплектів для автовишок	Підвищення безпеки електромонтажних робіт
3 рік	Контроль безпеки	Переносні газоаналізатори, детектори напруги	Оснащення бригад водоканалу та електриків	Запобігання отруєнням і електротравмам
3 рік	Засоби пожежної безпеки	Вогнегасники, пожежні щити, сигналізація	Оновлення обладнання на базах і складах	Зниження ризику пожеж

4 рік	Цифрові засоби безпеки	GPS-трекери, системи моніторингу персоналу	Встановлення на спецтехніку та аварійні авто	Контроль маршрутів і дисципліни
4 рік	Засоби безпеки в колодязях	Вентилятори, триноги, страхувальні системи	Оснащення аварійних бригад водопостачання	Зниження ризику отруень і падінь
5 рік	Комплексне оновлення	Повна заміна спецодягу та ЗІЗ	Планова заміна кожні 2–3 роки	Підтримання високого рівня безпеки

Таблиця 2.3 – Річний графік навчання працівників з охорони праці

Місяць	Категорія працівників	Вид навчання / інструктажу	Тематика навчання	Форма проведення
Січень	Усі працівники ЖКГ	Повторний інструктаж	Загальні вимоги ОП, пожежна безпека, дії в НС	Інструктаж у підрозділах
Лютий	Електромонтери	Спеціальне навчання	Електробезпека, робота в електроустановках	Навчальний центр / лекції
Березень	Аварійні бригади водоканалу	Навчання + тренування	Робота в колодязях, газоаналіз, вентиляція	Практичні заняття
Квітень	Дорожні робітники	Цільовий інструктаж	Робота біля проїжджої частини, дорожні знаки	Виїзні тренінги

Травень	Машиністи спецтехніки	Перевірка знань	Експлуатація екскаваторів, навантажувачів	Комісійна перевірка
Червень	Працівники благоустрою	Інструктаж	Робота з ручним інструментом, косарками	Практичне навчання
Липень	Усі працівники	Повторний інструктаж	Охорона праці в літній період (перегрів, зневоднення)	Інструктаж
Серпень	Електромонтери	Практичне навчання	Роботи на висоті, автовишки	Тренування
Вересень	Слюсарі, ремонтні бригади	Навчання	Робота з інструментами та обладнанням	Лекції + практика
Жовтень	Аварійні служби	Навчання	Ліквідація аварійних ситуацій	Сценарні тренування
Листопад	Усі працівники	Перевірка знань	Загальні правила ОП та інструктажі	Комісійна перевірка
Грудень	Керівники підрозділів	Підсумкове навчання	Аналіз травматизму, планування ОП на рік	Нарада / семінар

Важливим заходом є удосконалення системи управління охороною праці [15]. Для цього необхідно впроваджувати ризик-орієнтований підхід до управління безпекою праці, проводити регулярну ідентифікацію небезпек, оцінювання професійних ризиків та розробляти профілактичні заходи щодо їх усунення або мінімізації. Ефективною є інтеграція міжнародних стандартів управління безпекою праці, зокрема системи ISO 45001.

Таблиця 2.4 – Річний графік профілактичних заходів з управління професійними ризиками

Місяць	Вид ризику	Профілактичні заходи	Відповідальні	Очікуваний результат
Січень	Загальний виробничий травматизм	Аналіз травматизму за попередній рік, коригування плану ОП	Служба ОП	Формування актуального плану безпеки
Лютий	Небезпека ураження Електричним струмом	Перевірка заземлення, ізоляції, електроцитів	Електрослужба	Зниження ризику електротравм
Березень	Роботи в колодязях	Перевірка газоаналізаторів, вентиляції, страхувальних систем	Водоканал	Запобігання отруєнням і задусенню
Квітень	Дорожні роботи	Встановлення знаків, огорожень, сигнальних жилетів	Дорожня служба	Зниження ризику наїзду транспорту

Травень	Робота спецтехніки	Техогляд екскаваторів, навантажувачів, сміттевозів	Механік підприємства	Запобігання аваріям техніки
Червень	Робота на висоті	Перевірка автовишок, страхувальних поясів	Енергетична служба	Зменшення ризику падінь
Липень	Теплові навантаження	Забезпечення питного режиму, перерви, тіньові зони	ОП та керівники	Запобігання перегріву
Серпень	Вуличне освітлення	Діагностика електромереж та опор	Електро-монтери	Підвищення електро-безпеки
Вересень	Ручний інструмент	Перевірка справності інструменту, заміна зношеного	Майстри дільниць	Зниження травм рук
Жовтень	Аварійні ситуації	Навчальні тренування ліквідації аварій	Аварійні бригади	Підвищення готовності
Листопад	Пожежна безпека	Перевірка вогнегасників, пожежних щитів	Відповідальні особи	Зменшення пожежних ризиків

Грудень	Підсумковий аналіз	Оцінка ризиків, аудит охорони праці	Керівництво + ОП	Коригування системи безпеки
---------	-----------------------	---	---------------------	-----------------------------------

Значну роль у зниженні рівня травматизму відіграє підвищення рівня професійної підготовки працівників [16]. Регулярне навчання з охорони праці, проведення інструктажів, тренувань із ліквідації аварійних ситуацій та формування культури безпеки сприяють розвитку відповідального ставлення персоналу до виконання своїх обов'язків.

Особливу увагу необхідно приділяти забезпеченню працівників сучасними засобами індивідуального та колективного захисту. Використання спеціального одягу, захисного взуття, страхувальних систем для робіт на висоті, засобів захисту органів дихання, слуху та зору дозволяє суттєво зменшити вплив шкідливих виробничих факторів.

Одним із напрямків підвищення безпеки праці є покращення умов праці та виробничого середовища. Для цього необхідно забезпечити належне освітлення робочих місць, знизити рівень шуму та вібрації, контролювати концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони, а також створювати комфортні санітарно-побутові умови для працівників.

2.4 Нормалізація мікроклімату на робочих місцях

Технічні заходи з нормалізації мікроклімату та вентиляції на підприємствах житлово-комунального господарства спрямовані на забезпечення нормативних параметрів температури, вологості, швидкості руху повітря та чистоти повітряного середовища в робочих приміщеннях [17]. Особливо важливими такі заходи є для котелень, насосних станцій, ремонтних майстерень, гаражів комунальної техніки, диспетчерських пунктів та адміністративних будівель.

Для підтримання оптимального мікроклімату здійснюється

встановлення та модернізація систем загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції, які забезпечують постійний повітрообмін і видалення забрудненого повітря з робочої зони [18]. У виробничих приміщеннях, де можливе виділення пилю, газів, парів паливно-мастильних матеріалів або інших шкідливих речовин, застосовується місцева витяжна вентиляція безпосередньо біля джерел їх утворення. Для очищення повітря використовуються фільтрувальні установки та системи очищення вентиляційного повітря.

У приміщеннях із підвищеним тепловиділенням впроваджуються системи кондиціонування повітря або повітряного охолодження, що дозволяють підтримувати комфортну температуру для працівників у теплий період року [19]. У холодний період року забезпечується ефективна робота систем опалення, теплоізоляція будівельних конструкцій, дверей, воріт і трубопроводів для запобігання надмірним тепловтратам. Додатково можуть використовуватися повітряно-теплові завіси на в'їздах до гаражів і виробничих приміщень [20].

Важливим заходом є автоматизація систем вентиляції та кондиціонування із застосуванням датчиків температури, вологості та концентрації шкідливих речовин. Це дозволяє підтримувати необхідні параметри мікроклімату в автоматичному режимі та зменшувати витрати енергії. Для контролю ефективності роботи вентиляційних систем проводяться регулярні технічні огляди, очищення вентиляційних каналів, перевірка продуктивності вентиляційного обладнання та інструментальні вимірювання параметрів мікроклімату.

Щоб підтримувати нормальний мікроклімат на робочому місці, потрібно правильно розрахувати повітрообмін у приміщенні [19]. Для розрахунку використовуються такі вихідні дані: площа ділянки $F = 250 \text{ м}^2$, висота приміщення $H = 4,5 \text{ м}$, обсяг приміщення $V = 1125 \text{ м}^3$, а кількість працівників ділянки становить 12.

За нормованою кратністю повітрообміну, необхідний об'єм

вентиляційного повітря визначається за формулою:

$$L_1 = n \cdot V = 4 \cdot 1125 = 4500 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.1)$$

де L_1 – необхідний об'єм вентиляційного повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

n – нормована кратність повітрообміну, год^{-1} ; для виробничих приміщень з тепловиділеннями приймається $n = 4 \text{ год}^{-1}$;

V – об'єм приміщення дільниці, м^3 ;

$$V = F \cdot H = 250 \cdot 4,5 = 1125 \text{ м}^3.$$

За надлишками тепла (теплій сезон). Загальні теплонадходження в приміщення дільниці: від обладнання $Q_1 = 50000 \text{ Вт}$; від системи освітлення $Q_2 = 1280 \text{ Вт}$; від людей $Q_3 = 12 \times 200 = 2400 \text{ Вт}$.

$$Q_{\text{надл}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 50000 + 1280 + 2400 = 53680 \text{ Вт}, \quad (2.2)$$

Необхідний повітрообмін за надлишками тепла – це кількість повітря, яку потрібно подати або видалити з приміщення за одиницю часу для видалення надлишкового тепла та підтримання нормативної температури повітря в робочій зоні:

$$L_2 = \frac{Q_{\text{надл}}}{(c \cdot \rho \cdot (t_{\text{вит}} - t_{\text{пр}}))} = \frac{53680}{(1005 \cdot 1,2 \cdot (27 - 18))} = 4947 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.3)$$

де L_2 – необхідний об'єм вентиляційного повітря за надлишками тепла, $\text{м}^3/\text{год}$;

$Q_{\text{надл}}$ – надлишкові тепловиділення в приміщенні, Вт ;

c – питома теплоємність повітря, $c = 1005 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

ρ – щільність повітря, $\rho = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$;

$t_{\text{вит}}$ – температура витяжного повітря, $t_{\text{вит}} = 27 ^\circ\text{C}$; (допустима для теплого сезону за ДСН 3.3.6.042-99);

$t_{\text{пр}}$ – температура припливного повітря, $t_{\text{пр}} = 18 ^\circ\text{C}$.

Прийняте розрахункове значення: $L = \max(L_1; L_2) = \max(4500; 4947) = 5000 \text{ м}^3/\text{год}$, кратність повітрообміну $n = L / V = 5000 / 1125 \approx 4,4 \text{ год}^{-1}$.

Для нормалізації мікроклімату передбачено встановлення припливно-витяжної вентиляції продуктивністю $5000 \text{ м}^3/\text{рік}$. Повітря при цьому подається безпосередньо на робочу зону – на висоті до 2 м від підлоги.

На в'їзних воротах гаражів та складів встановлюється теплова повітряна завіса потужністю 15-20 кВт. Вона захищає приміщення від протягів у холодний сезон – тобто не дозволяє холодному зовнішньому вітру проникати всередину в момент відкриття воріт.

Для забезпечення нормативних параметрів мікроклімату в холодний період року в приміщенні передбачено систему водяного опалення, яка підтримує температуру повітря в робочій зоні не нижче 16 °С для робіт категорії Пб. У теплий період року провітрювання приміщень здійснюється шляхом аерації через фрамуги та витяжні ліхтарі.

Для створення комфортних умов праці та відпочинку працівників передбачено місця відпочинку з нормованими параметрами мікроклімату, де температура повітря підтримується в межах 21–23 °С. У теплий період працівники забезпечуються питною водою з розрахунку не менше 0,5 л на одну особу за зміну.

З метою контролю відповідності мікрокліматичних умов вимогам ДСН 3.3.6.042-99 проводиться регулярний контроль параметрів мікроклімату не рідше одного разу на місяць у холодний та теплий періоди року.

Для підприємств водопровідно-каналізаційного господарства актуальним є впровадження сучасних систем газового контролю та вентиляції під час виконання робіт у колодязях, резервуарах та інших замкнених просторах. Це дозволяє своєчасно виявляти небезпечні концентрації токсичних або вибухонебезпечних газів та запобігати нещасним випадкам.

2.5 Заходи захисту при експлуатації електроустановок

Під час експлуатації електроустановок на об'єктах житлово-комунального господарства застосовується комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення електробезпеки персоналу та безперебійної роботи обладнання [21]. До організаційних заходів належать допуск до роботи лише працівників, які пройшли спеціальне навчання та

перевірку знань з електробезпеки, оформлення нарядів-допусків на виконання робіт підвищеної небезпеки, проведення всіх видів інструктажів (вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового), призначення відповідальних осіб за електрогосподарство, а також регулярний контроль технічного стану електроустановок із веденням відповідної документації.

До технічних заходів захисту належать застосування захисного заземлення та занулення електрообладнання, використання автоматичного відключення живлення при аварійних режимах роботи (автоматичні вимикачі, пристрої захисного відключення), вирівнювання потенціалів металевих конструкцій і корпусів обладнання, застосування електрообладнання з необхідним ступенем захисту оболонки, ізоляція струмоведучих частин, а також встановлення захисних огорожень і кожухів для запобігання випадковому контакту з небезпечними елементами.

Важливу роль відіграють засоби індивідуального захисту, до яких належать діелектричні рукавички, діелектричне взуття, ізолювальні інструменти та штанги, захисні каски, діелектричні килимки, а також сигнальні жилети для роботи в умовах комунальної інфраструктури та поблизу транспорту. Окрім цього, обов'язково виконуються експлуатаційні заходи, що включають періодичні огляди та технічне обслуговування електрообладнання, вимірювання опору ізоляції та заземлювальних пристроїв, перевірку справності захисної автоматики, своєчасний ремонт пошкоджених кабельних ліній і недопущення перевантаження електричних мереж.

Додатково застосовуються попереджувальні та сигнальні заходи, зокрема маркування електроустановок, встановлення попереджувальних знаків, блокування доступу до електрощитів, а також використання світлової та звукової сигналізації аварійних режимів [22]. У комплексі ці заходи забезпечують безпечну експлуатацію електроустановок на об'єктах ЖКГ, знижують ризик ураження електричним струмом, запобігають виникненню аварійних ситуацій і підвищують надійність функціонування електричних мереж та обладнання.

Розрахунок заземлювального пристрою на об'єктах житлово-комунального господарства є обов'язковим етапом проектування та експлуатації електроустановок, оскільки він безпосередньо визначає рівень електробезпеки персоналу та надійність роботи електрообладнання. Основна необхідність такого розрахунку полягає в наступному:

- забезпечення електробезпеки працівників під час експлуатації електроустановок (електрощити, насосні станції, освітлення, ремонтне обладнання);

- захист від ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції або пробоя на корпус обладнання, що особливо актуально для вологих і відкритих умов об'єктів ЖКГ;

- забезпечення спрацювання захисних апаратів (автоматичних вимикачів, ПЗВ) шляхом створення достатнього струму короткого замикання на землю;

- зменшення ризику пожеж та аварій, які можуть виникати через витoki струму, перенапруги або несправності електрообладнання;

- вирівнювання електричного потенціалу металевих конструкцій, корпусів машин і технологічного обладнання, що знижує ймовірність ураження персоналу. Відповідність вимогам нормативних документів (ПУЕ, ДСТУ, НПАОП), які регламентують обов'язковість розрахунку параметрів заземлювальних пристроїв для всіх електроустановок;

- підвищення надійності роботи систем ЖКГ, зокрема насосних станцій, систем водопостачання, каналізації, вуличного освітлення та аварійних служб.

Таким чином, розрахунок заземлювального пристрою є критично важливим елементом забезпечення безпечної та безперервної роботи електрообладнання на об'єктах ЖКГ і спрямований на мінімізацію ризиків для персоналу та інфраструктури.

Загальна характеристика об'єкта – електротехнічне обладнання складу матеріально-технічного забезпечення комунального підприємства житлово-комунального господарства. До складу обладнання входять:

- силові електродвигуни навантажувальної техніки;
- освітлювальні установки складу;
- розподільчі щити та шафи керування;
- зарядні пристрої для акумуляторної техніки;
- допоміжне електрообладнання.

Об'єкт належить до категорії стаціонарних виробничо-складських приміщень ЖКГ.

Електричні параметри мережі:

- номінальна напруга живильної мережі: 400 В;
- система електропостачання: трифазна чотирипровідна мережа;
- режим нейтралі: глухозаземлена нейтраль (TN-система);
- частота мережі: 50 Гц.

Об'єкт відноситься до приміщень з підвищеною електричною небезпекою через:

- наявність металевих конструкцій;
- вологість повітря (періодичні коливання);
- контакт працівників з електрообладнанням;
- можливість пошкодження ізоляції кабельних ліній.

Для об'єкта передбачено застосування горизонтального заземлювального пристрою у вигляді контуру зі сталевих стрічки. Матеріалом заземлювача є звичайна або оцинкована сталь, що забезпечує необхідну механічну міцність і довговічність конструкції. Заземлювачі розташовуються за паралельною схемою у вигляді контурного заземлення з перемичками. Відстань між паралельними смугами становить 5 м. Монтаж заземлювального контуру виконується в траншеї по периметру складу, що забезпечує рівномірний розподіл струму розтікання в ґрунті та підвищує ефективність роботи системи заземлення.

Глибина прокладання заземлювача приймається 0,8 м від поверхні землі, що дозволяє розмістити його нижче зони сезонних коливань температури та забезпечити стабільне значення опору заземлення протягом року. Така

глибина також враховує умови промерзання ґрунту та сприяє підвищенню надійності роботи заземлювального пристрою.

Ґрунт на території об'єкта представлений суглинком з однорідною структурою та нормальною вологістю. Електричний питомий опір ґрунту належить до середнього діапазону і становить орієнтовно 50-100 Ом·м. Агресивність ґрунту щодо металевих конструкцій є нормальною, без ознак підвищеної корозійної активності, що дозволяє використовувати сталеві елементи заземлення без застосування спеціальних антикорозійних заходів.

Об'єкт розташований у III кліматичній зоні, для якої характерні помірне промерзання ґрунту, сезонні зміни вологості та середня глибина промерзання. Ці фактори враховуються при виборі конструкції та глибини закладання заземлювального пристрою для забезпечення стабільних електротехнічних характеристик протягом усього періоду експлуатації.

Природні заземлювачі на об'єкті відсутні або не враховуються під час розрахунку заземлювального пристрою через відсутність гарантованого електричного контакту із землею та необхідність дотримання вимог нормативних документів щодо ізоляції інженерних комунікацій. Тому система заземлення проектується виключно на основі штучно створеного заземлювального контуру. Додатково враховуються умови експлуатації об'єкта, що передбачають забезпечення надійної та безпечної роботи електроустановок за будь-яких сезонних змін температури та вологості навколишнього середовища.

Сформовані вихідні параметри відповідають умовам експлуатації складського електрообладнання підприємства ЖКГ та дозволяють виконати інженерний розрахунок заземлювального пристрою для забезпечення електробезпеки персоналу та надійної роботи електричних установок.

Спочатку визначають R_d – допустиме нормативне значення питомого опору, Ом, розтіканню струму в заземлювальному пристрої. Згідно з ПУЕ, ПТЕ та ПТБ для прийнятих вихідних даних (мережа до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю) $R_d=4$.

Далі визначимо $\rho_{\text{ТАБЛ.}}$ – наближене значення опору ґрунту. За таблицею приймаємо $\rho_{\text{ТАБЛ.}} = 100 \text{ Ом} \times \text{м}$.

Знаходимо значення $K_{\text{С.Г.}}$ – коефіцієнта сезонності для ґрунту нормальної вологості при кліматичній зоні III для горизонтального заземлення довжиною $l_{\text{С}} = 46 \text{ м}$. За таблицею прийmemo $K_{\text{С.Г.}} = 2$.

Визначимо $\rho_{\text{РОЗР.Г.}}$ – розрахунковий питомий опір. $\text{Ом} \times \text{м}$, ґрунту для горизонтальних заземлювачів.

$$\rho_{\text{РОЗР.Г.}} = \rho_{\text{ТАБЛ.}} \times K_{\text{С.Г.}} = 100 \times 2 = 200.$$

Визначають $R_{\text{Г.}}$ – теоретичний опір, Ом , розтіканню струму в одному горизонтальному заземлювачі:

$$R_{\text{Г.}} = 0,366 \frac{\rho_{\text{РОЗР.Г.}}}{L_{\text{С}}} \lg \frac{2L_{\text{С}}^2}{h_3 b_{\text{С}}} = 0,366 \frac{200}{46} \lg \frac{2 \times 46^2}{0,8 \times 0,08} = 7,67 \quad (2.4)$$

Визначають $n_{\text{Г.}}$ – теоретичну кількість горизонтальних заземлювачів без врахування $\eta_{\text{В.Г.}}$ – коефіцієнта використання, тобто прийmemo $\eta_{\text{В.Г.}} = 1$.

$$n_{\text{Г.}} = \frac{R_{\text{Г.}}}{R_{\text{Д.}} \times \eta_{\text{В.Г.}}} = \frac{7,67}{4 \times 1} = 1,92 \quad (2.5)$$

Визначають $\eta_{\text{В.Г.}}$ – коефіцієнт використання паралельно вкладених горизонтальних заземлювачів при $n_{\text{Г.}} = 1,92$, $l_{\text{С}} = 46 \text{ м}$. Приймемо $\eta_{\text{В.Г.}} = 0,78$.

Визначаємо $n_{\text{Г.Н.}}$ необхідну кількість горизонтальних заземлювачів (стрічок):

$$n_{\text{Г.Н.}} = \frac{R_{\text{Г.}}}{R_{\text{Д.}} \times \eta_{\text{В.Г.}}} = \frac{7,67}{4 \times 0,78} = 2,46 \quad (2.6)$$

Приймаємо $n_{\text{Г.Н.}} = 3$

Визначають $R_{\text{РОЗР.Г.}}$ – розрахунковий опір, Ом , розтіканню струму в заземлювальному пристрої при $n_{\text{Г.Н.}} = 3$ та $\eta_{\text{В.Г.}} = 0,78$:

$$R_{\text{РОЗР.Г.}} = \frac{R_{\text{Г.}}}{n_{\text{Г.Н.}} \times \eta_{\text{В.Г.}}} = \frac{7,67}{3 \times 0,78} = 3,28 \quad (2.7)$$

Отриманий розрахунковий опір розтіканню струму відповідає вимогам.

Висновки за розділом 2

У розділі розглянуто основні напрями підвищення безпеки праці,

надійності функціонування та енергоефективності підприємств житлово-комунального господарства шляхом модернізації матеріально-технічної бази, впровадження сучасних технологій, цифровізації виробничих процесів та вдосконалення системи управління охороною праці.

Встановлено, що модернізація основних фондів комунальних підприємств, оновлення спеціалізованої техніки, впровадження автоматизованих систем керування та диспетчеризації сприяють підвищенню продуктивності праці, зниженню аварійності та покращенню якості надання житлово-комунальних послуг населенню. Особливе значення мають енергоефективні технології, зокрема використання сучасного насосного обладнання, частотних перетворювачів, світлодіодного освітлення та автоматизованих систем обліку енергоресурсів, що забезпечують зменшення експлуатаційних витрат і раціональне використання ресурсів.

Проаналізовано заходи щодо удосконалення системи управління охороною праці, які передбачають впровадження ризик-орієнтованого підходу, проведення оцінювання професійних ризиків, підвищення рівня професійної підготовки персоналу та забезпечення працівників сучасними засобами індивідуального і колективного захисту. Реалізація зазначених заходів сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності.

У результаті виконаного розрахунку системи вентиляції виробничого приміщення встановлено, що необхідний повітрообмін становить 5000 м³/год, що забезпечує нормативні параметри мікроклімату та відповідає вимогам чинних санітарних норм. Запропоновані заходи щодо вентиляції, кондиціонування, опалення та автоматизованого контролю параметрів повітряного середовища дозволяють створити безпечні та комфортні умови праці для персоналу.

Також розглянуто комплекс організаційних і технічних заходів електробезпеки та виконано розрахунок заземлювального пристрою для складського електротехнічного обладнання підприємства ЖКГ.

Запропоновані технічні та організаційні рішення забезпечують підвищення рівня охорони праці, електробезпеки, енергоефективності та надійності функціонування підприємств житлово-комунального господарства. Їх реалізація сприятиме покращенню умов праці працівників, зменшенню виробничих ризиків, підвищенню ефективності використання ресурсів та забезпеченню сталого розвитку комунальної інфраструктури.

РОЗДІЛ 3 БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В умовах воєнного стану важливого значення набуває забезпечення безперервності роботи об'єктів критичної інфраструктури та захист працівників від надзвичайних ситуацій. Для цього необхідно розробляти плани реагування на аварії, забезпечувати персонал засобами зв'язку, резервними джерелами живлення та проводити навчання щодо дій у разі виникнення загроз [23].

Таким чином, зниження впливу небезпек на підприємствах житлово-комунального господарства можливе лише за умови комплексного підходу, який поєднує технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та соціально-економічні заходи. Реалізація зазначених напрямків сприятиме зменшенню виробничого травматизму, покращенню умов праці та підвищенню ефективності діяльності підприємств ЖКГ.

3.1 Шляхи вирішення аварійних ситуацій в житлово-комунального господарстві

У житлово-комунальному господарстві аварійні ситуації можуть виникати внаслідок зношеності інженерних мереж, пошкодження обладнання, несприятливих погодних умов, перебоїв в електропостачанні, техногенних факторів або людських помилок. До найбільш поширених аварій належать пориви водопровідних і каналізаційних мереж, відмови насосного обладнання, пошкодження теплових мереж, аварії на системах вуличного освітлення, відключення електроенергії, підтоплення територій та пожежі на виробничих об'єктах. Ефективне вирішення таких ситуацій потребує впровадження комплексу організаційних, технічних та профілактичних заходів.

Одним із головних шляхів мінімізації наслідків аварій є створення та підтримання у постійній готовності аварійно-диспетчерської служби, яка забезпечує цілодобовий моніторинг стану об'єктів комунальної

інфраструктури, прийом повідомлень від населення та оперативне направлення ремонтних бригад до місця виникнення аварії. Важливим заходом є забезпечення аварійних підрозділів необхідною спеціалізованою технікою, інструментами, засобами зв'язку та матеріальними ресурсами для швидкого проведення відновлювальних робіт.

Для запобігання аваріям необхідно здійснювати регулярні технічні огляди та діагностику інженерних мереж, насосних станцій, трансформаторних підстанцій, котелень та іншого обладнання. Своєчасне виявлення дефектів дозволяє проводити профілактичні ремонти до виникнення серйозних пошкоджень. Особливу увагу слід приділяти модернізації зношених комунікацій, заміні аварійних ділянок трубопроводів та впровадженню сучасних систем автоматизованого контролю.

У разі виникнення аварії важливим є чітке виконання планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій. Такі плани повинні містити порядок оповіщення відповідальних осіб, алгоритм дій персоналу, перелік необхідної техніки та матеріалів, схеми відключення аварійних ділянок і заходи щодо забезпечення безпеки населення. Для підвищення готовності персоналу необхідно регулярно проводити навчання та тренування з відпрацювання дій у надзвичайних ситуаціях.

Ефективним напрямом підвищення надійності роботи житлово-комунального господарства є впровадження сучасних цифрових технологій, зокрема систем диспетчерського управління, дистанційного моніторингу обладнання, датчиків витоків води, контролю тиску в мережах, GPS-моніторингу спецтехніки та автоматизованих систем оповіщення. Такі рішення дозволяють оперативно виявляти несправності та скорочувати час реагування на аварійні події.

Таблиця 3.1 – Системи диспетчерського управління та моніторингу в ЖКГ

Система / обладнання	Призначення	Основні функції	Сфера застосування в ЖКГ
Система диспетчерського управління	Централізований контроль інженерних мереж	Збір даних, керування обладнанням, архівування подій, сигналізація аварій	Водопостачання, водовідведення, теплопостачання, котельні
Система дистанційного моніторингу обладнання	Контроль технічного стану обладнання в режимі реального часу	Моніторинг параметрів роботи, сповіщення про несправності	Насосні станції, котельні, очисні споруди
Датчики витоку води	Виявлення аварійних витоків води	Автоматична сигналізація та передача повідомлень диспетчеру	Водопровідні мережі, технічні приміщення, підвали
Датчики тиску	Контроль тиску в трубопроводах	Вимірювання та передача показників тиску	Мережі водопостачання та теплопостачання
Витратоміри	Облік витрат води або теплоносія	Вимірювання об'ємів споживання та передачі ресурсів	Вузли обліку, насосні станції

Рівнеміри	Контроль рівня рідини в резервуарах	Вимірювання та передача даних про рівень	Водонапірні башти, резервуари чистої води
Датчики температури	Контроль температурних режимів	Безперервний моніторинг температури	Котельні, теплові пункти, тепломережі
GSM/GPRS-модулі передачі даних	Передача інформації на диспетчерський пункт	Дистанційне інформування та телеметрія	Віддалені об'єкти ЖКГ
Автоматизовані вузли обліку ресурсів	Комерційний та технічний облік	Автоматичний збір показників лічильників	Житлові будинки, котельні, насосні станції
Система аварійного оповіщення	Інформування персоналу про аварійні ситуації	Світлова, звукова та дистанційна сигналізація	Усі об'єкти комунальної інфраструктури

Для забезпечення безперервного надання комунальних послуг доцільно створювати резервні джерела живлення, аварійний запас матеріалів, резервне насосне та електротехнічне обладнання, а також формувати матеріально-технічний резерв для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Комплексне застосування зазначених заходів дозволяє зменшити ймовірність виникнення аварій, скоротити час їх ліквідації та забезпечити стабільне функціонування об'єктів житлово-комунального господарства навіть в умовах надзвичайних ситуацій.

3.2 Пожежна безпека на об'єктах житлово-комунального господарства

Пожежна безпека представлена комплексом організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, обмеження їх поширення та забезпечення своєчасної ліквідації можливих загорянь [24]. Об'єкти ЖКГ (котельні, насосні станції, гаражі спецтехніки, складські приміщення, електрощитові, майстерні та адміністративні будівлі) характеризуються наявністю електрообладнання, паливно-мастильних матеріалів, горючих матеріалів і постійним перебуванням персоналу, що підвищує пожежні ризики. Основними організаційними заходами пожежної безпеки є призначення відповідальних осіб за пожежну безпеку на об'єктах, проведення інструктажів і навчання працівників правилам пожежної безпеки, розроблення та затвердження інструкцій з пожежної безпеки для кожного підрозділу, регулярне проведення навчальних тренувань з евакуації персоналу, а також контроль за дотриманням протипожежного режиму.

Важливим елементом є ведення журналів обліку інструктажів та перевірок стану пожежної безпеки.

До технічних заходів належить оснащення об'єктів первинними засобами пожежогашіння, такими як вогнегасники різних типів, пожежні щити, ящики з піском, пожежні крани та рукави, а також встановлення систем пожежної сигналізації та оповіщення людей про пожежу.



Рисунок 3.1 – Первинні засоби пожежогашіння

Таблиця 3.2 – Вогнегасники на об'єктах житлово-комунального господарства [9]

Тип вогнегасника	Маркування	Класи пожеж	Де доцільно використовувати в ЖКГ	Переваги	Обмеження
Порошковий	ВП (ОП)	А, В, С, Е	Котельні, електрощитові, гаражі, майстерні, склади, комунальна техніка	Універсальний, ефективний для більшості пожеж	Забруднює обладнання та приміщення порошком
Вуглекислотний	ВВК (СО ₂)	В, Е	Серверні, диспетчерські, електрощитові, офісні приміщення	Не залишає слідів після гасіння	Менш ефективний для твердих горючих матеріалів
Водопінний	ВВП	А, В	Склади матеріалів, ремонтні майстерні, господарські приміщення	Добре охолоджує осередок пожежі	Не можна застосовувати на електрообладнанні під напругою
Водяний	ВВ	А	Адміністративні будівлі, архіви, приміщення з папером та деревиною	Екологічний і простий у використанні	Заборонено для електроустановок і горючих рідин
Повітряно-пінний	ВПП	А, В	Склади ПММ, гаражі, ремонтні зони	Ефективний для рідких горючих речовин	Не придатний для електрообладнання під напругою

Аерозольний	—	А, В, Е	Електротехнічні шафи, невеликі технічні приміщення	Компактний, швидке спрацювання	Обмежена площа захисту
-------------	---	---------	--	-----------------------------------	------------------------

Таблиця 3.3 – Перелік необхідних заходів протипожежного режиму

№	Захід	Зміст заходу	Відповідальні особи
1	Утримання шляхів евакуації	Забезпечення вільного доступу до евакуаційних виходів, коридорів та сходових кліток	Керівник, відповідальний за пожежну безпеку
2	Заборона куріння у невстановлених місцях	Визначення та позначення спеціальних місць для куріння	Адміністрація об'єкта
3	Контроль електрогосподарства	Регулярний огляд електромереж, розеток, щитів та обладнання	Електрик, відповідальний за електрогосподарство
4	Утримання первинних засобів пожежогасіння	Своєчасна перевірка та перезарядка вогнегасників	Відповідальний за пожежну безпеку
5	Прибирання горючих відходів	Регулярне видалення сміття, паперу, тирси та інших горючих матеріалів	Працівники підрозділів

6	Контроль використання відкритого вогню	Проведення вогневих робіт лише за нарядом-допуском	Керівник робіт
7	Утримання території	Своєчасне прибирання сухої трави, листя та сміття	Служба благоустрою
8	Навчання працівників	Проведення інструктажів та навчання з пожежної безпеки	Відповідальний за пожежну безпеку
9	Контроль опалювальних приладів	Дотримання правил експлуатації котлів, печей та нагрівачів	Оператор котельні, відповідальний за обладнання
10	Перевірка пожежної сигналізації	Регулярне тестування систем пожежної сигналізації та оповіщення	Обслуговуюча організація
11	Забезпечення доступу до пожежного інвентарю	Вільний доступ до пожежних кранів, щитів та вогнегасників	Усі працівники
12	Перевірка водопостачання для пожежогасіння	Контроль справності пожежних гідрантів і внутрішніх пожежних кранів	Технічна служба
13	Заборона захаращення приміщень	Недопущення накопичення матеріалів у проходах та біля виходів	Керівники підрозділів

На об'єктах з підвищеною небезпекою, зокрема в гаражах спецтехніки та складських приміщеннях, передбачається облаштування автоматичних систем пожежогасіння та димовидалення [25]. Обов'язковим є забезпечення справності електромереж, недопущення перевантаження електрообладнання та використання кабельної продукції з належним рівнем вогнестійкості.

Важливу роль відіграє дотримання протипожежного режиму, який включає заборону використання відкритого вогню у невстановлених місцях, контроль за зберіганням паливно-мастильних матеріалів, своєчасне прибирання горючих відходів, утримання евакуаційних виходів у вільному стані та забезпечення доступу пожежної техніки до будівель і споруд. Також здійснюється регулярний огляд стану електроустановок, вентиляційних систем і опалювального обладнання з метою запобігання перегріву та коротким замиканням.

Загалом система пожежної безпеки на об'єктах ЖКГ спрямована на мінімізацію ризику виникнення пожеж, швидке виявлення загорянь та забезпечення безпечної евакуації працівників і населення, що дозволяє зменшити матеріальні збитки та підвищити рівень безпеки експлуатації комунальної інфраструктури.

Виконаємо розрахунок автоматичної системи пожежогасіння в цеху [26]. Довжина цеху $A = 37$ м; ширина цеху $B = 21$ м.

Відповідно до [26] та призначення приміщення, площа та висота, переліку матеріалів, що зберігаються або використовуються – група 4 (висока пожежна небезпека – склад легкозаймистих речовин та фарбувальна ділянка).

Як більш ефективну застосовуємо дренчерну установку. Параметри для розрахунку дренчерної установки наступні:

- $L = 0,3$ л/(с·м²) – інтенсивність зрошення водою;
- $S_{op} = 12$ м² – площа, що захищається одним зрошувачем;
- $T = 60$ хв – тривалість роботи установок водяного пожежогасіння;
- $D = 4$ м – відстань між зрошувачами.

Знаходимо площу приміщення

$$S = A \times B; \text{м}^2 \quad (3.1)$$

$$S = 37 \times 21 = 777 \text{ м}^2$$

Знаходимо загальну кількість зрошувачів

$$N = \frac{S}{S_{op}}, \text{ шт.} \quad (3.2)$$

$$N = \frac{777}{12} = 64,75 \approx 64 \text{ шт}$$

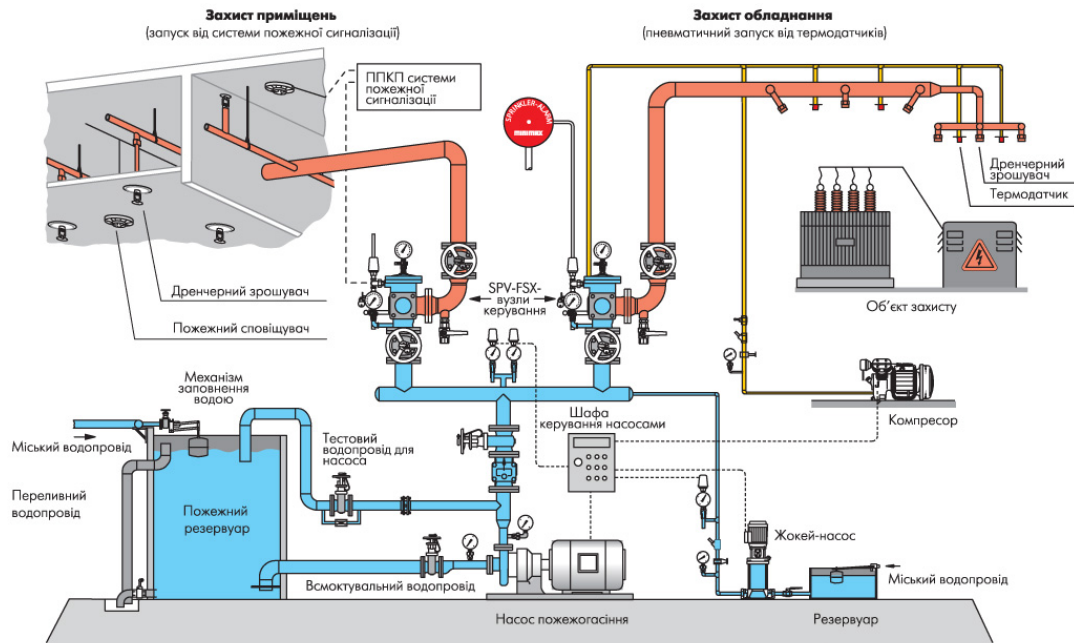


Рисунок 3.2 – Схема системи водяного пожежогасіння дренчерного типу

Розміщуємо зрошувачі на плані приміщення. По довжині приміщення A приймаємо відстань між зрошувачами D_a м, по ширині приміщення B приймаємо відстань між зрошувачами D_e м.

Знаходимо необхідну інтенсивність води в трубопроводі

$$L_{\text{тр}} = L \times S, \text{ л/с} \quad (3.3)$$

$$L_{\text{тр}} = 0,3 \times 777 = 233,1 \text{ л/с}$$

Знаходимо інтенсивність води через один дренчер:

$$L_{\text{дренч}} = \frac{L_{\text{тр}}}{N}, \text{ л/с} \quad (3.4)$$

$$L_{\text{дренч}} = \frac{233,1}{64} = 3,6 \text{ л/с}$$

Це дозволить забезпечити належний рівень пожежної безпеки.

Висновки за розділом 3

У розділі розглянуто основні напрями підвищення безпеки праці, пожежної безпеки та екологічної безпеки на об'єктах житлово-комунального господарства. Встановлено, що ефективне функціонування підприємств ЖКГ значною мірою залежить від своєчасного запобігання аварійним ситуаціям, належної організації охорони праці та впровадження сучасних технічних засобів контролю і моніторингу стану інженерних мереж.

Показано, що одним із найважливіших напрямів підвищення надійності роботи підприємств є створення ефективної аварійно-диспетчерської служби, проведення регулярної діагностики обладнання, модернізація зношених комунікацій та використання автоматизованих систем управління і контролю. Впровадження сучасних цифрових технологій дозволяє скоротити час реагування на аварійні події та зменшити ризик виникнення надзвичайних ситуацій.

Реалізація запропонованих технічних, організаційних заходів дозволить підвищити рівень безпеки праці працівників, забезпечити надійність функціонування об'єктів житлово-комунального господарства та зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій.

РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Соціально-економічне значення в охороні праці

Впровадження соціально-економічних заходів з охорони праці на підприємствах житлово-комунального господарства сприяє суттєвому підвищенню рівня безпеки праці та ефективності виробничої діяльності. Завдяки покращенню умов праці, забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту, проведенню навчання та медичних оглядів досягається зниження рівня виробничого травматизму та зменшення кількості професійних захворювань.

Створення безпечного виробничого середовища позитивно впливає на працездатність персоналу, що, своєю чергою, сприяє підвищенню продуктивності праці. Одночасно скорочуються витрати підприємства на ліквідацію наслідків аварій, нещасних випадків і простоїв обладнання.

Важливим результатом є також підвищення мотивації працівників завдяки належному соціальному захисту, покращенню умов праці та впровадженню системи заохочення за дотримання вимог охорони праці. У сукупності ці заходи сприяють формуванню позитивного іміджу комунального підприємства як відповідального роботодавця, який дбає про безпеку, здоров'я та добробут своїх працівників [27].

Система заохочення за дотримання вимог охорони праці є важливим елементом управління безпекою праці на підприємствах житлово-комунального господарства. Вона спрямована на формування у працівників відповідального ставлення до питань безпеки, підвищення рівня виробничої дисципліни та запобігання нещасним випадкам. Заохочення може здійснюватися у вигляді преміювання працівників і структурних підрозділів за безаварійну роботу, відсутність порушень вимог охорони праці та активну участь у заходах з покращення умов праці. Також можуть застосовуватися

додаткові матеріальні виплати, нагородження грамотами, подяками, цінними подарунками, занесення працівників на Дошку пошани або надання інших соціальних пільг. Ефективна система заохочення сприяє підвищенню мотивації персоналу, формуванню культури безпеки праці, зменшенню рівня виробничого травматизму та покращенню загальних показників діяльності підприємства. Для підприємств ЖКГ передбачено наступні заходи у положенні про преміювання працівників.

Таблиця 4.1 – Впровадження системи заохочення та мотивації на підприємстві

№	Вид заохочення	Умови застосування	Мета	Очікуваний результат
1	Преміювання працівників	Безаварійна робота, відсутність порушень охорони праці	Стимулювання безпечної поведінки	Зменшення травматизму
2	Преміювання структурних підрозділів	Колективне дотримання норм безпеки, відсутність інцидентів	Підвищення відповідальності колективу	Покращення дисципліни праці
3	Разові грошові виплати	Участь у заходах з покращення умов праці	Заохочення ініціативності	Підвищення активності працівників
4	Надбавки до заробітної плати	Тривале дотримання вимог охорони праці	Закріплення безпечної поведінки	Стабільна якість роботи

5	Нагородження грамотами та подяками	Високий рівень дотримання правил безпеки	Моральне стимулювання	Формування позитивної мотивації
6	Цінні подарунки	Досягнення високих показників безпеки праці	Підвищення зацікавленості працівників	Зміцнення культури безпеки
7	Занесення на Дошку пошани	Тривала бездоганна робота без порушень	Визнання кращих працівників	Підвищення престижу праці
8	Соціальні пільги	Активна участь у заходах з охорони праці	Підтримка працівників	Поліпшення соціального захисту

Наявність у колективному договорі комплексних заходів з охорони праці є важливою складовою системи управління охороною праці на підприємстві ЖКГ. Такі заходи спрямовані на досягнення встановлених нормативів безпеки праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також на створення безпечних і здорових умов праці для працівників.

Колективний договір може передбачати забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, проведення навчання та інструктажів з охорони праці, організацію медичних оглядів, модернізацію виробничого обладнання, поліпшення санітарно-побутових умов, проведення атестації робочих місць та фінансування заходів з охорони праці. Реалізація цих заходів сприяє підвищенню рівня безпеки виробничих процесів, збереженню здоров'я працівників, зниженню витрат, пов'язаних із нещасними випадками та аваріями, а також забезпечує виконання вимог чинного законодавства у сфері охорони праці.

Наявність у колективному договорі комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів з охорони праці. Колективний договір підприємства містить окремий розділ, присвячений питанням охорони праці, у якому визначаються права та обов'язки роботодавця і працівників щодо забезпечення безпечних умов праці. Одним із важливих елементів цього розділу є комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

До таких заходів можуть належати модернізація виробничого обладнання, впровадження сучасних засобів захисту, покращення освітлення та вентиляції виробничих приміщень, забезпечення працівників якісним спецодягом і спецвзуттям, проведення періодичних медичних оглядів, навчання та перевірка знань з охорони праці, а також здійснення заходів щодо попередження професійних захворювань і виробничого травматизму.

У колективному договорі також визначаються терміни виконання заходів, відповідальні особи та джерела фінансування. Наявність таких комплексних заходів свідчить про системний підхід підприємства до управління охороною праці та його прагнення забезпечити належний рівень безпеки для всіх працівників. Це сприяє зниженню виробничих ризиків, покращенню умов праці.

У колективному договорі комплексні заходи з охорони праці щодо покращення умов роботи зазвичай подаються як узгоджена система технічних, організаційних і соціальних дій, спрямованих на зниження шкідливих і небезпечних виробничих факторів та підвищення комфортності праці працівників.

Таблиця 4.2 – Комплексні заходи з охорони праці щодо покращення умов роботи

№	Захід	Зміст	Очікуваний результат
1	Модернізація	Заміна застарілих машин і	Зниження ризику

	обладнання	механізмів на сучасні	травматизму
2	Механізація важких робіт	Використання підйомних механізмів, спецтехніки	Зменшення фізичних навантажень
3	Поліпшення вентиляції	Встановлення або модернізація систем вентиляції	Покращення мікроклімату в приміщеннях
4	Освітлення робочих місць	Встановлення енергоефективного та достатнього освітлення	Зменшення втоми очей, підвищення безпеки
5	Забезпечення ЗІЗ	Надання спецодягу, рукавиць, касок, респіраторів	Захист працівників від шкідливих факторів
6	Атестація робочих місць	Оцінка умов праці та визначення шкідливих факторів	Виявлення та усунення небезпек
7	Ремонт виробничих приміщень	Відновлення підлог, дахів, комунікацій	Підвищення безпеки та комфорту
8	Покращення санітарно-побутових умов	Обладнання душових, роздягалень, кімнат відпочинку	Підвищення гігієни праці
9	Оптимізація режиму праці	Встановлення раціонального графіку роботи та відпочинку	Зниження перевтоми
10	Навчання з охорони праці	Регулярні інструктажі та тренінги	Підвищення рівня безпеки
11	Автоматизація процесів	Впровадження автоматичних систем керування	Зменшення участі людини у небезпечних процесах

12	Контроль шкідливих факторів	Вимірювання шуму, пилу, температури	Підтримання безпечних умов праці
----	-----------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

4.2 Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці

Збільшення фонду робочого часу та підвищення ефективності використання обладнання досягається завдяки покращенню умов праці та впровадженню заходів з охорони праці, спрямованих на зниження рівня захворюваності й виробничого травматизму. Поліпшення мікроклімату робочих приміщень, нормалізація освітлення, зменшення рівня шуму та вібрації, забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту та організація раціонального режиму праці й відпочинку сприяють підтриманню належного фізичного стану персоналу протягом робочої зміни.

У результаті зменшується кількість простоїв, пов'язаних із погіршенням самопочуття працівників, втому, зниженням концентрації уваги та виникненням мікротравм. Працівники можуть більш ефективно виконувати свої виробничі обов'язки без необхідності додаткових перерв або тимчасового припинення роботи. Це забезпечує більш повне використання робочого часу та підвищує продуктивність праці.

Крім того, скорочення випадків тимчасової непрацездатності та виробничого травматизму дозволяє уникнути незапланованих зупинок технологічних процесів і простоїв обладнання через відсутність кваліфікованого персоналу. Підвищується коефіцієнт використання обладнання, зменшуються втрати робочого часу та витрати підприємства, пов'язані з ліквідацією наслідків нещасних випадків і заміною працівників. У підсумку створюються передумови для підвищення ефективності виробничої діяльності підприємства, зростання продуктивності праці та отримання додаткового економічного ефекту від реалізації заходів з охорони праці.

При комплексній дії на працівника декількох шкідливих виробничих

чинників, таких як підвищений рівень шуму, вібрації, несприятливий мікроклімат, недостатнє освітлення, запиленість повітря та значні фізичні навантаження, суттєво знижується його працездатність і погіршується самопочуття. Це призводить до швидшого настання втоми, зниження концентрації уваги, збільшення кількості помилок під час виконання виробничих операцій та підвищення ризику виникнення виробничих травм і мікротравм.

У таких умовах працівники змушені частіше робити перерви для відновлення працездатності, що викликає додаткові простої на робочому місці. За даними досліджень у сфері охорони праці, втрати робочого часу внаслідок погіршення самопочуття, зниження працездатності та виробничого травматизму можуть досягати 20-40 % тривалості робочої зміни. Це негативно впливає на продуктивність праці, ефективність використання обладнання та економічні показники діяльності підприємства.

Впровадження комплексу заходів з охорони праці, спрямованих на усунення або зменшення впливу шкідливих виробничих факторів, дозволяє скоротити непродуктивні витрати робочого часу, підвищити працездатність персоналу, зменшити рівень виробничого травматизму та забезпечити більш ефективне використання трудових і матеріальних ресурсів підприємства.

Зростання непродуктивних витрат робочого часу, а відповідно і витрат праці, значною мірою зумовлюється недосконалою організацією робочих місць. У разі неврахування ергономічних та антропометричних вимог працівники змушені виконувати зайві рухи, переміщення та прикладати додаткові фізичні зусилля під час виконання виробничих операцій. Незручне робоче положення, неправильне розташування інструментів, матеріалів і органів керування обладнанням, а також недосконале конструктивне оформлення робочих місць призводять до підвищеної втомлюваності працівників, зниження їхньої працездатності та збільшення часу на виконання виробничих завдань.

Нераціональне планування робочого простору спричиняє втрати часу на

пошук необхідних інструментів, виконання зайвих переміщень та повторюваних дій, що негативно впливає на продуктивність праці. Крім того, тривале перебування в незручній робочій позі може викликати перенапруження м'язів, захворювання опорно-рухового апарату та підвищувати ризик виникнення виробничих травм. Усе це призводить до збільшення кількості перерв у роботі, зростання захворюваності та втрат робочого часу.

Удосконалення організації робочих місць відповідно до ергономічних вимог, оптимальне розташування обладнання, інструментів і органів управління, а також створення комфортних умов праці сприяють скороченню непродуктивних витрат часу, зменшенню фізичного навантаження на працівників, підвищенню продуктивності праці та ефективності виробничих процесів. У результаті покращуються умови праці, знижується рівень виробничого травматизму та досягається додатковий соціально-економічний ефект для підприємства [28].

Проведемо оцінку рівня захворюваності:

$$Z_{non} = \frac{D \cdot T \cdot 100}{P \cdot \Phi} = \frac{45 \cdot 8 \cdot 100}{120 \cdot 1920} = 0,156\%, \quad (4.1)$$

де D – дні хвороби за останній календарний рік ($D = 48$ діб);

T – кількість робочих годин за добу ($T = 8$ годин);

P – списковий склад працівників ($P = 60$ осіб);

Φ – тривалість робочого часу за рік ($\Phi = 1920$).

Оцінимо рівень захворюваності після впровадження заходів з охорони праці:

$$Z_{an} = \frac{D \cdot T \cdot 100}{P \cdot \Phi} = \frac{36 \cdot 8 \cdot 100}{120 \cdot 1920} = 0.125\%, \quad (4.2)$$

Розрахуємо бюджет часу, що буде збільшено за рахунок зменшення рівня захворюваності (B_p):

$$B_p = \left(1 - \frac{100 - Z_{non}}{100 - Z_{an}}\right) \cdot P_3 = \left(1 - \frac{100 - 0.156}{100 - 0.125}\right) \cdot 120 = 0,03 \text{ (осіб)}, \quad (4.3)$$

де Z_{non} , Z_{an} – частка часу втрачена за причинами хвороби;

P_3 – списковий склад працівників ($P = 60$ осіб).

Ефект від зниження рівня захворюваності (E_p):

$$E_p = B_p \cdot 3\Pi_{cp} \cdot \left(1 + \frac{\Pi_{с.с.}}{100}\right) = 0,0375 \cdot 4200 \cdot \left(1 + \frac{4}{100}\right) = 163,8 \text{ грн}, \quad (4.4)$$

де $3\Pi_{cp}$ – середня грошова винагорода робітника, грн ($3\Pi_{cp} = 20800$ грн);

$\Pi_{с.с.}$ – відрахування на соціальне страхування (4 %).

Ефект зменшення кількості робочих місць зі шкідливими умовами роботи:

$$E_{ш} = P \cdot \Phi_{ан} (C_{ш} - C_n) \left(1 + \frac{\Pi_{с.с.}}{100}\right) + E_{\partial}, \quad (4.5)$$

де $C_{ш}$ – грошова винагорода за працю на шкідливих і важких роботах, грн ($C_{ш} = 60$ грн);

C_n – грошова винагорода за працю в нормальних умовах, грн ($C_n = 40$ грн);

P – кількість робітників, що працювали на робочих місцях, що були переведені у нормальні умови ($P = 2$ особи);

E_{∂} – рівень фінансування додаткових днів відпусток:

$$E_{\partial} = P \cdot D_{\partial в} \cdot C_v = 2 \cdot 3 \cdot 320 = 1920 \text{ грн} \quad (4.6)$$

де $D_{\partial в}$ – дні відпустки ($D_{\partial в} = 3$ дні);

C_v – фінансування відпустки у день ($C_v = 320$ грн/день).

Ефект від переведення працівників із шкідливих умов праці:

$$E_{ш} = 2 \cdot 1920(60 - 40) \left(1 + \frac{4}{100}\right) + 1920 = 81792 \text{ грн}, \quad (4.7)$$

Повний економічний ефект від реалізації заходів з охорони праці:

$$E = E_p + E_{ш} = 5521 + 81792 = 87313 \text{ грн}, \quad (4.8)$$

4.3 Вплив на навколишнє середовище

Об'єкти житлово-комунального господарства (ЖКГ) чинять суттєвий вплив на навколишнє середовище, оскільки їх діяльність пов'язана з водопостачанням і водовідведенням, поводженням з твердими побутовими відходами, експлуатацією транспорту, котелень, насосних станцій та іншої

інженерної інфраструктури. У процесі роботи таких об'єктів відбувається забруднення атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів, а також утворення значних обсягів відходів [29].

Основним негативним фактором є викиди в атмосферу, які виникають під час роботи спецтехніки з двигунами внутрішнього згоряння (сміттєвози, самоскиди, екскаватори), котельних установок та аварійних генераторів. У повітря потрапляють оксиди азоту, чадний газ, тверді частинки та вуглеводні, що погіршують якість повітря в населених пунктах.

Іншим суттєвим джерелом впливу є водовідведення та очищення стічних вод. При недостатній ефективності очисних споруд можливе потрапляння у водні об'єкти забруднюючих речовин, зокрема органічних сполук, фосфатів, нафтопродуктів та завислих речовин. Це призводить до погіршення екологічного стану водойм і порушення природних екосистем.

Важливу екологічну проблему становить поводження з твердими побутовими відходами. При неправильному зборі, транспортуванні або захороненні відходів можливе забруднення ґрунтів, утворення фільтрату на полігонах та виділення метану, який є парниковим газом [30]. Крім того, полігони ТПВ займають значні земельні площі та впливають на ландшафт.

Додатковий вплив пов'язаний із використанням паливно-мастильних матеріалів, витік яких може призводити до локального забруднення ґрунтів і підземних вод. Також шумове навантаження від роботи спецтехніки та насосного обладнання негативно впливає на комфорт проживання населення.

Для зменшення негативного впливу на довкілля на об'єктах ЖКГ впроваджуються природоохоронні заходи: використання енергоефективного обладнання, модернізація очисних споруд, впровадження роздільного збору відходів, застосування сучасної спецтехніки з меншими викидами, регулярний технічний контроль транспорту та дотримання екологічних нормативів.

Таким чином, діяльність об'єктів ЖКГ має комплексний вплив на навколишнє середовище, однак за умови впровадження сучасних технологій та екологічних заходів цей вплив може бути суттєво зменшений і

контрольований.

4.4 Способи та методи запобігання забрудненню гідросфери стічними водами

Запобігання забрудненню гідросфери стічними водами на об'єктах житлово-комунального господарства Солоницівська селищна рада передбачає комплекс технічних, технологічних та організаційних заходів, спрямованих на зменшення надходження забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води. Одним із ключових напрямів є модернізація систем очищення стічних вод, що включає впровадження багатоступеневої очистки (механічної, біологічної та фізико-хімічної), використання сучасних біореакторів та аеротенків, встановлення систем доочистки із застосуванням фільтрації та ультрафіолетового знезараження, а також удосконалення насосних станцій для забезпечення рівномірної подачі стоків на очисні споруди.

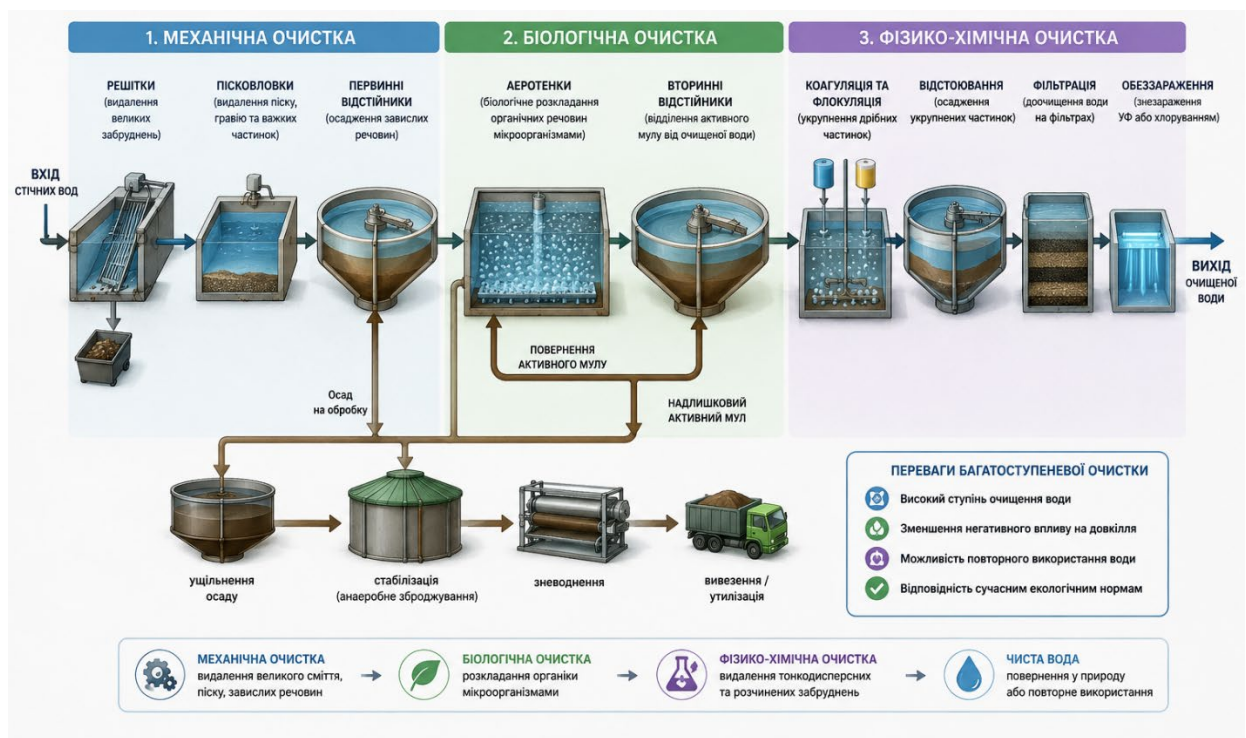


Рисунок 4.1 – Очищення стічних вод [31]

Важливе значення має постійний контроль складу стічних вод шляхом

проведення лабораторних аналізів, контролю скидів від споживачів і підприємств, недопущення потрапляння токсичних та промислових речовин у побутову каналізацію, а також встановлення та дотримання нормативів гранично допустимих скидів.

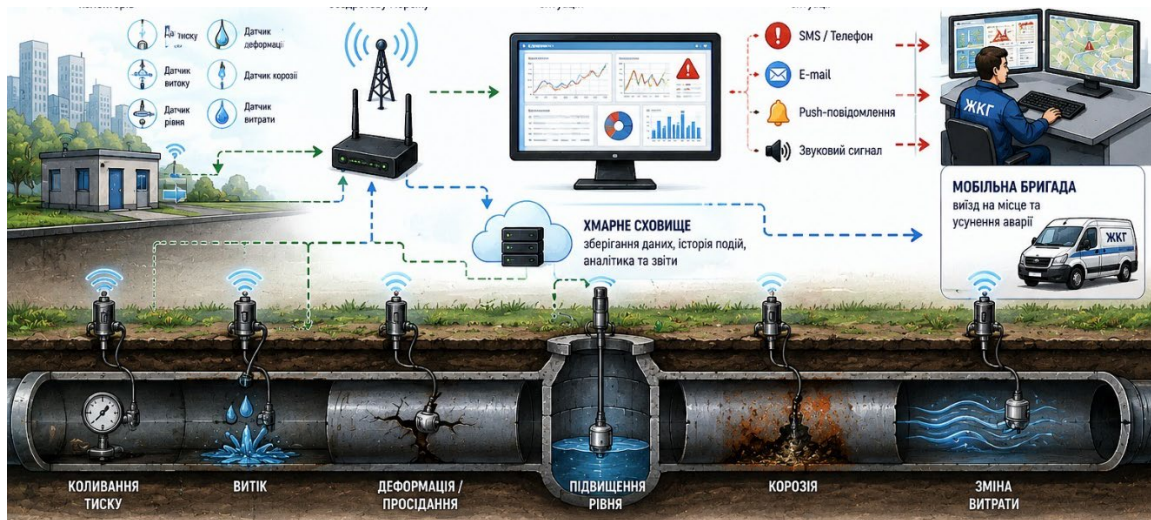


Рисунок 4.2 – Система аварійного оповіщення трубопроводів [32]

Окремо необхідно забезпечувати запобігання аварійним скидам шляхом регулярного технічного обслуговування каналізаційних мереж, резервування насосного обладнання, впровадження систем аварійного оповіщення та своєчасного ремонту зношених трубопроводів і колекторів.

Ефективним заходом є впровадження роздільної системи водовідведення, яка передбачає поділ побутових і дощових стічних вод, що дозволяє зменшити навантаження на очисні споруди та підвищити якість очищення. Додатково застосовуються ресурсозберігаючі технології, зокрема повторне використання очищеної води для технічних потреб і поливу зелених насаджень, а також впровадження автоматизованих систем регулювання водопостачання та водовідведення.

Організаційні заходи включають навчання персоналу правилам експлуатації каналізаційних систем, контроль за дотриманням технологічних режимів роботи, ведення облікової документації щодо скидів і аварій, а також проведення постійного екологічного моніторингу стану водних об'єктів.

Важливим є також дотримання санітарно-захисних зон навколо очисних споруд, запобігання несанкціонованим скидам у природні водойми та контроль за станом ґрунтових вод.

У комплексі зазначені заходи дозволяють суттєво зменшити негативний вплив стічних вод на гідросферу, підвищити ефективність роботи систем водовідведення та забезпечити екологічну безпеку територіальної громади.

Висновки за розділом 4

У розділі розглянуто соціально-економічне значення заходів з охорони праці на підприємствах житлово-комунального господарства та проведено оцінку їх економічної ефективності. Встановлено, що впровадження системи охорони праці, спрямованої на покращення умов праці, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, проведення навчання та медичних оглядів, позитивно впливає як на рівень безпеки праці, так і на результати виробничої діяльності підприємства.

Показано, що створення безпечного виробничого середовища сприяє підвищенню працездатності персоналу, зниженню виробничого травматизму та професійної захворюваності, скороченню простоїв обладнання і втрат робочого часу. Важливим чинником підвищення ефективності роботи підприємства є також формування системи мотивації та заохочення працівників за дотримання вимог охорони праці, що сприяє розвитку культури безпеки та підвищенню виробничої дисципліни.

У результаті проведених розрахунків встановлено, що після впровадження заходів з охорони праці рівень захворюваності працівників зменшився з 0,156 % до 0,125 %. Це дозволило збільшити фонд робочого часу та забезпечити додатковий економічний ефект за рахунок скорочення втрат, пов'язаних із тимчасовою непрацездатністю працівників.

Розраховано економічний ефект від зниження рівня захворюваності, який становить 163,8 грн, а також ефект від переведення працівників із

шкідливих умов праці у нормальні умови, що дорівнює 81 792 грн. Отримані результати свідчать про значну економічну доцільність реалізації заходів з охорони праці, оскільки основний ефект досягається завдяки зменшенню витрат на оплату праці в шкідливих умовах, скороченню додаткових відпусток та підвищенню продуктивності праці.

Визначено, що удосконалення організації робочих місць, покращення мікроклімату, нормалізація освітлення, зменшення рівня шуму та вібрації, а також автоматизація виробничих процесів дозволяють зменшити непродуктивні витрати робочого часу та підвищити ефективність використання обладнання. Це створює додаткові передумови для зростання продуктивності праці та покращення економічних показників підприємства.

Заходи з охорони праці мають не лише соціальне, а й вагоме економічне значення. Їх впровадження забезпечує збереження життя і здоров'я працівників, підвищення ефективності використання трудових ресурсів, зменшення витрат підприємства та формування позитивного іміджу роботодавця. Реалізація запропонованих заходів є економічно обґрунтованою та доцільною для підприємств житлово-комунального господарства.

Також у роботі проведений аналіз впливу діяльності підприємств ЖКГ на навколишнє середовище показав, що основними джерелами негативного впливу є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, утворення відходів, шумове навантаження та скидання недостатньо очищених стічних вод. Для мінімізації такого впливу необхідним є впровадження енергоефективного обладнання, модернізація очисних споруд, удосконалення систем поводження з відходами та постійний екологічний контроль.

Особливу увагу приділено питанням запобігання забрудненню гідросфери стічними водами. Визначено, що найбільш ефективними заходами є застосування багатоступеневої очистки стічних вод, впровадження автоматизованих систем контролю, своєчасне технічне обслуговування каналізаційних мереж та використання систем аварійного оповіщення щодо пошкоджень трубопроводів і колекторів.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розглянуті умови працюючих, технологічні процеси ЖКГ, надана стисла характеристика підприємства, розглянута структура підприємства, небезпечні та шкідливі фактори, що впливають на травматизм та професійні захворювання працюючих,

Проведений аналіз травматизму на підприємствах ЖКГ та негативних впливів, пов'язаних із роботою підприємства. Представлені можливі підходи вирішення зниження впливу небезпек виробництва на працюючий персонал та зниження травматизму. Представлені загальні заходи по підприємству, пропонується реалізувати заходи щодо покращення умов праці, розроблених за результатами аналізу умов робочих місць.

Рекомендовано оздоровлення повітряної робочої зони, методи боротьби з шумом. Розраховано природнє освітлення та заземлення.

Представлені шляхи вирішення аварійних ситуацій на виробництві та заходи щодо попередження аварійних ситуацій

Передбачена автоматизована система запобігання та ліквідації аварійних ситуацій та аварій, та протипожежний захисту об'єкта, контроль працездатності засобів автоматичного протиаварійного вибуху протипожежного захисту, зроблена оцінка впливу на навколишнє природнє середовище

Названі причини критичного стану охорони праці в Україні, у зв'язку з цим обґрунтовані витрати на покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, заходи з покращення соціально-трудових відносин та соціальної політики, соціальної відповідальності та створення гідних умов праці, забезпечення соціального захист працівників, застосування європейських стандартів охорони праці, заходи щодо поліпшення умов та охорони праці здійснюють стимулюючий вплив як на економічні, так і соціальні результати праці.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Солоницівська селищна рада <https://solrada.gov.ua/>.
2. Вольтерс О.Ю. Машины і механізми міського господарства: навчальний посібник / О.Ю. Вольтерс, Л.Є. Пелевін, М.О. Пристайло. – К: КНУБА, 2017. – 268 с.
3. О. І. Губачова «Аналіз динаміки та структури виробничого травматизму в Україні (1992–2024 рр.).
4. А. П. Березовський, О. М. Трус та Є. В. Прокопенко «The State of Industrial Traumatism and Professional Diseases in Ukraine». Уточнити джерело
5. С. Дмитрюк та С. Годяєва Основні причини та методи аналізу показників виробничого травматизму. Уточнити джерело
6. А. М. Нагорна та співавтори «Industrial Injuries among Ukrainian Workers during Performance of Work under Hostilities and Ways of Prevention». Уточнити джерело
7. К. О. Левчук та В. Л. Ровкова «Стан житлово-комунального господарства України: виклики, проблеми та шляхи розвитку». Уточнити джерело
8. Закон України «Про охорону праці». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
9. Основи охорони праці. Підручник. К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, В.С. Коз'яков, О.І.Полукаров, Л.О.Митюк. 2-ге видання. – Київ: Основа, 2016.
10. Плєшков С.П., Серебренніков С.В. Энергоефективный электропривод у промисловості та сільськогосподарському виробництві: Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 156 с.
11. Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування / Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. К.: Аграрна освіта, 2010. 557 с.
12. Компанія «VIPA». Обладнання для автоматизації [Електронний

ресурс], – Режим доступу: <http://www.vipro.com.u>.

13. НПАОП 0.00-4.01-08. «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». Втратив чинність

14. Рожков А.П. Пожежна безпека: Навч. посібник. – К: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с

15. Лесенко Г.Г. Довідник з охорони праці для керівників та спеціалістів (практичні рекомендації). – Київ: Основа, 2008. – 288 с. Краще написати ДСТУ ISO 45001

16. В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, Б.С. Дзундза Основи охорони праці. Практичні заняття: Навчально-методичний посібник / [Укладачі: В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, Б.С. Дзундза] – ІваноФранківськ: НАІР, 2014. – 151 с.

17. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

18. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.

19. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.

20. Боженко М. Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / М. Ф. Боженко ; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 11,7 Мбайт). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.

21. Правила улаштування електроустановок [Текст]. – Харків : Форт, 2014. – 736 с.

22. НПАОП 40.1-1.07-01 (ДНАОП 1.1.10-1.07-01) Правила експлуатації електрозахисних засобів.

23. Основи охорони праці: Навч. посіб./ Березуцький В.В. та ін.; За заг. ред. В.В. Березуцького. – 2-ге вид., перероб. і доп. Факт. Харків, 2017. 480 с.

24. Рожков А.П. Пожежна безпека: Навч. посібник. – К: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.

25. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту.
26. Мороз М. О. Охорона праці в галузі та цивільний захист : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 141, М.Ю. Іващенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 94 с.
27. Богацька, Н. М. (2015). Мотивація як основний чинник підвищення ефективності праці на підприємстві. Глобальні та національні проблеми економіки, (3), 210–214. Retrieved from <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/43.pdf>
28. Методичні вказівки до виконання курсової роботи на тему «Соціальна й економічна ефективність рекомендацій з поліпшення умов праці», Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 26 с.
29. Бізонич Д. В. Результативність реформ у сфері енергоефективності та енергозбереження у межах галузі житлово-комунального господарства сучасної України. Інвестиції: практика та досвід. 2021. № 6. С. 85–92.
30. Мельник Л. М. Утилізація відходів як один із шляхів екологізації виробництва. URL : http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/21344/2/IRSP_2017_Melnyk_L-Waste_utilization_as_a_way_39-40.
31. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод»; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 73 с.
32. Пальченко О. Л. Спецкурс. Проектування та експлуатація гідротехнічних споруд : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / О. Л. Пальченко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – 152 с.

ДОДАТОК А

Перелік графічного матеріалу

1. Характеристика підприємства
2. Аналіз стану безпеки на підприємстві
3. Управління охороною праці
4. Технологічний процес
5. Небезпеки виробництва
6. Розрахунок освітлення цеху виробництва
7. Розрахунок заземлення обладнання
8. Пожежна безпека
9. Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці