

Харківський національний університет міського господарства
(повне найменування вищого навчального закладу)
Навчально-науковий інститут Будівництва, землеустрою та цивільної
інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
Кафедра Охорони праці та безпеки життєдіяльності
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Підвищення рівня безпеки праці на робочих місцях працівників
КП Харківський метрополітен через вдосконалення аудитів з охорони праці

Виконала: студентка групи АтаКД 2022-1
263 "Цивільна безпека"

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Освітня програма "Аудит та консалтингова
діяльність в охороні праці"

Гримот А. М.
(прізвище та ініціали)

Керівник Абракітов В. Е.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Логвінков С.М.
(прізвище та ініціали)

Харків – 2026 рік

Реферат

Бакалаврська дипломна робота на тему «Підвищення рівня безпеки праці на робочих місцях КП Харківський метрополітен через вдосконалення аудитів з охорони праці».

Містить 107 текстових сторінок (з трьома додатками), 9 таблиць, 6 рисунків та список літературних джерел із 29 найменувань.

Мета роботи – аудит стану охорони праці персоналу на підприємстві КП Харківський метрополітен крізь призму чинного українського законодавства та нормативів у сфері охорони праці, включаючи ідентифікацію небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища, а також подальше вдосконалення цих умов шляхом впровадження рекомендованих заходів з охорони праці та дій для гарантування безпеки в екстремальних обставинах.

У першому розділі аналізують діяльність суб'єкта господарювання. У другому розділі розробляють програму аудиту з охорони праці. Визначено цілі, обсяг та методика програми аудиту. У третьому розділі передбачені заходи з охорони праці під час підготовки до виїзду, переміщення по території підприємства та роботи на лінії, а також організаційні й технічні заходи для створення безпечних умов праці в приміщеннях. Розмір економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов праці при впровадженні системи управління охороною праці становив 707 580,95 грн. Отже, поставлені завдання виконано.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АУДИТ, МЕТРО, СЛУЖБА РУХУ, ОХОРОНА ПРАЦІ, БЕЗПЕКА, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Abstract

Bachelor's thesis on the topic "Improving the level of labor safety at the workplaces of the Kharkiv Metro through the improvement of labor protection audits".

It contains 107 text pages, 9 tables, 6 figures and a list of literature sources from 29 titles.

The purpose of the work is to audit the state of labor protection of personnel at the enterprise of the Kharkiv Metro through the prism of the current Ukrainian legislation and standards in the field of labor protection, including the identification of dangerous and harmful factors of the working environment, as well as further improvement of these conditions through the implementation of recommended labor protection measures and actions to guarantee safety in extreme circumstances.

In the first section, the activities of the business entity are analyzed. In the second section, an occupational health and safety audit program is developed. The objectives, scope and methodology of the audit program are defined. The third section provides for labor protection measures during preparation for departure, movement on the territory of the enterprise and work on the line, as well as organizational and technical measures to create safe working conditions in the premises. The amount of economic efficiency of measures to improve working conditions during the implementation of the occupational health and safety management system amounted to UAH 707 580,95. So, the tasks have been completed.

TAGS: AUDIT, METRO, TRAFFIC SERVICE, LABOR PROTECTION, SAFETY, FIRE SAFETY

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ	10
1.1 Характеристика КП Харківський метрополітен	10
1.1.1 КП Харківський метрополітен в системі транспортних організацій України	10
1.1.2 Організаційна структура та опис діяльності.....	11
1.2 Опис діяльності підприємства КП Харківський метрополітен	14
1.2.1 Результати діяльності за 2025 р.	14
1.2.2 Соціальна складова, гідність праці та кадрова стратегія	16
1.2.4 Ризики діяльності підприємства	22
1.3 Організація роботи служби охорони праці на підприємстві	24
1.4 Небезпечні і шкідливі фактори та вивчення умов праці на об'єкті дипломного проектування.....	26
1.5 Перелік виробничих посад, пов'язаних із роботою у небезпечному середовищі.....	27
Висновки із розділу 1	30
2 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ	31
2.1 Загальні принципи проведення та організації аудиту по охороні праці	31
2.2 Область програми аудиту	34
2.3 Проведення аудиту охорони праці на КП Харківський метрополітен	35
Перший етап аудиту.....	36
Другий етап аудиту	37
Третій етап аудиту	38
Четвертий етап аудиту	38
2.5 Розроблення чек-листа для проведення аудиту з охорони праці	39
Висновки із розділу 2	40

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО– ТЕХНІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ	42
3.1 Визначення дієвості заходів щодо убезпечення працівників від небезпечних та шкідливих виробничих чинників	42
3.1.1 Організація робочого місця з урахуванням ергономічних вимог до розміщення обладнання, органів керування та засобів відображення інформації.....	42
3.1.2 Вентиляція та кондиціонування виробничих приміщень	44
3.1.3 Шумо- та віброзахисні заходи (та акустичні розрахунки зовнішнього та внутрішнього шуму).....	45
3.1.4 Заходи та засоби, що забезпечують електробезпеку	52
3.1.5 Дія електромагнітного випромінювання.....	54
3.1.6 Радіаційна безпека	55
3.2 Виробниче електричне освітлення метрополітену	56
3.3 Розрахунок захисного відключення електрообладнання служби руху метрополітену	61
3.4 Безпека та попередження надзвичайних ситуацій на метрополітені.....	66
3.4.1 Класифікація потенційних загроз та ризиків в метрополітені.....	66
3.4.2 Заходи з попередження виникнення пожеж на об'єкті проектування ..	67
3.4.3 Організація заходів з безпеки в надзвичайних ситуаціях (в т.ч. пожежної безпеки) на КП Харківський метрополітен	70
Висновки із розділу 3	82
4 СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	85
4.1 Оцінення ефективності охорони праці за економічними критеріями	85
4.2 Економічна ефективність заходів з охорони праці для КП «Харківський метрополітен»	86
4.2.1 Методологія розрахунку	86
4.2.2 Вихідні дані та припущення.....	88
4.2.3 Результати економічного розрахунку	89

4.3 Висновки та рекомендації соціальної відповідальності.....	90
Висновки із розділу 4	91
Висновки	92
Список джерел	95
Додаток А	99
Перелік графічного матеріалу	99
Додаток Б.....	100
Норми професійної етики працівників метрополітену. (Пункт 22 Додатку 1 Звіту про управління КП «Харківський метрополітен» за 2025 рік)	100
Додаток В	102
Приклад чек-листа для проведення аудиту охорони праці на КП "Харківський метрополітен"	102

ВСТУП

Головною цінністю в Україні є людське життя [1]. Законодавство держави висуває вимоги до безпеки робітників при участі в різноманітних виробничих процесів та транспортних перевезень пасажирів [2-4].

Сьогоденний етап розвитку залізничних систем вимагає розробки та впровадження дієвих технічних та технологічних рішень, націлених на задоволення потреб перевезення людей за умови беззаперечного гарантування безпеки руху составом [5]. Для цього потрібні передові наукові підходи, які розробляються профільними фахівцями у відповідних освітніх закладах, знаходять застосування у навчальному процесі та рекомендуються до використання як на залізницях загального, так і необмеженого сполучення, а також у метрополітені.

Велика міська транспортна мережа охоплює наземний пасажирський транспорт (автобуси, трамваї, тролейбуси та комерційні маршрути), метрополітен та приміські електрички. Метрополітен виступає наріжним каменем цієї транспортної структури [6]. Однак поточні вектори розвитку на ринку транспортних послуг, пов'язані з перевезенням пасажирів, спричиняють помітне зменшення ролі метро та посилення значення автомобільного сполучення завдяки його значній мобільності та гнучкості в організації перевезень. Виникає потреба запроваджувати заходи, спрямовані на підвищення привабливості користування метрополітеном. Такі кроки дозволяють місцевій владі зберегти та ефективно задіяти наявний технічний потенціал для здійснення структурних технологічних змін та підтримки конкурентних переваг перед іншими видами транспорту.

Наразі однією з суттєвих проблем метрополітену є забезпечення оптимального рівня охорони праці та вирішення питань технологічної безпеки.

Харківський метрополітен – це транспортне підприємство, сучасне як за своїм призначенням, так і за технічним оснащенням; він являє собою складний

конгломерат численних інженерних конструкцій, які забезпечують швидкісне та безпечне курсування поїздів і масове перевезення пасажирів [7]. Домінуючими аспектами у його діяльності є вдосконалення організації перевезень, раціональне використання технічних ресурсів, гарантування абсолютного рівня безпеки руху составів та підтримання належної культури обслуговування користувачів.

Служба руху Харківського метрополітену є ключовим елементом у забезпеченні безперебійного та безпечного функціонування міського підземного транспорту. Специфіка роботи в умовах метрополітену, що характеризується підвищеною інтенсивністю руху поїздів, наявністю високовольтного обладнання, обмеженим простором та великим пасажиропотоком, обумовлює високі вимоги до рівня охорони праці. Будь-які недоліки в організації або технічному забезпеченні безпеки можуть призвести до серйозних наслідків, включаючи аварії, травматизм працівників та пасажирів, а також значні матеріальні збитки.

Обґрунтування обраних шляхів підвищення рівня безпеки базується на комплексному аналізі потенційних ризиків та небезпек, притаманних діяльності служби руху. До таких ризиків належать: ураження електричним струмом, падіння з висоти, травми від рухомого складу, вплив несприятливих мікрокліматичних умов (підвищена температура, вологість, недостатня вентиляція), вплив шуму та вібрації, а також психофізіологічні навантаження, пов'язані з високою відповідальністю та необхідністю постійної концентрації уваги.

Мета роботи – аудит стану охорони праці персоналу на підприємстві КП Харківський метрополітен крізь призму чинного українського законодавства та нормативів у сфері охорони праці, включаючи ідентифікацію небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища, а також подальше вдосконалення цих умов шляхом впровадження рекомендованих заходів з охорони праці та дій для гарантування безпеки в екстремальних обставинах.

Завданнями цієї роботи є з'ясування сутності та особливостей впливу діяльності КП «Харківський метрополітен» на стан охорони праці та аспекти технологічної безпеки.

Об'єктом дослідження виступає вплив, який чинить виробнича діяльність КП «Харківський метрополітен» на рівень охорони праці всередині підприємства.

Предмет дослідження – процеси забезпечення промислової безпеки на КП «Харківський метрополітен».

Наукові дослідження під час виконання дипломної роботи знайшли своє відбиття в двох наукових конференціях: [8], [9]:

– Hrymot A., Abrakritov V. FEATURES OF LABOR PROTECTION IN UKRAINE DURING HOSTILITIES (RUSSIAN AGGRESSION) // International Scientific and Practical Conference “Science, Education, Society and Technology in the Context of Globalization: Integration, Transformation and SustainableDevelopment”: Conference Proceedings (New York, USA, March 21, 2026). New York, USA: Golden Quill Publishing, 2026. - p. 109-113. Режим доступу: <https://www.economics.in.ua/2026/03/21.html>

– Абракітов В. Е., Гримот А. М. Негативний акустичний вплив від звуків вибухів на населення України та навколишнє середовище під час російської агресії (на прикладі міста Харків) // Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності: матеріали XI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 16-17 квітня 2026 р.) / ПДАУ: ред. кол. О. І. Біловод, Д.Л. Матвійчук, В. М. Заплатинський, С. В. Попов [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2026. с. – 115-116.

1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Характеристика КП Харківський метрополітен

1.1.1 КП Харківський метрополітен в системі транспортних організацій України

Харківський метрополітен відкрито 23 серпня 1975 року і став шостим метрополітеном у колишньому СРСР. Сьогодні він налічує 38,1 км експлуатаційної довжини та 30 станцій, з трьома підземними пересадковими вузлами в центрі міста [6].

Метрополітен має фірмову емблему (рис. 1.1) та складається з трьох основних ліній:

- Холодногірсько-Заводська лінія (червона)
- Салтівська лінія (синя)
- Олексіївська лінія (зелена).

Станом на час написання дипломної роботи, навесні 2026 року, метрополітен продовжує працювати в штатному режимі після відновлення роботи в травні 2022 року, коли станції використовувалися як бомбосховища під час активних бойових дій.

З 24 травня 2022 року проїзд у Харківському метрополітені є безкоштовним. Метрополітен також пропонує різні пільги для студентів, учасників бойових дій та людей з обмеженими можливостями.

Харківський метрополітен є важливим елементом міського транспорту, що забезпечує швидкі та безпечні перевезення для мешканців та гостей міста.



Рисунок 1.1 – Логотип Харківського метрополітену

Комунальне некомерційне підприємство «Харківський метрополітен» функціонує як такий суб'єкт господарювання, утворений на базі розпорядження КМУ від 06.05.2009 №997-р, що стосується передачі цілісного майнового комплексу державного підприємства «Харківський метрополітен», а також рішень Харківської міської ради 5 скликання (36 сесія) від 30.09.2009, а саме №222/09 щодо комунальної власності Харкова та №233/09 про перетворення держпідприємства [7]. Діяльність КП регулюється Господарським кодексом України та чинним законодавством держави.

Територіальна громада Харкова, представлена Харківською міською радою, виступає власником майна цього підприємства. Функціонування КП відбувається згідно з нормами українського законодавства та положеннями його Статуту. КП «Харківський метрополітен» успадковує права та обов'язки колишнього Державного підприємства «Харківський метрополітен» [6, 7].

Маючи статус юридичної особи, підприємство володіє відокремленим майном, закріпленим за ним на праві господарського відання, має власний кошторис, рахунки в банківських установах, а також фірмову символіку, включаючи товарний знак, бланки, печатку та кутовий штамп зі своєю назвою.

Основною метою створення підприємства є забезпечення належного рівня безпеки перевезень громадян по лініях метрополітену, задоволення суспільних і приватних потреб шляхом планомірного ведення виробничої, науково-дослідної, торговельної та іншої господарської діяльності, яка може мати як комерційний, так і неприбутковий характер [6, 7].

1.1.2 Організаційна структура та опис діяльності

Основним напрямом діяльності КП «Харківський метрополітен» є повне та якісне забезпечення потреб мешканців міста у безпечних пасажирських перевезеннях [6, 7].

Відповідно до Статуту підприємство здійснює такі види діяльності:

- надання послуг з безпечного та якісного перевезення пасажирів лініями метрополітену;
- організація міських і приміських перевезень наземним пасажирським транспортом;
- допоміжне обслуговування наземного транспорту;
- утримання та обслуговування колійного господарства і електромереж міського електротранспорту;
- виконання інжинірингових, геологічних і геодезичних робіт, а також технічне консультування у відповідних сферах;
- здійснення електромонтажних робіт;
- надання в оренду та експлуатація власного або орендованого нерухомого майна;
- розподіл і постачання електроенергії, у тому числі її торгівля;
- вантажні автомобільні перевезення;
- діяльність у сфері реклами;
- будівництво житлових і нежитлових об'єктів, а також виконання спеціалізованих будівельних робіт;
- надання послуг у сфері професійно-технічної та іншої освіти;
- підвищення культури обслуговування пасажирів;
- участь у реалізації проєктів з будівництва та введення в експлуатацію нових діляниць, станцій і об'єктів метрополітену у визначені строки;
- забезпечення мобілізаційної готовності підприємства;
- провадження зовнішньоекономічної діяльності;
- організація підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації персоналу.

Метрополітен є ключовим елементом транспортної системи міста. Наразі підприємство експлуатує три лінії, що налічують 30 станцій із загальною довжиною 38,7 км (рис. 1.2) [6, 7].

На балансі підприємства перебувають два електродепо з рухомим складом у кількості 326 вагонів, тунельні споруди загальною довжиною 101,54

км, 47 ескалаторів та інше технологічне обладнання, необхідне для функціонування метрополітену як у штатному режимі, так і в умовах надзвичайних ситуацій [7].

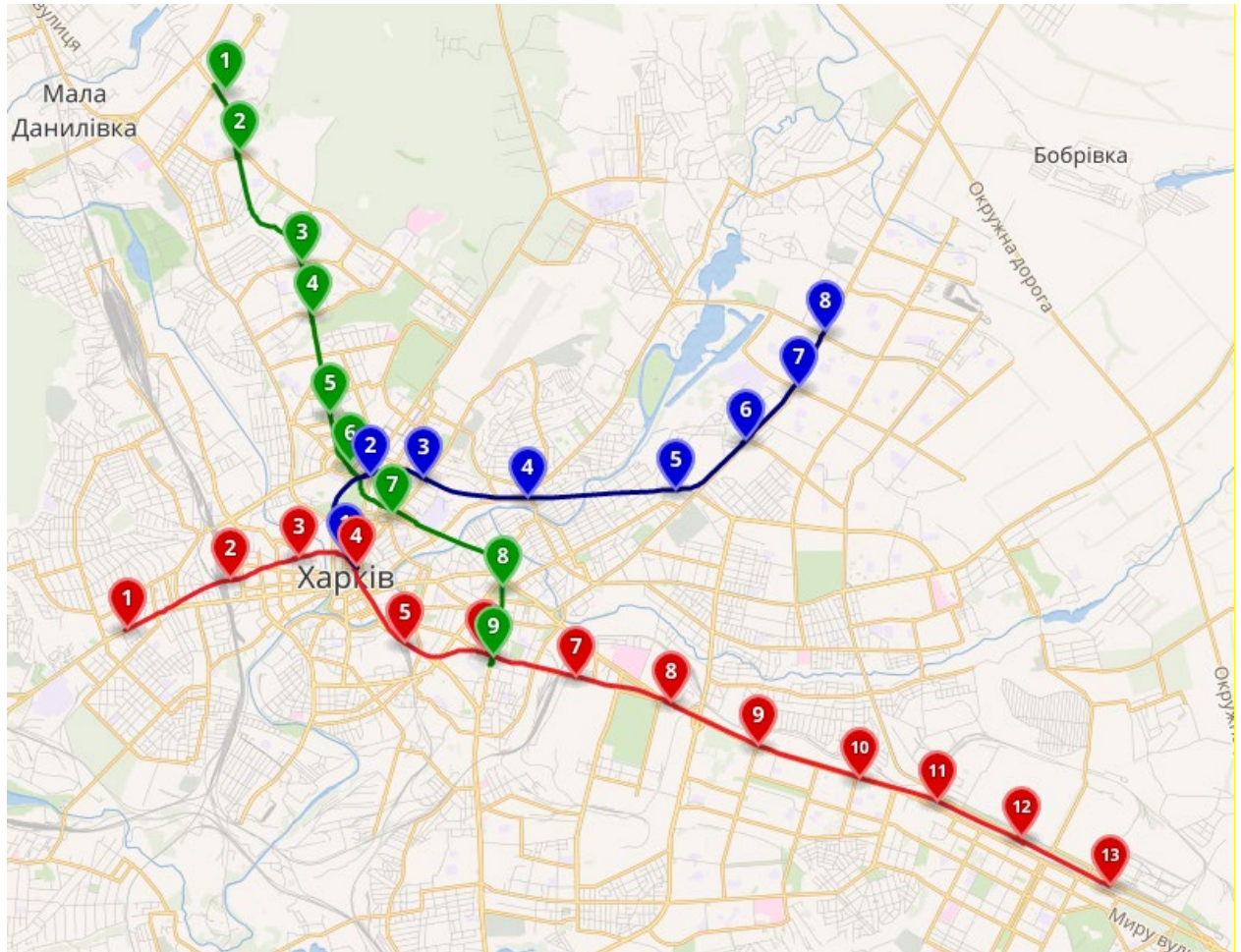


Рисунок 1.2 – Схема ліній КП Харківський метрополітен

Вестибюлі та платформи всіх станцій оснащені системами відеоспостереження, що забезпечують контроль пасажиропотоку та оперативне реагування на його зміни.

Керування рухом поїздів, роботою ескалаторів, систем електропостачання, вентиляції, водопостачання та водовідведення здійснюється оперативним персоналом за допомогою автоматизованої системи диспетчерського управління на базі персональних комп'ютерів.

До складу управління інфраструктури наземного транспорту входять колії загальною протяжністю 220,82 км, 414 комплектів стрілочних переводів і 93 перехрестя. Довжина контактної мережі в однопутному вимірі становить 483,3 км. Підприємство також обслуговує 302,86 км високовольтних кабельних мереж, 351,96 км кабельних ліній постійного струму, 60 тягових підстанцій і 1 579 зупиночних пунктів [6, 7]

Підприємство самостійно формує свою організаційну структуру, визначає чисельність персоналу та затверджує штатний розпис. Повноваження, функції та обов'язки структурних підрозділів регламентуються відповідними положеннями, що затверджуються генеральним директором метрополітену [7, 10].

1.2 Опис діяльності підприємства КП Харківський метрополітен

1.2.1 Результати діяльності за 2025 р.

У 2025 році колектив КП «Харківський метрополітен» забезпечив виконання свого ключового завдання – надання якісних і безпечних послуг з перевезення мешканців та гостей міста із дотриманням високих стандартів обслуговування [7].

Відповідно до рішення виконавчого комітету Харківської міської ради від 08.06.2022 №163, перевезення пасажирів лініями метрополітену здійснюється на безоплатній основі до окремого розпорядження міського голови. У зв'язку з цим фінансування діяльності підприємства в умовах безкоштовного проїзду у 2025 році здійснювалося за рахунок бюджету Харківської міської територіальної громади. Попри тривалу та гостру нестачу фінансових ресурсів з причин, що не залежать від підприємства, упродовж 2025 року було виконано комплекс ремонтних робіт, спрямованих на приведення основних технічних засобів у відповідність до вимог безпечної експлуатації [7], зокрема:

- Проведено ремонт підстанцій освітлення та електропостачання, кабельних ліній, зовнішніх електромереж, високовольтних вимикачів постійного струму, систем керування освітленням станцій, акумуляторних батарей та іншого електрообладнання.

- Виконано поточний ремонт вагонів метрополітену, повне технічне опосвідчення колісних пар, ремонт тягових двигунів, а також дрезин і платформ.

- Здійснено поточний ремонт підвуличних і наземних пішохідних переходів, станційних споруд, у тому числі роботи з ліквідації протікань.

- Проведено капітальний ремонт механічного обладнання ескалаторів та дизель-генераторних установок.

- Виконано капітальний ремонт насосного обладнання, водовідливних установок, пристроїв керування ескалаторами, ліфтів і підйомних платформ, а також іншого обладнання.

- Здійснено капітальний ремонт систем основного провітрювання.

- Проведено поточний ремонт контактної та кабельної мереж ліній, колійного господарства та супутнього обладнання.

- Проведено поточний ремонт транспортних засобів виробничого призначення.

- Здійснено ремонт генераторів, засобів автоматики й телемеханіки, комп'ютерної техніки та інших основних фондів.

- Виконано ремонт будівель і споруд, а також інші необхідні ремонтні роботи.

З метою отримання додаткових надходжень підприємство здійснювало підсобно-допоміжну діяльність, зокрема надавало послуги з розміщення реклами, передачі майна в оренду та інші супутні послуги.

Результати діяльності КП «Харківський метрополітен» у 2025 р. є наслідком злагодженої роботи та високого рівня відповідальності працівників усіх підрозділів, залучених до перевізного процесу: машиністів, робітників і

фахівців з технічного обслуговування та ремонту, диспетчерів, а також керівників різних рівнів.

Сумлінне та відповідальне виконання виробничих завдань залишається основною вимогою до кожного працівника підприємства і запорукою стабільної та безпечної роботи метрополітену.

За 2025 рік метрополітеном надані послуги з перевезень в обсязі 80 997,9 тис. пасажирів [6, 7].

1.2.2 Соціальна складова, гідність праці та кадрова стратегія

Станом на кінець 2025 року [7], загальна кількість штатних співробітників у всьому метрополітені становила 2 931 особу (табл. 1.1). Серед них жінки становили 1 224 особи. Освітній рівень доволі високий: 63,2% працівників мають повну вищу або базову вищу освіту, а середній вік колективу сягає 51 року.

Середньорічна облікова кількість персоналу зафіксована на рівні 2 684 особи, що демонструє зниження на 3,3% порівняно з показниками 2024 року. Із загального штату, 2 035 працівників (що складає 75,8%) безпосередньо залучені до процесу транспортування пасажирів. Структурно чисельність розподілялася наступним чином: 268 осіб – це керівний склад, 902 особи – фахівці та службовці, і 1 514 осіб – робітничий персонал.

У всьому підприємстві неухильно дотримувався встановлений графік роботи та часу для відновлення сил. Лише у виняткових ситуаціях, коли того вимагала виробнича необхідність, допускалося залучення до понаднормових робіт, що відбувалося виключно за згодою профспілкового комітету та відповідно до усіх положень та гарантій, передбачених Кодексом законів про працю України.

Щорічні планові відпустки надавалися персоналу згідно з графіками, які попередньо узгоджувалися з профспілковою організацією.

Категорія персоналу	до 30 років		30-50 років		понад 50 років		Разом		Особи з інвалідністю							
									до 30 років		30-50 років		понад 50 років		Разом	
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
Робітники	81	2	39	12	65	36	1	512	1		6	2	2	1	3	1
		2	1	7	8	3	130						6	1	3	3
Разом	12	6	65	44	92	71	1	1	1		1	8	4	2	5	3
	7	2	2	9	8	3	707	224			2		3	8	6	6
Повна зайнятість	12	6	64	44	92	71	1	1	1		1	8	4	2	5	3
	6	2	6	8	4	2	696	222			2		2	8	5	6
Часткова зайнятість	1		6	1	4	1	11	2					1		1	

Структура заробітку персоналу метрополітену переважно складається з тарифних ставок та посадових окладів, порядок зростання яких прив'язаний до коефіцієнта збільшення прожиткового мінімуму, встановленого для працездатних громадян України, згідно з нормами Колективного договору. Витрати на основну частину зарплати досягли 422 129,9 тис. грн. (що становить 61,1% від суми всього фонду оплати праці).

Протягом 2025 року метрополітен здійснював виплату надбавок та доплат, передбачених Колективним договором та чинними положеннями, на загальну суму 185 775,6 тис. грн. (це 26,9%), із них:

- сума винагород за вислугу років становила 80 442,4 тис. грн., що дорівнює 19,1% від загальної суми нарахованих окладів і ставок;
- доплати за роботу в нічний час виплачені в обсязі 35 401,9 тис. грн., що складає 8,4% від нарахованої бази;
- компенсації за роботу у шкідливих умовах досягли 30 493,7 тис. грн., або 7,2% від нарахованих ставок та окладів.

До Пенсійного фонду України було перераховано 20 184,3 тис. грн. як відрахування за пільгові пенсії, призначені відповідно до Списків №1 та №2.

На виплату матеріальної допомоги у зв'язку зі смертю близьких родичів, за особистими зверненнями співробітників, спрямовано 1 140,0 тис. грн.

За рахунок коштів підприємства було оплачено лікарняні листи на суму 6 548,2 тис. грн.

Об'єднаному профспілковому комітету для фінансування оздоровчої, культурно-масової та спортивної діяльності перераховано 4 386,9 тис. грн.

На підприємстві впроваджено політику рівних можливостей при працевлаштуванні для всіх зацікавлених осіб [6, 7]. Її мета – унеможливити та усунути будь-яку дискримінацію у процесах найму та кар'єрного зростання працівників за такими критеріями: стать, сімейний статус, віросповідання, політичні погляди, етнічна приналежність, вік, соціально-економічне становище та інше.

Уся доступна інформація щодо відкритих вакантних позицій у метрополітені поширюється через спеціалізовані портали з працевлаштування, ЗМІ, міський Центр зайнятості, а також розміщується у вигляді оголошень на станціях та у рухомому складі, при цьому інформаційні матеріали не містять жодних ознак гендерної нерівності чи обмежень щодо будь-якої конкретної посади.

У системі управління існують навчальні програми, націлені на підвищення кваліфікації персоналу, формування високого рівня професійної майстерності, здатність ефективно працювати в поточних економічних реаліях, що, своєю чергою, забезпечує стійкий розвиток та безперебійну роботу метрополітену.

Підготовка кадрів для метрополітену має неперервний характер та триває упродовж усього часу їхньої роботи.

Організацію та реалізацію професійного навчання персоналу метрополітену здійснюють фахівці відділу «Технічна школа».

У структурі метрополітену функціонує Відділ охорони праці, який відповідає за впровадження та моніторинг профілактичних заходів у всіх структурних підрозділах. Ці заходи спрямовані на усунення шкідливих/небезпечних факторів виробничого середовища, запобігання травматизму на робочому місці, професійним захворюванням та іншим загрозам життю чи здоров'ю співробітників.

З метою дослідження виробничих умов, оцінки складності та напруженості праці на робочих місцях, а також для визначення ступеня небезпеки й обґрунтування пільг і компенсацій за важкі умови праці, атестація робочих місць відбувається регулярно – раз на п'ять років. У 2025 році таку атестацію пройшли 39 робочих місць. Усі співробітники ознайомлені з Картками умов праці за результатами цієї атестації.

Згідно з нормами законодавства та умовами Колективного договору, працівники метрополітену забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Видатки на це у 2025 році становили 5 319,1 тис. грн. Вартість миючих засобів, виданих персоналу безкоштовно, досягла 343,0 тис. грн. Витрати на забезпечення молоком склали 278,0 тис. грн.

Працівники проходять інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці під час прийняття на роботу та періодично протягом трудової діяльності.

Для підвищення рівня обізнаності щодо охорони праці та експлуатації об'єктів з підвищеним ризиком, 56 співробітників пройшли навчання у профільних освітніх закладах, а 148 працівників – у технічній школі метрополітену [7].

Відповідно до вимог Міністерства охорони здоров'я, з метою контролю стану здоров'я персоналу метрополітену, за кошти підприємства організовуються первинні та періодичні медичні огляди. Видатки на ці медогляди склали 2 085,0 тис. грн. У 2025 році медичні огляди пройшли 1 648 співробітників, із них 657 – жінки.

На заходи з дезінфекції та дератизації приміщень станцій було спрямовано 429,8 тис. грн.

На обслуговування салонів рухомого складу витрачено 5 292,1 тис. грн.

Комплексна робота задля піднесення рівня охорони праці, виробничої санітарії та умов праці на комунальному підприємстві «Харківський метрополітен» ілюструється табл. 1.2 [7].

Таблиця 1.2 – Комплексні заходи охорон праці

№	Зміст заходів	Од. виміру	Кількіст ь	Витрати на заходи (тис. грн.)
1	Перевірка технічного стану ескалаторів	од.	46	213,00
2	Забезпечення працівників, зайнятих на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, молоком	пакети	11 888	278,02
3	Проведення попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних оглядів працівників	осіб	1 648	2 085,02
4	Послуги з перевірки технічного стану обладнання, що працює під тиском	од.	12	59,98
5	Перевірка технічного стану вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв, відповідного обладнання та підйомників для автомобільного транспорту (легкових автомобілів)	од.	180	626,84
6	Проведення атестації робочих місць за умовами праці	роб. місце	39	99,84

У КП «Харківський метрополітен» функціонує Антикорупційна програма, що окреслює сукупність норм, приписів та регламентів, призначених для розпізнавання, протидії та унеможливлення корупційних проявів у роботі підприємства. Відповідальність за реалізацію цієї Програми покладена на Уповноваженого з питань антикорупційної діяльності.

Норми професійної етики працівників метрополітену (Пункт 22 Додатку 1 Звіту про управління КП «Харківський метрополітен» за 2025 рік [7]) наведені у формі Додатку Б.

1.2.4 Ризики діяльності підприємства

Перелік ключових потенційних загроз, здатних позначитися на діяльності та підсумках роботи КП «Харківський метрополітен» [6, 7]:

1. Ризик, зумовлений суспільно-політичною ситуацією. Стосується трансформацій у державній політиці, запровадження нових соціальних ініціатив, що потенційно негативно відіб'ються на функціонуванні установи.

2. Ризики, пов'язані з воєнними діями:

2.1. Загроза тривалості воєнної агресії проти України. Поточна фронтова ситуація безпосередньо впливає на ймовірність реалізації цієї загрози. Ймовірність її настання зростає, якщо об'єкт господарювання розташований близько до зон активних бойових дій.

2.2. Загрози обезлюднення персоналом. Дефіцит кваліфікованих кадрів через мобілізацію працівників до Збройних Сил або їхню міграцію за кордон чи до більш захищених областей нашої країни.

2.3. Труднощі у логістиці. Проблеми з перевезенням виникають через скасування старих маршрутів, обмеження доступу до морських портів та закриття кордонів.

3. Економічна невизначеність. Викликана негативними коливаннями в фінансах підприємства або загальноекономічною ситуацією в державі, а також збоями у сталому енергозабезпеченні.

4. Валютна нестабільність. Імовірність зміни вартості фінансових інструментів унаслідок коливань курсу обмінних одиниць.

5. Кредитна небезпека. Ризик збитків для однієї зі сторін договірних відносин щодо купівлі фінансового інструментарію через невиконання контрактних зобов'язань іншою стороною.

6. Технологічна вразливість. З розвитком цифрових засобів та автоматизації процесів установа стає більш підданою кібернападам. Атаки можуть бути спрямовані на фінансові системи, бази даних, інтелектуальні активи та виробничі цикли, що може призвести до значних фінансових втрат та зупинки роботи.

7. Технічна несправність. Неправильний вибір напрямків модернізації обладнання та систем з огляду на критерії безпеки. Використання апаратури не за її прямим призначенням. Порухення встановлених регламентів експлуатації технічних засобів. Несвоєчасне проведення планово-попереджувальних оглядів та ремонтних робіт. Недоліки у транспортуванні та зберіганні. Недостатній рівень навичок дій у кризових умовах. Неспроможність адекватно інтерпретувати інформацію про стан об'єкта. Недисциплінованість. Наслідки технічного ризику: матеріальна шкода, фінансові збитки, що можуть набувати особливого характеру.

8. Кон'юнктурний, секторальний ризик. Коливання ринкових цін. Загострення конкурентної боротьби всередині галузі.

9. Стихійні лиха. Фактори, не пов'язані з діяльністю людини (сейсмічна активність, виверження вулканів, урагани, торнадо, рясні опади, повені, лісові пожежі в природних зонах, тощо). Будь-яка з перерахованих катастроф здатна завдати серйозної шкоди підприємству, спричинивши матеріальні та фінансові збитки (інколи й особливого роду).

10. Професійна небезпека. Травмування чи втрата життя працівника внаслідок впливу шкідливих або небезпечних виробничих чинників під час виконання службових обов'язків.

11. Ризик пандемічних явищ. Пандемії (як от COVID – 19) спричинили глобальні збурення та вплинули на світову економіку. Внаслідок пандемії виникають несприятливі зміни у фінансовому стані підприємства – падіння надходжень. Зокрема, через запровадження карантинних заходів, установа призупиняла пасажироперевезення. Таким чином, реалізуються економічні загрози.

12. Правові, регуляторні ризики. Недотримання чи ігнорування підприємством вимог чинного законодавства, укладених угод, усталеної практики або етичних норм. Це спричинене можливістю подвійного тлумачення правових актів чи правил, а також непередбачуваними змінами у законодавчій базі та діяльністю державних органів.

1.3 Організація роботи служби охорони праці на підприємстві

На базі підприємства налагоджено роботу з безпекових питань, запущено СУОП та функціонує підрозділ з питань охорони праці.

Служба охорони праці долучається до розв'язання таких завдань:

- забезпечення безпечного проведення виробничих процесів;
- надання працівникам засобів індивідуального та колективного захисту;
- гарантування безпеки при роботі з обладнанням, машинами та механізмами;
- забезпечення надійності будівель та споруд;
- професійна підготовка та підвищення кваліфікації персоналу у сфері охорони праці, розповсюдження методів безпечної праці;
- визначення оптимальних графіків роботи та відпочинку;
- професійний відбір виконавців для виконання специфічних робіт.

Заходи з охорони праці для персоналу організовуються в спеціалізованих кабінетах охорони праці або технічних аудиторіях.

У приміщеннях чергових по депо та інших місцях фіксації явки на роботу розміщено куточки охорони праці, де висвітлено:

- наочні матеріали з питань безпеки праці;
- чинні на підприємстві регламенти з охорони праці;
- перелік делегатів трудових колективів, відповідальних за питання охорони праці;
- витяг із галузевих норм щодо безкоштовного забезпечення спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- порядок дій щодо подачі та зняття напруги при введенні (виведенні) рухомого складу в (з) ремонтні стійла депо, на пункти технічного обслуговування та позиції екіпірування;
- чинні на підприємстві настанови щодо використання маневрових засобів для зазначених цілей.

У цих же приміщеннях вивішено інструкції з надання невідкладної медичної допомоги, а також контактні дані та адреси медичних закладів вздовж маршруту слідування.

Навчання прийомам надання першої медичної допомоги проводять фахівці з медицини у медичному пункті депо.

Відповідальність за безпечність, коректність та якість експлуатації локомотивів та моторвагонних рухомих складів (МВПС), а також за їхню відповідність вимогам охорони праці покладається на підприємство, установу, організацію, яка здійснює відповідні роботи, незалежно від форми власності чи підпорядкування.

Керівники підприємств, установ, організацій та інші посадові особи несуть персональну відповідальність за дотримання вимог Правил у межах своїх завдань та функціональних обов'язків, відповідно до чинного законодавства. Розслідування інцидентів та нещасних випадків, що сталися під час експлуатації локомотивів та МВПС, має проводитися відповідно до НПАОП 63.21-1.17-08 [11].

Розслідування займань, що трапилися під час експлуатації локомотивів та МВПС, повинне здійснюватися згідно "Інструкції зі службового розслідування, обліку пожеж і наслідків від них на залізничному транспорті" [12].

1.4 Небезпечні і шкідливі фактори та вивчення умов праці на об'єкті дипломного проектування

Фізичні чинники:

- рухомі частини обладнання РС метрополітену;
- підвищена чи знижена температури поверхнях вузлів та агрегатів РС;
- підвищені рівні вібрації, шуму, інфразвуку на робочих місцях;
- підвищена чи знижена температура
- підвищена чи знижена вологість повітря робочої зони,
- напруга в електричному колі;
- напруженість електромагнітних коливань;
- недостатня освітленість робочої зони;
- знижена контрастність;
- раптові ураження від ударів з вантажем, або частинами іншого поїзда колійних машин, зруйнованих елементів контактної мережі, штучних споруджень залізниці тощо.

Група хімічних факторів:

- перевищення гранично припустимих концентрацій хімічних речовин: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CHO}$ (акролеїн), CO_2 , SO_2 , CO , вуглеводнів, і пилу.

Група психофізіологічних факторів:

- нервово-психічні перевантаження вкупі із розумовою перенапругою при монотонній праці зупроводженої з періодичними емоційними стресами.

1.5 Перелік виробничих посад, пов'язаних із роботою у небезпечному середовищі

Більшість наявних професій належать до категорії робіт із підвищеною небезпекою відповідно до затвердженого нормативного переліку [13]. Загалом до цієї категорії віднесено 23 професії. Серед них: мийники-прибиральники рухомого складу, машиністи насосних установок, слюсарі з ремонту та огляду рухомого складу, малярі з фарбування рухомого складу, електрозварювальники та електрогазозварники, апаратники хімічистки спецодягу, ковалі на молотах і пресах, екіпірувальники локомотивів, акумуляторники, слюсарі з ремонту паливної апаратури, дефектоскопісти магнітного контролю, токарі з обточування колісних пар, шліфувальники, слюсарі-заточувальники, пробовідбірники, апаратники хімводоочищення, слюсарі з ремонту котельного устаткування, оператори парових котелень, зливальники-заправники палива, роздавальники нафтопродуктів, слюсарі та майстри реостатних випробувань, лаборанти хімічного аналізу, а також працівники локомотивних бригад.

Безпосередньо із забезпеченням безпеки руху поїздів пов'язана діяльність 271 працівника, зокрема:

- машиністів – 96 осіб;
- помічників машиністів – 102 особи;
- машиністів допоміжного РС – 42 особи;
- машиністів-інструкторів – 10 осіб;
- чергових стрілочного поста – 16 осіб;
- керівників – 3 особи.

Крім того, на роботах, пов'язаних з обслуговуванням інших об'єктів підвищеної небезпеки, зайнято 15 водіїв автотранспортних засобів.

На роботах зі шкідливими виробничими факторами зайнято 220 працівників, у тому числі:

- роботи на висоті – 36 осіб;

- роботи на механічному обладнанні (вплив деревного пилу та шуму) – 6 осіб;
- роботи з лугами – 4 особи;
- роботи з граничними та неграничними вуглеводнями – 18 осіб;
- обслуговування електроустановок – 26 осіб;
- роботи з парами та пилом свинцю – 19 осіб;
- роботи зі зварювальними аерозолями та марганцем – 19 осіб;
- обслуговування посудин під тиском у поєднанні з роботами з вуглеводнями – 11 осіб;
- роботи з можливим впливом нафтопродуктів – 17 осіб;
- роботи в умовах підвищеного шуму – 1 особа;
- роботи з одночасним впливом шуму та вібрації – 9 осіб;
- роботи з одночасним впливом свинцю, сірчаної кислоти та лугу – 8 осіб;
- роботи під впливом ультразвуку – 5 осіб;
- роботи з одночасним впливом свинцю та соляної кислоти – 1 особа;
- роботи з одночасним впливом лугу та ризиком падіння з висоти – 5 осіб;
- роботи, пов'язані з електрообладнанням – 6 осіб.

Таким чином вивчено умови праці на КП Харківський метрополітен. Карту умов праці подано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Карта умов праці на КП Харківський метрополітен для фахівців служби руху

з. п.	Параметри виробничого середовища і трудового процес	Нормативні знач. параметрів в чи ГДК	Фактичні знач. параметрів	III клас – шкідливих і небезпечних умов і характеру праці			Тривал. дії параметра % зміну
				1 ст.	2 ст.	3 ст.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Шум, дБА	80	85	до 5			

з. п.	Параметри виробничого середовища і трудового процес	Нормативні знач. параметрів в чи ГДК	Фактичні знач. параметрів	III клас – шкідливих і небезпечних умов і характеру праці			Тривал. дії параметра % зміну
				1 ст.	2 ст.	3 ст.	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Мікроклімат в приміщенні – температура повітря,	14 – 27	16 - 26				93,9
	– швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1				10,8
	– відносна вологість повітря %	60	55				86
3	Складність праці Динамічна робота: – потужність зовнішньої роботи (Вт) при роботі за участю м'язів нижніх кінцівок	63	2,1				
	– маса підняття і переміщення вантажу, кг	10,0	7,0				
	Статичне навантаження – величина навантаження за зміну (кгс) однією рукою двома руками	30200 92000	1624,8 3205,2				
4	Робоча поза: – у нахиленому положенні до 300 і більше 300 % - нахил тулуба	24,0 99	40,6 218	40,6 228	27-49 102-299		
	– тривалість зосередження %	74	67,5				
5	функцій аналізаторів – зору (категорія зорових робіт)	3	4				

Але детальне дослідження умов праці як на самому підприємстві в цілому, так і безпосередньо в службі руху, вимагає проведення аудиту стану охорони праці. Це є систематичний процес оцінки умов праці на підприємстві,

що забезпечує відповідність вимогам законодавства та підвищує безпеку праці. Аудит з охорони праці є важливим інструментом для забезпечення безпечних умов праці, запобігання нещасним випадкам на виробництві та дотримання вимог законодавства. Він також сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

Тому робота з вдосконалення умов праці на підприємстві потребує проведення аудиту охорони праці в службі руху.

Висновки із розділу 1

Приведені початкові дані щодо об'єкта, який обрано для дипломного проєктування – КП Харківський метрополітен. Виявлено небезпечні та шкідливі фактори, а також вивчено робоче середовище на об'єкті, що розглядається у дипломній роботі – приміщення, в якому розміщується одна з виробничих служб – служба руху.

Задля виконання дипломної роботи було проведено гігієнічне дослідження умов праці. Визначено, що за типом гігієнічного нормування праця робітників служби руху метрополітену належить до третього класу першого ступеня.

2 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ

2.1 Загальні принципи проведення та організації аудиту по охороні праці

Аудит охорони праці на підприємстві – це є системна, незалежна та документально оформлена перевірка діяльності організації у сфері безпеки праці, спрямована на визначення її відповідності вимогам законодавства, внутрішніх нормативних документів, стандартів, правил і процедур. В першу чергу – це оцінювання стану та функціонування системи управління охороною праці, що здійснюється за ініціативою роботодавця та передбачає встановлення відповідності діючої системи управління охороною праці вимогам нормативно-правових актів з охорони праці та документів у сфері технічного регулювання; аналіз ефективності функціонування системи, а також результативності заходів, спрямованих на запобігання та зниження рівня виробничого травматизму і професійних захворювань; підготовку пропозицій і рекомендацій щодо усунення виявлених порушень і недоліків, а також профілактики нещасних випадків і професійної захворюваності; залучення професійних учасників ринку послуг у сфері охорони праці – юридичних осіб, які на договірних засадах надають відповідні консультаційні та експертні послуги; використання критеріїв аудиту охорони праці – встановлених показників, норм і вимог, з якими зіставляються фактичні дані перевірки, політика підприємства та реалізовані заходи з охорони праці; дотримання принципу незалежності під час проведення аудиту, що передбачає відсутність у виконавців фінансової, майнової, корпоративної чи іншої зацікавленості щодо об'єкта перевірки [14].

До ключових завдань аудиту належать встановлення відповідності чинної системи управління охороною праці законодавчим вимогам і внутрішнім регламентам; виявлення наявних і потенційних ризиків, а також порушень, що можуть загрожувати безпеці працівників; підготовка

рекомендацій щодо вдосконалення системи управління охороною праці; мінімізація ризику виробничого травматизму, професійних захворювань та застосування санкцій з боку контролюючих органів.

З метою комплексного аналізу стану охорони праці аудит проводиться за кількома напрямками, зокрема аналіз документації: перевірка наявності й актуальності наказів, інструкцій, положень, журналів реєстрації інструктажів, програм навчання та стажування, графіків і результатів медичних оглядів, обліку видачі засобів індивідуального захисту, матеріалів атестації робочих місць за умовами праці; контроль виконання обов'язкових процедур: проходження інструктажів усіх видів, навчання та перевірки знань з охорони праці, проведення оцінки професійних ризиків; обстеження робочих місць: відповідність обладнання вимогам безпеки, забезпеченість засобами індивідуального захисту, дотримання нормативів щодо освітлення, мікроклімату, шуму та інших факторів виробничого середовища; оцінка функціонування системи управління охороною праці: аналіз політики підприємства у цій сфері, розподілу відповідальності між посадовими особами, порядку обліку та розслідування нещасних випадків, моніторингу показників безпеки праці; перевірка дотримання законодавства: відповідність вимогам чинних законів, підзаконних актів, державних стандартів і санітарних норм [16].

Ефективність аудиту забезпечується дотриманням таких принципів:

- об'єктивність і незалежність – перевірка має здійснюватися неупереджено, за потреби із залученням зовнішніх експертів;
- комплексність – охоплення всіх аспектів охорони праці, від документації до реальних умов на робочих місцях;
- системність – аналіз не лише окремих процедур, а й функціонування системи управління в цілому;
- превентивність – орієнтація на попередження ризиків, а не лише фіксацію порушень;

- документування – обов’язкове оформлення результатів у вигляді звітів, актів і рекомендацій;
- конфіденційність – обмеження доступу до результатів аудиту сторонніх осіб;
- безперервне вдосконалення – використання результатів аудиту для постійного підвищення рівня безпеки праці.

За підсумками перевірки формується звіт, який містить узагальнену оцінку стану охорони праці на підприємстві; перелік виявлених невідповідностей і ризиків; аналіз ефективності функціонування системи управління; рекомендації щодо усунення недоліків; план коригувальних заходів із визначенням строків виконання та відповідальних осіб.

Внутрішній аудит, як правило, ініціюється роботодавцем або уповноваженою ним особою – найчастіше керівником служби охорони праці чи відповідним спеціалістом [15]. Порядок організації та проведення аудиту визначається локальними нормативними документами (наприклад, Положенням про систему управління охороною праці або окремим регламентом проведення аудитів).

Склад аудиторської групи затверджується наказом керівника підприємства. До наказу про проведення аудиту включаються: мета та строки перевірки; персональний склад аудиторів; перелік структурних підрозділів або об’єктів аудиту; критерії та методика оцінювання.

Аудиторська група має відповідати таким вимогам:

- незалежність – тобто відсутність прямої залученості до управління підрозділом, що перевіряється;
- професійна компетентність – себто наявність відповідної підготовки та перевірки знань з охорони праці;
- досвід і обізнаність – це є знання нормативної бази, методів оцінки ризиків, порядку розслідування інцидентів і профілактики травматизму;

– міждисциплінарний підхід – можливе залучення інженерно-технічних працівників, представників профспілки, фахівців з пожежної та промислової безпеки, екології тощо.

Безпосередньо аудитори повинні мати відповідну освіту (вищу або професійну), пройти спеціальне навчання та перевірку знань з охорони праці; бажаною є підготовка за міжнародними стандартами, зокрема ISO 45001. Важливими є також особисті якості: неупередженість, уважність, аналітичні здібності, комунікабельність та вміння якісно оформлювати звітну документацію.

Урахування зазначених організаційних і методичних аспектів забезпечує отримання повних і достовірних результатів аудиту, необхідних для прийняття ефективних управлінських рішень щодо підвищення рівня безпеки праці на підприємстві.

2.2 Область програми аудиту

На первсно-початковому етапі особа, відповідальна за управління програмою аудиту, повинна визначити її обсяг і межі [14-16]. Формування програми залежить від низки чинників, зокрема від відомостей про підприємство та його виробничі процеси, наданих об'єктом аудиту; від цілей, сфери охоплення та тривалості кожного окремого аудиту; запланованої кількості аудитів; від порядку підготовки звітності та, за потреби, подальших коригувальних дій і рекомендацій; від застосовуваних стандартів і критеріїв оцінювання; від кількості, значущості, складності, ступеня подібності та місць здійснення видів діяльності, що підлягають перевірці; факторів, які впливають на результативність системи управління; обов'язкових нормативно-правових та законодавчих вимог; результатів попередніх аудитів і раніше впроваджених програм; зауважень і звернень зацікавлених сторін, зокрема скарг споживачів чи фактів невиконання вимог; рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій, що дають змогу проводити аудит дистанційно;

наявності внутрішніх і зовнішніх подій (невідповідності продукції чи послуг, витоку конфіденційної інформації, нещасних випадків, виробничих інцидентів кримінального або екологічного характеру тощо).

Критерії аудиту – це сукупність вимог і показників, на підставі яких аудитор формує висновок щодо об'єкта перевірки. До них належать: дотримання законодавства з питань охорони праці; забезпеченість працівників засобами колективного та індивідуального захисту і їхній технічний стан; відповідність умов праці встановленим нормам безпеки та належне оснащення робочих місць; рівень професійної підготовки персоналу, організація навчання, інструктажів і тренінгів з безпеки праці; технічний стан обладнання та його безпечність; наявність процедур перевірки й технічного обслуговування механізмів; контроль параметрів виробничого середовища; дотримання вимог щодо психоемоційного стану працівників; аналіз причин нещасних випадків, аварій та інцидентів; забезпечення персоналу інформацією про порядок надання домедичної допомоги.

На підприємстві КП Харківський метрополітен аудит здійснюється безпосередньо за місцем провадження діяльності. У процесі перевірки доцільно застосовувати такі методи:

- за умови безпосередньої взаємодії з працівниками – проведення інтерв'ю, анкетування, заповнення чек-листів за участю аудиторів;
- а без прямої взаємодії з персоналом – спостереження за виконанням робіт, обстеження робочих місць, а також вибіркового аналізу зразків (зокрема деталей чи продукції).

2.3 Проведення аудиту охорони праці на КП Харківський метрополітен

Користуючись [14-16], було розроблено поетапний план проведення аудиту охорони праці на підприємстві.

Перший етап аудиту.

Служба охорони праці КП Харківський метрополітен щороку до 1 грудня року, що передує плановому, розробляє графіки проведення внутрішніх аудитів СУОП у підпорядкованих структурних підрозділах та надсилає їх відповідним структурним одиницям і службі промислової безпеки та охорони праці. У свою чергу, служба охорони праці до 1 січня формує та затверджує Річний план внутрішніх аудитів СУОП на всіх організаційних рівнях. Керівництво конкретного об'єкта аудиту повинно бути офіційно повідомлене про перевірку не пізніше ніж за 10 днів до визначеної у плані дати. Періодичність таких аудитів визначається з урахуванням результативності функціонування СУОП, підсумків попередніх перевірок, значущості структурного підрозділу та інших факторів. Водночас аудит кожного рівня проводиться щонайменше один раз на рік. Рішення щодо періодичності приймає представник керівництва.

Критерії оцінювання СУОП базуються на вимогах національного законодавства у сфері промислової безпеки, охорони праці та охорони довкілля, а також на положеннях стандарту ISO 45001. До критеріїв включаються лише ті показники, які можуть бути об'єктивно перевірені. Усі критерії згруповано за шістьма основними напрямками:

- політика у сфері промислової безпеки, охорони праці та довкілля;
- планування діяльності в межах СУОП;
- практична реалізація заходів з управління безпекою праці;
- моніторинг і контроль;
- внутрішній аналіз та самооцінювання;
- постійне вдосконалення системи.

Кожен критерій являє собою якісний або кількісний показник, що характеризує стан функціонування СУОП. Порівняння фактичних даних, отриманих під час аудиту, із встановленими вимогами дає змогу сформулювати об'єктивну оцінку системи.

Другий етап аудиту

На цьому етапі формується аудиторська група, склад якої має забезпечити незалежність, компетентність і достовірність результатів перевірки. Кількість аудиторів визначається планом аудиту. До складу неї входять такі фахівці, які пройшли спеціальну підготовку з внутрішнього аудиту систем управління відповідно до вимог ISO 45001 та мають підтвердні сертифікати.

Ініціатор аудиту призначає керівника групи, відповідального за формування складу аудиторів, організацію та завершення перевірки відповідно до визначених цілей і обсягу. Керівник та склад групи затверджуються з урахуванням специфіки об'єкта аудиту та необхідного рівня кваліфікації. План внутрішнього аудиту розробляється керівником групи на підставі попереднього аналізу документації об'єкта та погоджується з його керівництвом. Усі зміни до затвердженого плану погоджуються сторонами, а інформація про них доводиться до об'єкта аудиту завчасно.

Документальне забезпечення аудиту включає:

- нормативні документи, що регламентують порядок проведення внутрішнього аудиту;
- робочі матеріали аудиторів (анкети, чек-листи, протоколи);
- документацію об'єкта аудиту щодо функціонування СУОП;
- підсумкові звіти та висновки.

За результатами перевірки оформлюються: індивідуальні звіти аудиторів, звіти про невідповідності, загальний звіт про аудит і план коригувальних заходів.

Кожна виявлена невідповідність документується окремо із зазначенням її суті, запланованих коригувальних дій, строків виконання та відповідальних осіб. У разі незгоди керівник об'єкта має право надати письмово обґрунтовану позицію, яка розглядається керівництвом вищого рівня.

Загальний звіт містить інформацію про об'єкт аудиту, цілі та межі перевірки, склад аудиторської групи, дати проведення, а також висновки щодо

відповідності СУОП вимогам ISO 45001, її результативності та ефективності управлінського аналізу. План усунення невідповідностей розробляється об'єктом аудиту із зазначенням заходів, строків реалізації, відповідальних виконавців та осіб, які здійснюють контроль.

Третій етап аудиту

Процедура проведення внутрішнього аудиту є уніфікованою для всіх об'єктів і включає:

- вступну нараду з керівництвом об'єкта;
- збір аудиторських доказів;
- аналіз отриманої інформації;
- підсумкову нараду.

Під час вступної наради відбувається представлення аудиторської групи, уточнення цілей, меж і графіка аудиту, погодження ресурсів та організаційних питань, а також визначення відповідальної особи від об'єкта.

На етапі збору даних застосовуються такі методи:

- анкетування та інтерв'ювання персоналу;
- аналіз внутрішньої й зовнішньої документації;
- безпосереднє спостереження (огляд, фото- та відеофіксація).

Усі встановлені факти невідповідності обов'язково фіксуються в робочих документах аудитора. Непідтверджені твердження підлягають додатковій перевірці або зазначаються як такі, що не мають доказової бази.

До завершальної наради готується проєкт звіту для узгодження позицій сторін. У разі розбіжностей остаточне рішення щодо формулювання висновків приймає керівник аудиторської групи.

Четвертий етап аудиту

Заключний звіт оформлюється під керівництвом керівника аудиторської групи, який відповідає за його повноту та достовірність. Документ підписується керівником групи та доводиться до відома керівника підприємства під підпис.

Після цього звіт передається керівнику служби промислової безпеки та охорони праці. На його основі формуються підсумкові висновки та пропозиції щодо вдосконалення СУОП.

Інформація про результати аудиту доводиться до керівників відповідних об'єктів у формі офіційного листа, розпорядження або наказу для організації виконання коригувальних заходів.

2.5 Розроблення чек-листа для проведення аудиту з охорони праці

Контрольні переліки (чек-листи) є ефективним інструментом організації діяльності в умовах підвищеної складності та багатозадачності. Вони виконують функцію структурованого орієнтира, який допомагає систематизувати дії персоналу та забезпечити повноту виконання встановлених вимог. Чек-лист – це простий, проте дієвий засіб забезпечення послідовності перевірок і недопущення пропуску важливих аспектів діяльності. В управлінні підприємством, де помилки можуть призвести до виробничих збоїв, зниження якості продукції або травмування працівників, використання контрольних списків мінімізує вплив людського фактора. Особливої актуальності вони набувають у галузях із підвищеним рівнем ризику, зокрема у промисловому виробництві. Застосування чек-листів під час аудиту з охорони праці має низку вагомих переваг:

1. Підвищення організованості та ефективності. Контрольний перелік структурує процес перевірки, дозволяє розподілити складні завдання на окремі логічні етапи, своєчасно виявляти недоліки та запобігати порушенню строків виконання заходів.

2. Покращення комунікації та координації. Чек-лист виступає єдиною точкою відліку для всіх учасників процесу. Він чітко визначає перелік вимог, обов'язків і критеріїв оцінювання, що сприяє узгодженості дій між аудиторами та персоналом діляниці.

3. Зниження ризиків та попередження помилок. Систематична перевірка кожного пункту забезпечує контроль критично важливих аспектів безпеки та дозволяє оперативно реагувати на виявлені невідповідності.

4. Стандартизація процесів і забезпечення якості. Використання уніфікованого чек-листа гарантує однаковий підхід до проведення аудитів у різних підрозділах підприємства та формує об'єктивну основу для оцінювання стану охорони праці.

5. Сприяння безперервному вдосконаленню. Аналіз результатів перевірки та періодичне оновлення контрольного переліку дозволяють удосконалювати систему управління охороною праці та формувати культуру безпеки.

Чек-лист для проведення аудиту з охорони праці на підприємстві наведено в Додатку В.

Висновки із розділу 2

Ефективність аудиту безпеки праці на підприємстві КП Харківський метрополітен базується на принципах незалежності, об'єктивності, комплексності та превентивності. Аудит охорони праці охоплює: аналіз документації (накази, інструкції, журнали); контроль виконання процедур (інструктажі, навчання); обстеження робочих місць та технічного стану обладнання; оцінку політики підприємства та розподілу відповідальності.

Розглянуто організація процесу (на прикладі КП «Харківський метрополітен»). У процесі перевірки застосовуються такі методи:

- проведення інтерв'ю, анкетування, заповнення чек-листів за участю аудиторів – за умови безпосередньої взаємодії з працівниками;
- спостереження за виконанням робіт, обстеження робочих місць, а також вибіркового аналізу зразків (зокрема деталей чи продукції) – без прямої взаємодії з персоналом.

Процес аудиту є чітко регламентованим і зазвичай проходить у чотири етапи: планування (розробка річних графіків та офіційне повідомлення об'єктів перевірки); підготовка (формування компетентної аудиторської групи (згідно з ISO 45001) та розробка робочих матеріалів (чек-листів)); проведення: збір доказів через інтерв'ю, спостереження та аналіз документів; звітність (оформлення висновків, фіксація невідповідностей та розробка плану коригувальних заходів). Розроблений чек-лист такого аудиту наведений у Додаток Б.

Аудит безпеки праці на підприємстві КП Харківський метрополітен дозволяє ідентифікувати небезпечні виробничі фактори.

За результатами оцінки розробляються проєктні рішення, забезпечується вибір засобів захисту та впроваджується фінансове планування заходів з безпеки.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО– ТЕХНІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Отже, аудит з охорони праці є важливим елементом управління безпекою на підприємстві, що допомагає виявити та усунути потенційні ризики для здоров'я та безпеки працівників. Проведення аудиту дозволило визначити пріоритетні напрямки вдосконалення роботи в галузі охорони праці.

3.1 Визначення дієвості заходів щодо убезпечення працівників від небезпечних та шкідливих виробничих чинників

Підвищення рівня безпеки в службі руху Харківського метрополітену вимагає системного підходу, що включає в себе як організаційні, так і технічні заходи. Організаційні заходи спрямовані на формування культури безпеки, підвищення кваліфікації персоналу та чітке регламентування робочих процесів. Технічні заходи передбачають впровадження сучасного обладнання, систем контролю та захисту, що мінімізують вплив шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Комплексне застосування цих заходів дозволить створити безпечні та комфортні умови праці, запобігти виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також забезпечити надійність та ефективність функціонування метрополітену в цілому.

Забезпечення безпеки праці впроваджується у відповідності до норм виробничої безпеки та санітарних вимог на виробництві.

3.1.1 Організація робочого місця з урахуванням ергономічних вимог до розміщення обладнання, органів керування та засобів відображення інформації

Організація робочого місця з урахуванням ергономічних вимог є ключовим фактором для забезпечення високої працездатності, зниження

втомі та запобігання професійним захворюванням, особливо для працівників служби руху метрополітену, які виконують складні та відповідальні функції. Ергономічний підхід до проектування робочих місць диспетчерів, чергових по станції та інших операторів передбачає оптимальне розміщення обладнання, органів керування та засобів відображення інформації.

Основні ергономічні вимоги до робочих місць у службі руху метрополітену включають [17] оптимальне розміщення засобів відображення інформації (ЗВІ): монітори, пульти керування та індикатори повинні бути розташовані в полі зору працівника таким чином, щоб мінімізувати рухи голови та очей; кути огляду, відстань до екранів та їхня висота мають відповідати антропометричним даним працівника; важливо забезпечити відсутність відблисків на екранах та достатню контрастність зображення [17]; зручне розташування органів керування: клавіатури, миші, джойстики, кнопки та перемикачі повинні бути легкодоступними та зручними для використання; часто використовувані органи керування слід розміщувати в зоні досяжності рук, а їхнє маркування має бути чітким та зрозумілим; конструкція органів керування повинна виключати можливість випадкового спрацьовування [17]. Важливу роль відіграє адаптація робочих меблів: робочі крісла та столи повинні бути регульованими за висотою, нахилом спинки та сидіння, що дозволяє працівнику зайняти оптимальну робочу позу; наявність підлокітників та підставки для ніг сприяє зниженню навантаження на опорно-руховий апарат; матеріали, з яких виготовлені меблі, мають бути гігієнічними та легко очищуваними; забезпечення достатнього простору: робоче місце повинно мати достатній простір для вільного переміщення, зміни робочої пози та розміщення необхідних документів та особистих речей; необхідно уникати захащення робочого місця та забезпечити легкий доступ до обладнання для його обслуговування.

На робочих місцях має підтримуватися оптимальний мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря) та достатній рівень освітлення, що відповідає санітарним нормам [18]; освітлення повинно бути

рівномірним, без різких тіней та відблисків, з можливістю регулювання яскравості [23].

Впровадження ергономічних принципів у проектування та організацію робочих місць служби руху метрополітену дозволить не тільки підвищити комфорт та задоволеність працівників, але й значно покращити їхню працездатність, знизити ймовірність помилок та, як наслідок, підвищити загальний рівень безпеки функціонування метрополітену.

Щоб гарантувати безпечне обслуговування й ремонт машин та механізмів, їхнє розміщення має враховувати встановлені регламентовані інтервали між ними, а також мінімально необхідні габарити проходів [25].

Ступінь механізування та автоматизації виробничих процесів обумовлюється обраною технологією виробництва та типом задіяного обладнання. Роботи, що виконуються вручну, стосуються виключно сортування відходів і становлять менше ніж 3% від загального обсягу усіх робіт.

3.1.2 Вентиляція та кондиціонування виробничих приміщень

Забезпечення належного мікроклімату у виробничих приміщеннях служби руху Харківського метрополітену є критично важливим для підтримки здоров'я та працездатності персоналу. Підземні споруди метрополітену характеризуються специфічними умовами, такими як підвищена температура, вологість, обмежений повітрообмін та наявність шкідливих домішок у повітрі (пил, продукти зносу гальмівних колодок, випари мастильних матеріалів). Ефективна система вентиляції та кондиціонування дозволяє підтримувати оптимальні параметри повітряного середовища, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам [18].

Рекомендації щодо вентиляції та кондиціонування включають:

– припливно-витяжна вентиляція: всі виробничі приміщення, особливо ті, де постійно перебувають працівники (диспетчерські пункти, пости централізації, кімнати чергових по станції), повинні бути обладнані

ефективною припливно-витяжною вентиляцією; вона має забезпечувати необхідний повітрообмін, видалення забрудненого повітря та подачу свіжого, очищеного повітря; згідно з ДБН В.2.3-7:2018, система вентиляції метрополітену повинна мати три режими роботи, включаючи аварійний, для забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях [28];

- кондиціонування повітря: для приміщень з підвищеними вимогами до мікроклімату, таких як диспетчерські пункти, де зосереджено велику кількість тепловиділяючого обладнання, рекомендується встановлення систем кондиціонування повітря, – це дозволить підтримувати оптимальну температуру та вологість, що особливо важливо в літній період та в умовах інтенсивної роботи;

- фільтрація повітря: системи вентиляції та кондиціонування повинні бути оснащені вискоєфективними фільтрами для очищення припливного повітря від пилу, алергенів та інших шкідливих домішок; регулярна заміна та обслуговування фільтрів є обов'язковою умовою їх ефективної роботи.

- контроль параметрів мікроклімату: необхідно здійснювати постійний моніторинг температури, відносної вологості та швидкості руху повітря у виробничих приміщеннях; у разі відхилення від нормованих значень слід вживати оперативних заходів для їх нормалізації.

Впровадження сучасних систем вентиляції та кондиціонування дозволить не тільки покращити умови праці, але й знизити ризик розвитку професійних захворювань дихальних шляхів та серцево-судинної системи, підвищити концентрацію уваги та загальну працездатність персоналу.

3.1.3 Шумо- та віброзахисні заходи (та акустичні розрахунки зовнішнього та внутрішнього шуму)

Шум та вібрація є одними з найбільш поширених шкідливих виробничих факторів у метрополітені, які можуть негативно впливати на здоров'я та працездатність працівників служби руху. Постійний вплив високих рівнів шуму (від руху поїздів, роботи вентиляційних систем, технологічного обладнання)

може призвести до порушень слуху, нервової системи, серцево-судинних захворювань, а також зниження концентрації уваги та підвищення втоми. Вібрація, що передається через конструкції будівель та обладнання, також може викликати негативні фізіологічні зміни.

Шум, що генерується технологічним та вентиляційним обладнанням, яке буде розташоване всередині будівель, є потенційним фізичним чинником, що може позначитися на довкіллі внаслідок реалізації проєкту. Територія, що потребує акустичного захисту, це житловий масив, який межує з об'єктом. Найменша дистанція від джерел шуму до житлових будівель не перевищує п'ятдесяти метрів.

З метою зменшення рівня шуму від експлуатаційного технологічного обладнання (враховуючи, що вентиляційні шахти метрополітену виведені на поверхню) заплановано впровадження організаційних та конструктивно-акустичних рішень.

Для визначення ступеня акустичного впливу вентиляційної установки на шумовий фон житлового району було проведено відповідні акустичні розрахунки, згідно з чинними нормативними актами. Згідно з технічною документацією, звуковий тиск, створюваний джерелом шуму (ДШ), тобто вентиляторами у вентшахах, не перевищує 90 дБА. Розрахуймо його детальніше

Проведемо більш глибокий аналіз цього показника. Здійснимо розрахунок шумових рівнів, які створюють вентиляційні установки, беручи до уваги звукоізоляційні властивості цегляної кладки. Необхідно встановити рівні звукового тиску, які утворюють вісім вентиляторів, розташованих у відокремленому приміщенні та функціонуючих у ідентичних умовах (продуктивність $Q = 2600 \text{ м}^3/\text{год}$, напір $H = 1600 \text{ Па}$).

Приміщення вентканалу межує з камерою, де змонтовано вентиляційне обладнання, і ця межа представлена суцільною цегляною стіною завтовшки 375 мм. Визначимо величини звукового тиску, які будуть присутні у

лабораторному приміщенні, та з'ясуємо, чи відповідають ці показники нормам, встановленим у Державному санітарному нормативі [19].

Розрахунок звукового тиску, що походить від одного вентиляційного апарату, буде виконано за наступною формулою [9, 20].

$$L_{pj} = 10\lg Q + 5\gamma(\lg H - 1) - 30\lg f + 140 \quad (3.1)$$

де f – середньгеометрична частота в октавній смузі, Гц;

γ – показник (значення якого наводяться в табл. 3.1).

Вираховуємо за (3.1) по частотах:

$$L_{pj63} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 0,4(\lg 1600 - 1) - 30\lg 63 + 140 = 124,8$$

$$L_{pj125} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 0,6(\lg 1600 - 1) - 30\lg 125 + 140 = 118$$

$$L_{pj250} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 1,6(\lg 1600 - 1) - 30\lg 250 + 140 = 120$$

$$L_{pj500} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 2,5(\lg 1600 - 1) - 30\lg 500 + 140 = 120,8$$

$$L_{pj1000} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 3,5(\lg 1600 - 1) - 30\lg 1000 + 140 = 122,6$$

$$L_{pj2000} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 4,0(\lg 1600 - 1) - 30\lg 2000 + 140 = 119,1$$

$$L_{pj4000} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 4,5(\lg 1600 - 1) - 30\lg 4000 + 140 = 115,6$$

$$L_{pj8000} = 10\lg 2600 + 5 \cdot 5,0(\lg 1600 - 1) - 30\lg 8000 + 140 = 112,1$$

Таблиця 3.1 – Значення коефіцієнта γ

Середньгеометрична частота октавної смуги, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
γ	0,4	0,6	1,6	2,5	3,5	4,0	4,5	5,0

Для визначення рівня звукового тиску, що походить від кількох джерел звуку з ідентичною потужністю, застосовують таку формулу:

$$L_n = L_1 + 10\lg n \quad (3.2)$$

де n – число джерел шуму.

Вираховуємо за (3.2) по частотах:

$$L_{63} = 86,8 + 10\lg 8 = 95,8$$

$$L_{125} = 80,8 + 10\lg 8 = 89,8$$

$$L_{250} = 86,4 + 10\lg 8 = 95,4$$

$$L_{500} = 90,5 + 10\lg 8 = 99,5$$

$$L_{1000} = 86,8 + 10\lg 8 = 95,8$$

$$L_{2000} = 94,4 + 10\lg 8 = 103,4$$

$$L_{4000} = 92,6 + 10\lg 8 = 101,6$$

$$L_{8000} = 90,9 + 10\lg 8 = 99,9$$

Рівні шуму, зареєстровані в межах кожної з октавних смуг, вираховуються як розбіжність між тиском звуку, що генерується джерелом, та показником звукоізоляції, що забезпечується стіною:

$$L_{лj} = L_{nj} - R_j \quad (3.3)$$

Вираховуємо за (3.3) по частотах, та заносимо в табл. 3.2

Далі ця величина підлягає звіренню із гранично допустимими показниками рівня звукового тиску.

Виходячи з проведених обчислень, встановлено, що рівень шуму у лабораторному приміщенні не перевищує дозволених меж.

Дані, отримані внаслідок розрахунків, оформлені у вигляді Таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати акустичного розрахунку

Середньгеометрич ні частоти октавних смуг, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Звуковий тиск, утворюваний одним	124,8	118	120	120,8	122,6	119,1	115,6	112,1

Середньогометричні частоти октавних смуг, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
вентилятором, L_{pj} , дБ								
Сумарний рівень звукового тиску, L_n , дБ	95,8	89,8	95,4	99,5	95,8	103,4	101,7	99,9
Рівні звукового тиску, L_L , дБ	47,8	41,8	40,4	37,5	37	30,4	28,67	26,97

У випадку, коли розрахунки продемонструють перевищення допустимих рівнів звукового тиску за ДСанПіН 3.3.6.037-99 на певних середньогометричних частотах (або на будь-якій одній), необхідно розробити й запропонувати відповідні заходи для зменшення шумового забруднення.

Проаналізуємо зовнішній вплив цих вентиляторів (розповсюдження шуму ззовні поверхні від вентшахти). Це може не впливати безпосередньо на робітників служби руху метрополітена, але є дуже важливим для акустичної безпеки міста.

При попередніх розрахунках, рівень звуку L_a в децибелах по шкалі А у точках розрахунку (РТ) дозволено обчислювати за формулою:

$$L_a = L_{pa} - 10 \lg a - 20 \lg r - ar + L_{отр} - L_{ea}, \quad (3.4)$$

де L_{pa} – рівень звукової потужності ДШ, дБА;

a – просторовий кут випромінення шуму(у стерadianах),; для ДШ у двогранний кут $= r$;

r – відстань (м) від акустичного центру ДШ до РТ;

ar – корекція для поглинання звука повітрям, залежить від:

$$L-A = L_{рлин} - L_{ра} \quad (3.5)$$

і враховує взаємозалежність між звукопоглинанням та спектром шуму;

$L_{отр}=3n$, дБА – збільшення рівнів тиску звуку за рахунок відбиття звуку від поверхонь (кут двох стін, стіна, ґрунт), розташованих на відстані від РТ, яка не більша 0,1 r ;

n – число відбиваючих поверхонь, ($n \leq 3$); поверхня ґрунту не входить в n , коли відбиття від неї було враховане в визначенні просторового кута.

$L_{рлин}$ – рівень звукової потужності ДШ, дБА;

$$L_{ea} = L_{a3Kp} + L_{anob} + L_{azel}, \quad (3.6)$$

де L_{ea} – зменшення рівня звуку навколишнім середовищем,

L_{a3Kp} – зменшення рівня звукового тиску екраном, розміщеним між ДШ й РТ;

L_{anob} – зменшення рівня звукового тиску поверхнею ґрунту;

$$L_{anob} = (9,2 \lg r - 17) + 0,4 \cdot (20 - 12 \lg 20) \cdot (0,6 \lg r - 0,7). \quad (3.7)$$

L_{azel} – зниження рівня звуку смугами лісонасаджень.

Розрахункова точка I – найближчі житлові будинки, розташовані від вентшахти метро на відстані 500 м.

$H_{p.m.}=2,5$ м, $H_{i.ш.}=5$ м, $r=500$ м, $L_{отр}=0$, $ar=0$, $L_{a3Kp}=35$ ДБа

(значення min), $L_{azel}=0$ дБа.

$$L_{anob} = (9,2 \cdot 2,7 - 17) + 0,4 \cdot (20 - 12 \cdot 0,4 \cdot 5) \cdot (0,6 \cdot 2,7 - 0,7) = 6,44$$

$$L_a = 80 \cdot 2 - 10 \lg 4 - 20 \lg 500 - L_{ea}, \quad L_{anob} = 1,0$$

$$L_{ca} = L_{a3Kp} + L_{anob} + L_{azel} = 35 + 6,44 = 41,44$$

$$L_a = 110 - 10 \cdot 0,6 - 20 \cdot 2,7 - 41,44 = 8,56 \text{ дБА}$$

Отже, рівень шуму у найбільш несприятливому місці, що генерується обладнанням для провітрювання тунелів метрополітену, є суттєво меншим за 30 дБА, гранично допустимого для житлових зон згідно з Державними санітарними нормами 3.3.6.037-99 [19].

Таким чином, в рамках проведених акустичних розрахунків, ми не тільки оцінили вплив шуму всередині приміщень метрополітену безпосередньо на робітників служби руху метрополітену, а ще й оцінили стан акустичної безпеки на зовнішніх територіях, де на його шкідливу дію можуть наразитися також мешканці міста. Все це надає загальну картину стану акустичного комфорту КП Харківський метрополітен.

Спираючись на надані відомості, можна дійти висновку про акустичну прийнятність (або екологічність) об'єкта за умови реалізації передбачених заходів із захисту від шуму та дотримання встановлених умов експлуатації апаратури.

Для мінімізації впливу шуму та вібрації на працівників служби руху Харківського метрополітену рекомендуються організаційно-технічні заходи щодо зниження шуму, (що включають в себе):

- звукоізоляція та звукопоглинання: застосування звукоізоляційних матеріалів у конструкціях стін, стель та підлог виробничих приміщень, особливо в диспетчерських пунктах та приміщеннях, що прилягають до тунелів або технічних зон; використання звукопоглинаючих матеріалів для обробки внутрішніх поверхонь приміщень для зменшення реверберації та загального рівня шуму;

- віброізоляція обладнання: встановлення віброізолюючих фундаментів та прокладок під обладнання, що є джерелом вібрації (вентилятори, компресори, насоси); регулярне технічне обслуговування та ремонт обладнання для усунення підвищеного шуму та вібрації;

- використання малошумного обладнання: при закупівлі нового обладнання перевагу слід надавати моделям з низьким рівнем шуму та вібрації;

- засоби індивідуального захисту від шуму: працівники, які за характером своєї роботи піддаються впливу шуму, що перевищує гранично допустимі рівні, повинні бути забезпечені ефективними засобами індивідуального захисту органів слуху (протишумні навушники, беруші); важливо проводити навчання з правильного використання та догляду за цими засобами;

- режим праці та відпочинку: для працівників, які працюють в умовах підвищеного шуму та вібрації, необхідно встановлювати оптимальний режим праці та відпочинку, передбачаючи регламентовані перерви для відновлення працездатності та зниження впливу шкідливих факторів;

- медичні огляди: регулярні медичні огляди з обов'язковим обстеженням органів слуху для своєчасного виявлення та профілактики професійних захворювань, пов'язаних з впливом шуму.

Комплексне впровадження цих заходів дозволить значно покращити умови праці, знизити ризик розвитку професійних захворювань та підвищити загальний рівень безпеки та комфорту працівників служби руху метрополітену.

3.1.4 Заходи та засоби, що забезпечують електробезпеку

Електробезпека є одним з найважливіших аспектів охорони праці в метрополітені, оскільки працівники служби руху постійно контактують з електроустановками та обладнанням, що працює під високою напругою (зокрема, контактна рейка з напругою 825 В). Ураження електричним струмом може призвести до тяжких травм або смерті, тому необхідно вживати комплексних заходів для забезпечення електробезпеки [26].

Основні заходи та засоби, що забезпечують електробезпеку, включають в себе організаційні та технічні заходи.

До перших з них відноситься регулярне навчання та перевірка знань з електробезпеки для всього персоналу, особливо для тих, хто безпосередньо працює з електроустановками; проведення цільових інструктажів перед

виконанням робіт в електроустановках; виконання робіт в електроустановках повинно здійснюватися за системою нарядів-допусків, що чітко регламентує порядок підготовки робочого місця, допуску до роботи, нагляду та оформлення закінчення робіт.

Потрібно призначення відповідальних за електробезпеку осіб з відповідною групою допуску, які здійснюють контроль за дотриманням вимог електробезпеки.

До другої групи, технічних заходів, віднесено надійне заземлення та занулення металевих частин електрообладнання, які можуть опинитися під напругою в разі пошкодження ізоляції; тому потрібна регулярна перевірка стану заземлюючих пристроїв; встановлення пристроїв захисного відключення (ПЗВ) та автоматичних вимикачів, що забезпечують швидке відключення електроустановки у разі виникнення струмів витоку або короткого замикання; забезпечення надійної ізоляції струмоведучих частин електрообладнання, використання захисних кожухів та огорож; використання безпечної напруги – (застосування зниженої напруги (до 42 В) для живлення переносних світильників та електроінструменту в умовах підвищеної небезпеки).

Застосовують також засоби індивідуального та колективного захисту, а саме: електрозахисні засоби, що передбачає забезпечення працівників діелектричними рукавичками, ботами, килимками, інструментом з ізольованими ручками, покажчиками напруги, переносними заземленнями. Всі засоби захисту повинні проходити періодичні випробування.

Також передбачається розміщення попереджувальних плакатів та знаків безпеки на електроустановках та в місцях проведення робіт та встановлення тимчасових захисних огорожень та бар'єрів для запобігання доступу до струмоведучих частин.

Дотримання цих заходів та використання відповідних засобів захисту дозволить значно знизити ризик ураження електричним струмом та

забезпечити безпечні умови праці для персоналу служби руху Харківського метрополітену.

3.1.5 Дія електромагнітного випромінювання

Надамо оцінку впливу електромагнітного випромінювання. У високовольтних електромережах (понад 1000 В) формуються електромагнітні поля з частотою 50 Гц. Електромагнітне випромінювання цілком можна вважати формою енергетичного забруднення, оскільки воно несприятливо позначається на людському організмі, інших живих істотах та екосистемах загалом.

Електромагнітне випромінювання демонструє як термічний, так і специфічний вплив, що проявляється у всеможливих розладах роботи нервової, серцево-судинної, ендокринної систем, а також у змінах перебігу різноманітних фізіологічних та біохімічних процесів.

Через низьку частоту електрична та магнітна складові електромагнітного поля мають показники, що суттєво відрізняються за величиною.

Наразі, не встановлено нормативів для магнітної складової електромагнітного поля промислової частоти 50 Гц, яке генерується повітряними лініями (ПЛ) електропередач, стосовно впливу на населення. Таким чином, далі увага зосереджується на електричній складовій цього поля, яку прийнято називати електричним полем промислової частоти.

Безпечні для здоров'я людини рівні інтенсивності електромагнітного випромінювання визначені [21] та наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Допустимі рівні ЕМВ

№ з/п	Допустимі рівні	Предмет дії ЕМВ
1	0,5	Всередині житлових будинків
2	1,0	На території житлової забудови
3	5,0	поза зоною жилою забудови в населеній місцевості , на територіях садів і огорodів
4	10	На ділянках перетинання із автомобільними дорогами 1-4 категорії

№ з/п	Допустимі рівні	Предмет дії ЕМВ
5	15	У важкодоступній місцевості й на ділянках, спеціально обгороджених для виключення доступу населення
6	20	У населеній місцевості

На виробництві, тривалість перебування людей у зоні дії електричного поля зумовлює значну варіацію його інтенсивності.

З огляду на особливості технологічних процесів та вимоги до безперебійності енергозабезпечення, об'єкт класифікується як споживач електроенергії третьої категорії, тоді як пожежний засув належить до першої категорії. Живлення об'єкта змінним струмом напругою 380/220 В забезпечується через ввідно-розподільний пристрій (ВРП) моделі УВР-2201, який постачається уповні з приладом обліку активної енергії. Окремо передбачено монтаж лічильника для фіксації показників реактивної енергії.

Сумарна номінальна потужність усього електрообладнання складає 903 кВт, з яких 873.0 кВт припадає на силові установки, а 30.0 кВт – на системи освітлення.

Оскільки на території об'єкта відсутні змінні електричні поля частотою 50 Гц з напругою 220 кВ або вище, потреба в заходах захисту населення від впливу електричного поля відсутня.

3.1.6 Радіаційна безпека

Відповідно до Закону України [22] ст. 15 "Забезпечення захисту людини від впливу радіонуклідів, що втримуються в будівельних матеріалах" захист реалізується за допомогою таких кроків:

– підбору ділянок землі, де планується зведення будівель та інших об'єктів, беручи до уваги інтенсивність виходу радону з ґрунту та рівень гамма-випромінювання;

- розробки проєктів та самого процесу зведення будівель та споруд, де передбачається захист від проникнення радону у внутрішній простір цих об'єктів;

- введення в експлуатацію будівель та споруд з урахуванням концентрації радону у їхньому повітрі та показників гамма-випромінювання.

За [23], Розділ 8. «Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи»: Рівень поглиненої дози гамма-випромінювання у повітрі житлових та інших приміщень складає:

- тих, що на стадії проєктування, – не більше 30 мкГр/год;
- ти, що вже використовуються, – не більше 50 мкГр/год.

Середній за рік показник еквівалентної рівноважної об'ємної активності радонових ізотопів у повітрі будівель:

- для новобудов, зокрема житлових, закладів для дітей та медичних установ – для радону-222 – 50 Бк/м³, для торону (радону-220) – 3 Бк/м³
- для будівель, що вже експлуатуються – для радону-222 – 100 Бк/м³, для торону (радону-220) – 6 Бк/м³
- для промислових об'єктів – для радону-222 – 300 Бк/м³, для торону (радону-220) – 20 Бк/м³.

3.2 Виробниче електричне освітлення метрополітену

Освітлення робочих зон обладнане світильниками моделі РСП11-400 із ртутними лампами високого тиску (ДРЛ). Для евакуаційного підсвічування задіяні світильники НСП 11-500, тоді як на та навколо робочих платформ змонтовано світильники НСП-21, які живляться від ламп розжарювання.

Застосовані схеми живлення: основне освітлення – 230В та 36В; аварійне – 220В; а для ремонтних робіт передбачено 12В. Це забезпечується завдяки використанню понижуючих трансформаторів серії ЯТП-0,25. Світильники для огляду апаратури та моніторингу роботи обладнання на платформах мають напругу живлення 36В.

Групову мережу прокладено кабелем ВВГ-0,66, який підвішено на несучому тросі вздовж нижнього поясу ферми, а під платформами використано провід ПВ-0,66 у металевій трубі. Для розподільних пунктів освітлення обрано шафи типу ПР.

Освітлення офісно-побутових та підсобних приміщень метрополітену розроблено відповідно до відомчих: [24], та загальних норм [25].

Освітлення приміщень, що проєктуються, планується з використанням світильників на базі ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Вибір кількості та типу світильників ґрунтується на призначенні приміщень та встановлених нормах освітленості. У проєкті передбачено такі типи освітлення: робоче освітлення – живлення від мережі 230В; аварійне (евакуаційне) освітлення – живлення від мережі 230В.

Як групові розподільчі щити обрано ЩОЗ-06-УХЛ4, оснащені апаратами захисного відключення.

Електропроводку слід виконувати кабелем типу ППВ.

Перерізи електричних мереж розраховувалися виходячи з максимально допустимих тривалих струмових навантажень та перевірялися за критерієм втрат напруги, які не перевищують 1%.

Мережа системи електроосвітлення є трипровідною. З метою забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом, усі металеві неструмопровідні частини освітлювальних приладів належить заземлити, використовуючи для цього окремий, третій, заземлюючий провідник.

Контроль над освітленням здійснюється за допомогою однополюсних вимикачів, встановлених біля дверних прорізів.

Виконаємо розрахунок виробничого освітлення у приміщенні служби руху, оскільки це приміщення проєктувалося ще за радянських часів, за нормами діючих тоді нормативних документів радянського періоду, та було освітлено тогочасними світильниками із лампами ЛБ-40. Більшість таких ламп до наших часів перегоріла; світильники проржавіли в корпусі та мають

недоліки в ПРА (тобто пускорегулюючому апараті), що призводить до мерехтіння їх ламп.

Аудит охорони праці дозволив визначити цей недолік. Зараз система освітлення минулих радянських часів потребує заміни. Прийнято рішення залишити тип ламп – газоразрядні, але замінити радянські лампи типу ЛБ-40 та старі світильники сучасними аналогами.

Для цього визначаємо сумарну штучну освітленість у приміщенні служби руху, застосовуючи методику коефіцієнта використання світлового потоку. Приміщення має довжину 10 м, ширину 8 м та висоту 4 м. Беремо до уваги використання газорозрядної лампи та світильника моделі Optimus MP 1500 IP44 6600lm 840 DA2 AZOPAC-DALI AIRAM. (рис. 3.1)



Product image 1: Optimus MP 1500 IP44 6600lm 840 DA2

Рисунок 3.1 – Застосовувані світильники Optimus MP 1500 IP44 6600lm 840 DA2

Коефіцієнти відбиття встановлюємо наступні: для стелі – п'ятдесят відсотків, для стін – тридцять відсотків, а для підлоги – десять відсотків.

Згідно з вимогами ДБН [26], необхідно здійснити підбір типу джерела світла, що підходить для зазначеного простору, а також визначити оптимальну кількість ламп, що розміщуються в одному світильнику. Розрахунок буде виконано за методом рівномірного загального штучного освітлення, використовуючи показник коефіцієнта використання. Виходячи з габаритів та

функціонального призначення приміщення, а також враховуючи надані вхідні параметри, проектується базова конфігурація освітлювальної системи, тип світлових джерел, що використовуються, та відповідні світильники, серед іншого.

Норма освітленості (E_n , у люксах) для даного приміщення встановлюється згідно з [25], виходячи з його цільового використання. На підставі геометричних параметрів приміщення визначають індекс приміщення:

$$i = S / [h(a+b)] \quad (3.8)$$

де S – площа приміщення, m^2 :

$$i = 80 / [4,0(10+8)] = 1,11;$$

$$S = a \cdot b \quad (3.9)$$

a – приміщення довжина, b – його ширина, м;

h – висота підвіски світильників над освітлюваними поверхнями, м.

$$S = 10 \cdot 8 = 80 m^2$$

Визначивши індекс i та відношення показників відбиття $\rho_{ст}$, $\rho_{стін}$, $\rho_{підл}$ вирахуймо показник використання світлового потоку η , %:

$$\eta = f(i; \rho_{ст}; \rho_{стін}; \rho_{підл})$$

де $\rho_{ст}$; $\rho_{стін}$; $\rho_{підл}$ – показники відбиття відповідно стелі, стін та підлоги.

$$\eta = f(i; 50; 30; 10) = (21; 19; 0,5)$$

Затім робимо кінцевий розрахунок:

$$N = (E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / (\Phi_l \cdot \eta) \quad (3.10)$$

де N – число світильників, шт. При розрахунці число світильників округляймо до цілого числа;

n – кількість ламп в одному світильнику, шт. Світильники з лампами Optimus MP 1500 IP44 6600lm 840 DA2 мають визначене число ламп;

Φ_l – світловий потік 1 лампи, лм (беруть з технічних характеристик ламп);

E_n – норма освітленості за [25], лк;

K_3 – показник запасу, на старіння, запилення світильників і джерел світла;

Z – показник рівномірності: для ламп люмінесцентних (чи то газорозрядних) – $Z = 1,1$;

S – площа приміщення, м²;

η – коефіцієнт корисної дії світлового потоку встановлюють згідно з табличними даними, вираженими у дробах від одиниці.

Отже, на основі виконаних обчислень визначається потрібна кількість ламп освітлення N , після чого добирають місцезнаходження та число світильників n , які потім наносять на схему розміщення.

$$N = (E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / (\Phi_l \cdot \eta) = 300 \cdot 80 \cdot 1,1 \cdot 1,5 / (6600 \cdot 0,5) = 39600 / 3300 = 12 \text{ ламп.}$$

На підставі даного розрахунку закуплено світильники із 12 лампами типу Optimus MP 1500 IP44 6600lm 840 DA2 та модернізовано систему освітлення приміщення служби руху. В нашому випадку за питань економії

ресусів та зменшення трудомісткості була застосована стара електропроводка та місця встановлення світильників; але самі вони замінені на нові, сучасні.

3.3 Розрахунок захисного відключення електрообладнання служби руху метрополітену

Заземлення та занулення електрообладнання безпосередньо пов'язане із освітленням. Корпуси електрообладнання, які потенційно можуть опинитися під напругою через пошкодження ізоляції, підключаються до системи заземлення через нульові захисні провідники. Заземлення та занулення необхідно виконати відповідно до вимог [26].

Виконаємо розрахунок захисного відключення для двох випадків. Потрібно розрахувати умову для забезпечення розривної здатності обнулення.

Перевірка умови розривної здатності обнулення для автоматичного вимикача включає також розрахунок струму короткого замикання.

Маємо автоматичний вимикач із паспортною розривною здатністю $I_{\text{доп}} = 6 \text{ kA}$.

У точці його встановлення розрахований струм короткого замикання ($I_k = 4,5 \text{ kA}$). (див нижче). Щоб розрахувати струм короткого замикання (I_k) у точці установки апарата, застосовують таку базову формулу [26]:

$$I_k = \frac{U_{\phi}}{Z_k} \quad (3.10)$$

де: U_{ϕ} – фазна напруга мережі (для 230/400 В системи — це 230 В);

Z_k — повний опір петлі «фаза – нуль» або «фаза – земля» (включає опір джерела, проводів, контактів).

Ми маємо:

– Напруга мережі: $U_{\phi} = 230 \text{ В}$

- Опір петлі короткого замикання: $Z_k = 0,05\Omega$

Тоді:

$$I_k = \frac{230}{0.05} = 4400\text{A} = 4,4\text{kA}$$

Проводимо перевірку умови розривної здатності обнулення для автоматичного вимикача. Перевірка умови: якщо автомат має розривну здатність $I_{\text{доп}} = 6\text{kA}$:

$$\begin{aligned} I_k &\leq I_{\text{доп}} \\ 4,4\text{kA} &\leq 6\text{kA} \end{aligned}$$

Умова виконується – апарат захисного відключення здатний безпечно розірвати струм КЗ.

Другий випадок пов'язаний із трифазною мережею, де $U_{\text{лінійна}} = 380\text{В}$. Тут струм КЗ буде вище ($I_k = 8\text{kA}$).

Якщо ж у точці установки $I_k = 8\text{kA}$, а вимикач має $I_{\text{доп}} = 6\text{kA}$, струм КЗ буде вище та апарат захисного відключення не здатний безпечно розірвати струм КЗ.

Умова безпеки не виконується – такий вимикач, однаковий з першим, не забезпечить розривної здатності, потрібно вибрати апарат із більшою номінальною розривною здатністю (наприклад, 10 кА).

Таким чином, потребується застосування двох типів автоматів захисту. Виконаємо підбір. Його результати застосуються в службі охорони праці

Для прикладів апаратів захисту з розривною здатністю 6 кА та 10 кА можна орієнтуватися на серії Schneider Electric, ETI, Hager та ABB. У побутових мережах найчастіше застосовують автомати на 6 кА (оптимальний стандарт для квартир та офісів), а для ввідних щитів та промислових об'єктів — на 10 кА –

обов'язковий для ввідних автоматів, промислових об'єктів та місць із малим опором петлі «фаза-нуль».

Приклади автоматичних вимикачів на 6 кА, можливих для застосування в наших умовах (підбрано для закупівлі з метою забезпечення електробезпеки).

- Schneider Electric iC60N (Acti 9) — 1Р, 16 А, С, 6 кА (модульний автомат для квартирних щитів) рис.3.2-а.
- ETI ETИМАТ 6 — 3Р, 32 А, С, 6 кА (поширений варіант для невеликих офісів чи житлових будинків - рис. 3.2-б;
- Hager MBN116 — 1Р, 16 А, В, 6 кА (популярний у новобудовах) рис. 3.2-в;
- Siemens 5SL6125-7 — 1Р, 25 А, С, 6 кА (німецький виробник, високий рівень надійності) рис. 3.2-г.

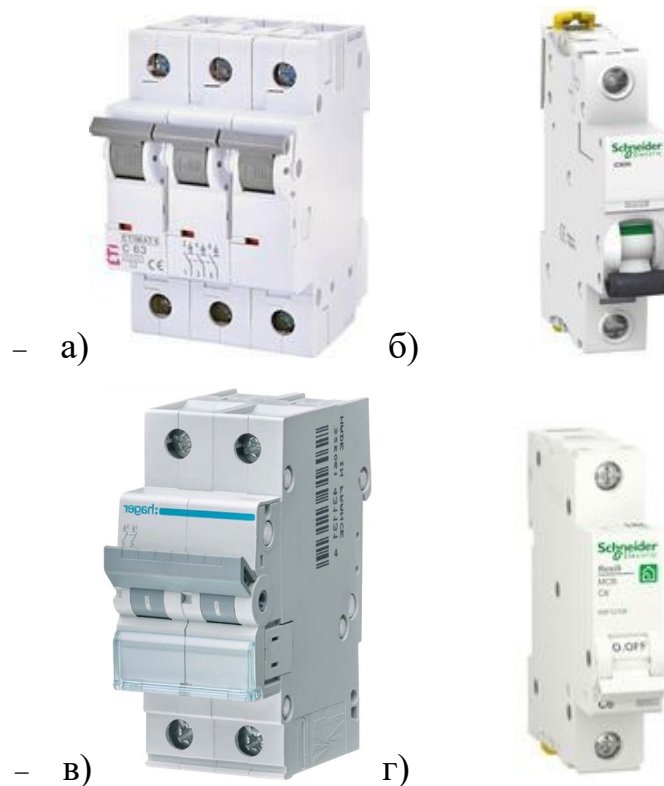


Рисунок 3.2 – Результати підбору засобів електробезпеки (приклади автоматичних вимикачів на 6 кА, які продаються в торговій мережі України)

Приклади автоматичних вимикачів на 10 кА, можливих для застосування в наших умовах наведені на рис. 3.3.

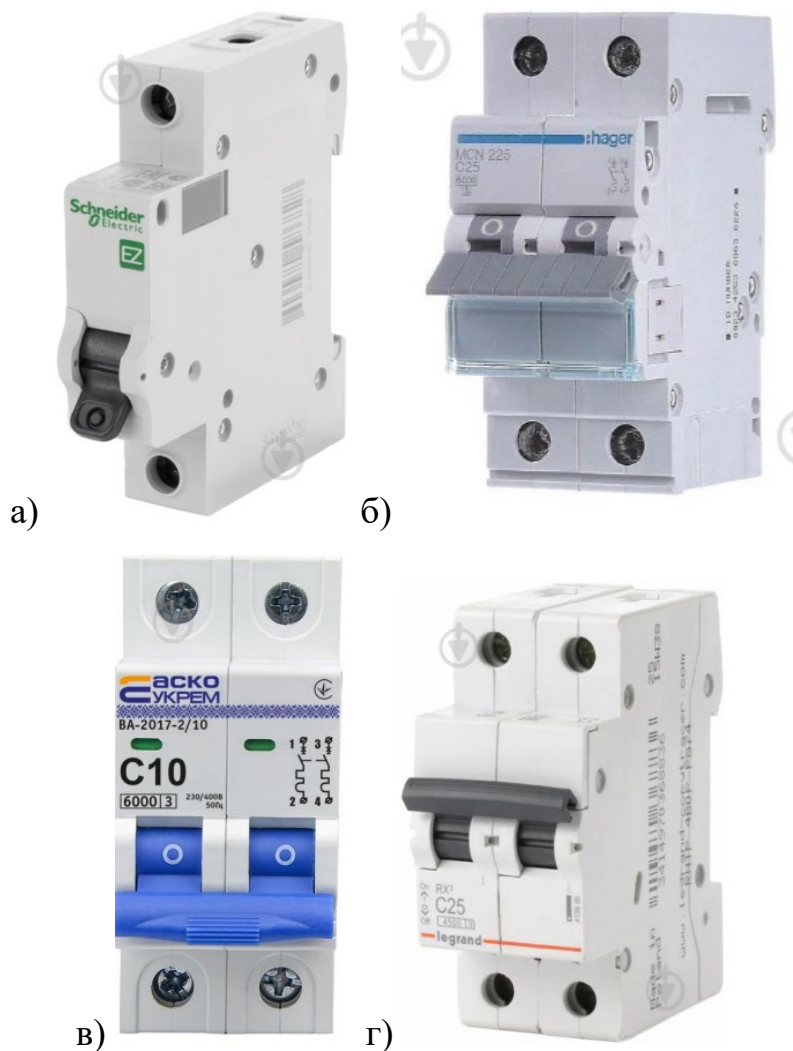


Рисунок 3.3 – Результати підбору засобів електробезпеки (приклади автоматичних вимикачів на 10 кА, які продаються в торговій мережі України)

Це такі альтернативні варіанти (табл. 3.4):

- Schneider Electric EASY9 — 1P, 10 A, C, 10 кА (для ввідних щитів у житлових будинках) рис. 3.3-а;
- Hager MCN340 — 3P, 40 A, C, 10 кА (застосовується у промислових та комерційних мережах) рис. 3.3-б;

- ABB S203-C16 — 3P, 16 A, C, 10 кА (стандарт ІЕС/EN 60898-1, підходить для об'єктів біля трансформаторних підстанцій) рис. 3.3-в
- Legrand DPX³ — серія автоматів із відключаючою здатністю 10 кА, використовується у торгових центрах та промислових мережах рис. 3.3-г.

Таблиця 3.4 – Порівняння варіантів автоматів захисту для закупівлі службою охорони праці КП Харківський метрополітен

Параметр	6 кА автомати (побут)	10 кА автомати (промисловість/ввідні щити)
Типові виробники	Schneider, ETI, Hager, Siemens	Schneider, ABB, Hager, Legrand
Застосування	Квартири, офіси, поверхові щити	Ввідні щити, промислові мережі, ТРЦ
Ціна (середня)	200-500 грн за 1P	400-1200 грн за 1P/3P
Стандарти	ІЕС/EN 60898-1	ІЕС/EN 60898-1, ІЕС/EN 60947-2
Ризик при зниженні	Може не відключити КЗ біля ТП	Мінімальний, забезпечує запас надійності

Для створення внутрішньої заземлювальної системи застосовується сталеві смуга перетином 25х4 мм, прокладена по стіні на висоті 0,5 м від підлоги. Внутрішню заземлювальну магістраль слід з'єднати із заземлювальним контуром тягової підстанції метрополітену.

3.4 Безпека та попередження надзвичайних ситуацій на метрополітені

3.4.1 Класифікація потенційних загроз та ризиків в метрополітені

Забезпечення стабільного функціонування метрополітену потребує комплексного підходу до ідентифікації загроз та впровадження заходів протипожежного захисту. На основі аналізу наданої документації сформовано основні висновки щодо організації безпеки на об'єкті.

Система безпеки метрополітену враховує широкий спектр ризиків, які класифікуються за походженням. До техногенних загроз належать можливі провали ґрунту через наявність катакомб, руйнування споруд внаслідок старіння конструкцій та виникнення пожеж через несправність електромереж. Природні чинники охоплюють сейсмічну активність та удари блискавки, тоді як соціальні ризики пов'язані з масовим скупченням людей, що може призвести до тисняви.

Велику роль в запобіганні надзвичайним ситуаціям мають організаційні заходи та підготовка персоналу

Управління безпекою в метрополітені ґрунтується на персональній відповідальності керівників усіх рівнів. Основні обов'язки суб'єктів безпеки представлені в таблиці 3.5 нижче.

Таблиця 3.5 – Розподіл відповідальності та обов'язків

№ п,п	Суб'єкт відповідальності	Ключові обов'язки
1.	Керівництво метрополітену	Розробка комплексних планів, забезпечення справності систем захисту та фінансування заходів безпеки.

2.	Посадові особи підрозділів	Регулярний контроль протипожежного стану об'єктів, організація навчання та перевірка знань підлеглих.
3.	Співробітники	Дотримання встановленого режиму, підтримання чистоти на робочих місцях та володіння навичками пожежогасіння.
4.	Пасажири	Дотримання правил користування метрополітемом та негайне інформування персоналу про ознаки небезпеки.

Мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій досягається шляхом впровадження сучасних інженерних рішень. Це включає проектування раціональних шляхів евакуації, використання виключно негорючих матеріалів в оздобленні та встановлення автоматизованих систем пожежної сигналізації, димовидалення і пожежогасіння. Постійний моніторинг стану обладнання та контроль за проведенням вогневих робіт є критично важливими для запобігання виникненню пожеж.

3.4.2 Заходи з попередження виникнення пожеж на об'єкті проектування

Ефективність протипожежного захисту базується на чіткій регламентації дій персоналу та регулярному навчанні. Кожна станція забезпечується оперативними планами пожежогасіння, інструкціями та схемами евакуації, які зберігаються в доступних для відповідальних осіб місцях. Система підготовки кадрів включає багаторівневі інструктажі та спеціальне навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму. Важливим елементом є створення добровільних пожежних дружин та спеціалізованих комісій, що сприяє залученню працівників до активного забезпечення безпеки.

Як відомо, на підприємствах, у приміщеннях яких існує високий ризик виникнення пожежі або вибуху, відповідно до встановлених норм та правил, необхідно розробляти інструкції, що регламентують заходи пожежної безпеки. Розробку цих інструкцій здійснює інженерно-технічний персонал відповідних підрозділів і служб метрополітену. Перед затвердженням ці документи узгоджуються з відповідним відомчим підрозділом метрополітену та керівником окремого підрозділу чи служби. Такі інструкції обов'язково вивчаються персоналом, а також розміщуються на чітко видимих місцях.

Кожна станція метрополітену повинна мати: оперативний план для дій у разі пожежі, інструкцію, що визначає порядок дій працівників метрополітену під час пожежі, бланки дозволів на проведення робіт з ліквідації пожежі на енергетичних об'єктах, схему евакуації пасажирів, а також інші необхідні документи, перелік яких затверджується керівником метрополітену.

Вищезазначені документи зберігаються у приміщенні чергового станції (або в його кабіні), а також у диспетчерському пункті станції. Другий екземпляр оперативного плану пожежогасіння має зберігатися в касі станції та надаватися на запит керівника, який керує гасінням пожежі. Якщо на станції є два або більше виходів на поверхню, кожна каса повинна мати один екземпляр оперативного плану пожежогасіння. Оперативні плани пожежогасіння мають регулярно відпрацьовуватися за участю всіх підрозділів, які залучаються до ліквідації пожежі згідно з цими планами.

З усіма працівниками метрополітену, а також з новими співробітниками, що приймаються на роботу, слід проводити спеціальні інструктажі з питань пожежної безпеки (надалі – протипожежні інструктажі). Ці інструктажі поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Особи, які приступають до роботи, пов'язаної з підвищеною пожежною небезпекою, зобов'язані пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) за спеціальною програмою. Програма повинна бути затверджена керівником відповідної служби чи структурного підрозділу метрополітену та погоджена з органами державного пожежного нагляду. Список посад і

професій, що належать до категорії з підвищеною пожежною небезпекою, затверджується керівниками служб за узгодженням з відповідним відомчим підрозділом метрополітену. Працівники, які обіймають зазначені посади, щорічно проходять навчання та перевірку знань відповідних нормативних актів із питань пожежної безпеки, склавши при цьому залік.

Посадові особи метрополітену, чиї обов'язки безпосередньо пов'язані із забезпеченням пожежної безпеки об'єктів, також повинні проходити навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки (що три роки) зі складанням заліку.

Працівники та керівники метрополітену, зайняті виконанням робіт з підвищеною небезпекою, повинні проходити щорічне спеціальне навчання та перевірку знань нормативно-правових актів з пожежної безпеки.

Вступний протипожежний інструктаж проводять фахівці відомчого підрозділу метрополітену. Проведення такого інструктажу фіксується у спеціальному журналі.

У кожній службі метрополітену, на підприємствах, у електродепо, дистанціях та дільницях, де проводяться протипожежні інструктажі, мають бути наявні необхідні наочні матеріали, зразки засобів пожежогасіння та обладнання пожежного зв'язку, що використовуються в метрополітені.

Локомотивні бригади електропоїздів, чергові по станціях, диспетчери служб руху, служб електрозабезпечення та електромеханічної служби, окрім вступного протипожежного інструктажу, повинні вивчати порядок дій у разі виникнення пожежі в поїзді, що перебуває в депо, на перегоні або на пасажирських станціях. Перед призначенням на посаду, а надалі – щорічно, вони повинні складати відповідні заліки.

Особам, які не пройшли належне навчання, протипожежний інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки, забороняється допуск до роботи.

На підприємстві метрополітену з метою залучення працівників до заходів із запобігання пожежам та їх гасіння створюється добровільна

пожежна дружина або добровільна пожежна команда, за створення якої відповідає керівник метрополітену або уповноважена ним особа.

3.4.3 Організація заходів з безпеки в надзвичайних ситуаціях (в т.ч. пожежної безпеки) на КП Харківський метрополітен

Забезпечення протипожежного захисту в метрополітені здійснюється шляхом впровадження комплексних заходів, що включають організаційні, технічні та інші дії. Метою цих заходів є запобігання виникненню пожеж, гарантування безпеки людей, мінімізація майнових збитків, зменшення негативного впливу на довкілля у випадку виникнення пожежі, а також створення умов для оперативного виведення пасажирів, рухомого складу, матеріальних цінностей, швидкого виклику пожежно-рятувальних служб та успішного гасіння пожеж.

Відповідальність за пожежну безпеку в метрополітенах покладено на керівництво метрополітенів та керівників відповідних структурних підрозділів і служб, які володіють об'єктами (будівлями, спорудами, приміщеннями, технологічним обладнанням тощо). Також ця відповідальність поширюється на керівників орендарів площ метрополітену, а також керівників підприємств та організацій, які ведуть роботи або розташовані на території, в будинках та спорудах метрополітенів.

Керівники метрополітенів, а також керівники відповідних служб та підрозділів зобов'язані визначити обов'язки посадовців, включаючи заступників, щодо забезпечення протипожежного захисту. Вони повинні призначити відповідальних за пожежну безпеку конкретних об'єктів (будівель, споруд, приміщень, ділянок), а також за експлуатацію та обслуговування протипожежної техніки.

Обов'язки посадових осіб, пов'язані з протипожежним захистом, а також з утриманням та експлуатацією систем протипожежного захисту (СПЗ), мають бути чітко прописані у відповідних посадових інструкціях, положеннях про структурні підрозділи та інших нормативних документах.

Керівники метрополітенів, їхніх служб та підрозділів повинні [27, 28] розробляти комплексні плани заходів для забезпечення пожежної безпеки об'єктів і впроваджувати передовий досвід; організовувати навчання персоналу метрополітену правилам пожежної безпеки та проводити роз'яснювальну роботу; забезпечувати справність засобів протипожежного захисту, пожежного обладнання та систем зв'язку, а також запобігати їх нецільовому використанню; вживати заходів для впровадження систем пожежної сигналізації та пожежогасіння; створювати, згідно з встановленим порядком, добровільні пожежні формування та пожежно-технічні комісії; призначати відповідальних за протипожежний стан будівель, споруд, станцій, цехів, майстерень, складів та інших приміщень і діляниць; згідно з нормативними вимогами з пожежної безпеки, організовувати розробку та затвердження внутрішніх нормативних актів, що регулюють питання протипожежного захисту в межах метрополітену або його структурних підрозділів; здійснювати постійний контроль за дотриманням цих актів; визначати порядок огляду та закриття приміщень після завершення робочого дня; забезпечувати дотримання працівниками метрополітену вимог законодавства щодо пожежної безпеки, стандартів, норм, правил, а також виконання приписів і рішень та правил служби воєнізованої охорони метрополітену (ВО метрополітену); в межах своїх повноважень вживати заходів реагування на випадки порушень протипожежного режиму, невиконання вимог правил та інших нормативних актів з пожежної безпеки посадовими особами та працівниками метрополітену; контролювати дотримання встановлених правил щодо пожежної безпеки працівниками інших підприємств, установ та організацій, які здійснюють діяльність на території метрополітену; розробляти плани евакуації людей та забезпечувати їх практичне відпрацювання; своєчасно інформувати про несправності систем протипожежного захисту, охоронної сигналізації, закриття ділянок шляхів або проїздів, а також про нове будівництво, реконструкцію, технічне переоснащення, розширення та капітальний ремонт об'єктів метрополітену;

негайно повідомляти про будь-які пожежі, що виникли на об'єкті або на підконтрольній території; проводити службові розслідування випадків пожеж.

Посадові особи, яким доручено відповідальність за протипожежний захист будівель, споруд, станцій, діляниць, цехів, приміщень метрополітенів тощо, зобов'язані [27, 28]: бути обізнаними з наказами та розпорядженнями керівництва метрополітену, положеннями, інструкціями та іншими нормативно-правовими актами з питань пожежної безпеки, що стосуються метрополітенів, та забезпечувати їх своєчасне виконання; знати основні характеристики пожежної небезпеки технологічних процесів, обладнання та матеріалів, що використовуються або зберігаються, та забезпечувати їх безпечне застосування та зберігання; організовувати інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки; періодично (не рідше одного разу на квартал) проводити перевірки підконтрольних територій, будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо з метою контролю за дотриманням протипожежного режиму та вживати заходів для усунення виявлених недоліків; контролювати справність первинних засобів пожежогасіння, систем протипожежного захисту, опалення, вентиляції, електроустановок, технологічного та іншого виробничого обладнання, а також вживати заходів для усунення виявлених несправностей, які можуть призвести до пожежі; після завершення роботи забезпечувати відключення електроустановок (за винятком освітлення для чергового персоналу, систем протипожежного захисту, охоронної сигналізації та електрообладнання, яке за технологією вимагає цілодобової роботи); проводити огляд приміщень перед їх закриттям для виявлення та усунення порушень, що можуть призвести до пожежі; перелік таких приміщень та порядок їх огляду визначаються керівником відповідного структурного підрозділу (служби) метрополітену; результати оглядів мають бути зафіксовані у відповідному журналі; підтримувати в справному стані системи зв'язку, СІЗ, обладнання пожежних кран-комплектів, первинні засоби пожежогасіння, а також не допускати їх нецільового використання.

Особи, призначені відповідальними за протипожежний стан, зобов'язані [28]: організовувати своєчасне проведення профілактичних оглядів та планово-попереджувальних ремонтів обладнання, а також усунення виявлених порушень, які можуть призвести до пожежі; забезпечувати дотримання вимог пожежної безпеки під час експлуатації обладнання; організовувати спеціальне навчання та інструктажі обслуговуючого персоналу з питань пожежної безпеки під час експлуатації (ремонту) інженерного обладнання; забезпечувати розробку експлуатаційної документації та контроль за її веденням.

Кожен співробітник метрополітену зобов'язаний [27, 28]: дотримуватися встановленого в метрополітені (в окремому підрозділі, службі, на робочому місці) протипожежного режиму, дотримуватися вимог нормативних актів, що регулюють пожежну безпеку в метрополітені; використовувати виключно справне обладнання, інструменти та прилади, дотримуючись інструкцій з їх експлуатації; утримувати робочі місця в чистоті, прибираючи горючі відходи; вимикати електроприлади (окрім чергового освітлення, систем протипожежного захисту, охоронної сигналізації, а також електроустановок та опалювальних пристроїв, що працюють цілодобово згідно з технологічними вимогами) після завершення робочої зміни; володіти практичними навичками використання первинних засобів пожежогасіння та індивідуального захисту органів дихання.

Особи, які користуються послугами метрополітену, повинні [27, 28]: – дотримуватися вимог пожежної безпеки, встановлених правилами користування метрополітеном та рекомендаціями для пасажирів у разі пожежі; та негайно повідомляти працівників метрополітену про будь-які ознаки задимлення чи пожежі; у разі виявлення таких ознак у вагоні поїзда, інформувати машиніста через засіб зв'язку "пасажир – машиніст".

Пасажирам метрополітену забороняється [28]: перевозити вибухові речовини та балони зі стисненими або зрідженими газами; створювати перешкоди, що ускладнюють рух пасажиропотоку; використовувати

відкритий вогонь та палити на станціях, у рухомому складі, вестибюлях, пересадочних вузлах та в підземних (наземних) переходах, що прилягають до входів/виходів станцій; засмічувати території навколо станцій, вестибюлі, проходи, платформи, колії, ескалатори, салони вагонів тощо.

При наданні майна в оренду, обов'язки сторін щодо забезпечення пожежної безпеки орендованих приміщень чи майна, а також при розміщенні в метрополітені торговельних точок підприємців, мають бути чітко визначені у відповідних договорах. Ці договори повинні бути узгоджені з відповідним підрозділом метрополітену.

Виробничі, інші будівлі та споруди, обладнання, транспортні засоби, які вводяться в експлуатацію після завершення будівництва, реконструкції або технічного переоснащення, а також технологічні процеси та продукція повинні відповідати чинним нормативним вимогам з пожежної безпеки.

Проектні організації несуть відповідальність за здійснення авторського нагляду за дотриманням проектних рішень щодо пожежної безпеки під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення та експлуатації об'єктів, які вони проектували.

Продукція протипожежного призначення, яка впроваджується в експлуатацію на об'єктах інфраструктури та рухомому складі метрополітену, а також продукція, стандарти на яку містять вимоги щодо пожежної безпеки, повинна мати сертифікат відповідності або свідоцтво про визнання відповідності.

У випадку пожежі безпека людей у метрополітені забезпечується завдяки: об'ємно-планувальним та конструктивним рішенням шляхів евакуації, раціональному плануванню станцій, пристанційних територій, підземних переходів, міжстанційних тунелів, наземних ділянок метро, передстанційних майданчиків та організації руху пасажиропотоків; інженерним рішенням, спрямованим на обмеження поширення вогню та продуктів горіння (протипожежні перешкоди, системи пожежогасіння, системи димовидалення тощо); спеціальному обладнанню, яке постійно

підтримується у справному стані та сприяє ефективній евакуації людей у разі пожежі або аварійної ситуації (системи оповіщення, аварійного та евакуаційного освітлення); використанню негорючих матеріалів, а також матеріалів, що не поширюють горіння по поверхні; організаційним заходам забезпечення пожежної безпеки, зокрема систематичному контролю з боку адміністрації метрополітенів за правильністю зберігання та використання пожежонебезпечних речовин і матеріалів, дотриманням запобіжних заходів під час проведення ремонтних, вогневих та інших пожежонебезпечних робіт, а також за експлуатацією інженерного обладнання.

Новобудови метрополітенів, що здаються будівельними організаціями в експлуатацію, повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння ще до початку їх експлуатації. Це має відбуватися згідно з нормами оснащення первинними засобами пожежогасіння підземних споруд метрополітенів, рухомого складу та платформ станцій, а також нормами оснащення надземних споруд метрополітенів.

У місцях перетину інженерними комунікаціями протипожежних перешкод та конструкцій з нормованими межами вогнестійкості, отвори повинні бути надійно заповнені вогнезахисними матеріалами.

Для запобігання проникненню вологи та ґрунтових вод на контактну рейку та електрообладнання в спорудах метрополітенів, у місцях потенційного ризику необхідно встановлювати (до усунення аварійної ситуації) водозахисні козирки з негорючих матеріалів.

На територіях, виробничих майданчиках, у будівлях метрополітену слід визначати та обладнувати спеціальні місця для куріння. Ці місця мають бути позначені відповідним знаком або написом та облаштовані урнами з негорючих матеріалів. Розташування таких місць повинно бути узгоджено з відповідним підрозділом метрополітену.

Місця для куріння в будівлях та спорудах метрополітену мають бути оснащені витяжною вентиляцією або іншими засобами для видалення тютюнового диму.

Технологічні резервуари для зберігання легкозаймистих (далі – ЛЗР) та горючих (далі – ГР) рідин, розташовані на території та в спорудах метрополітену, повинні бути захищені від утворення іскор та електричної корозії, спричиненої блукаючими струмами.

Резервуари для зберігання ЛЗР повинні бути виготовлені з негорючих матеріалів та оснащені кришками, які щільно закриваються. Кришки повинні мати фіксатори, що запобігають розливанню ЛЗР.

Резервуар, у якому з'явилися тріщини у швах, на металі стінок або на дні, має бути негайно спорожнений, від'єднаний від трубопроводів та підготовлений до ремонту.

Експлуатаційний контроль за станом захисту будівель, споруд, пристроїв та обладнання метрополітену від корозії, спричиненої блукаючими струмами та іскроутворенням, здійснюється службою, якій вони підпорядковуються. Контроль за пристроями блискавкозахисту проводиться виключно організацією, яка має відповідну ліцензію на здійснення господарської діяльності з надання послуг та виконання робіт протипожежного призначення.

Мастильні матеріали, за необхідності, повинні доставлятися в тунель метрополітену спеціально обладнаним для цього моторейковим транспортом у нічний час, після зняття напруги з контактної рейки, з використанням спеціальних посудин для їх переливання. Транспорт для перевезення мастильних матеріалів у тунелях повинен бути оснащений іскрогасником на вихлопній трубі та обладнаний первинними засобами пожежогасіння. Моторний відсік моторейкового транспорту має бути обладнаний локальними системами пожежогасіння.

Під час перевезення ємностей з мастилами та горючими рідинами, ці ємності повинні бути надійно закріплені на відкритих платформах мотодрезин.

Доставка мастильних матеріалів повинна здійснюватися у присутності особи, відповідальної за пожежну безпеку, за попереднім узгодженням з відповідним підрозділом метрополітену.

Мастильні матеріали, інші легкозаймисті та горючі (надалі – ЛЗР та ГР) рідини (фарби, лаки, розчинники тощо), що необхідні для виконання регламентних робіт, мають зберігатися у металевих ящиках із кришками, які щільно закриваються, та в герметично закритій металевій тарі.

Ящики та тара підлягають маркуванню та повинні містити попереджувальні написи "Вогненебезпечно" або знаки безпеки відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки». Кількість зазначених речовин і матеріалів у приміщеннях та тунелях не повинна перевищувати норми, встановлені адміністрацією метрополітену. Місця та норми зберігання цих рідин підлягають узгодженню з ВО метрополітену.

Відомості про узгоджені та затверджені у встановленому порядку норми зберігання мастильних матеріалів, ЛЗР та ГР повинні бути розміщені на видному місці біля місця зберігання цих матеріалів.

Під час роботи з мастильними матеріалами, іншими ЛЗР та ГР забороняється перевозити мастильні матеріали, ЛЗР і ГР у несправній або нещільно закритій тарі; палити, застосовувати відкритий вогонь на платформах спеціального транспорту, призначеного для перевезення таких матеріалів і рідин, а також у місцях видачі мастильних матеріалів; залишати в тунелях та підземних спорудах станцій ємності з мастильними матеріалами та порожню тару з-під ЛЗР та ГР (бідони, бочки, каністри тощо); зливати відпрацьовані мастила, інші ЛЗР та ГР до дренажних лотків та каналізаційної мережі; заправляти мотовози в тунелях і місцях, не пристосованих для цього, та з порушенням технології заправлення; використовувати для відкривання бочок з ЛЗР, ГР та з-під них інструмент, що утворює іскри; залишати неприбраними місця з розливою ЛЗР та ГР.

Місця виконання ремонтних та інших робіт, після завершення робочого дня, повинні бути ретельно очищені від горючого сміття, промасленого ганчір'я, мастил тощо. Прибрані матеріали слід складати у спеціально відведених місцях за межами будівель та споруд.

Горюче сміття, обтиральні матеріали та подібне, накопичене протягом зміни, необхідно прибирати в кінці робочої зміни з приміщень станцій до спеціально відведених пожежобезпечних місць, які обладнані контейнерами з кришками, або вивозити на поверхню.

Біля входів до вестибюлів станцій повинні бути встановлені урни з негорючих матеріалів для збору сміття. Ці урни необхідно своєчасно очищати (не рідше одного разу за зміну).

У підземних приміщеннях метрополітену для збору сміття та промислових відходів слід використовувати урни, виготовлені з негорючих матеріалів, обладнані кришками.

З перегінних тунелів, притунельних споруд сміття та будівельні відходи вивозяться у міру їх накопичення, але не рідше одного разу на місяць.

Чисті обтиральні матеріали повинні зберігатися окремо від використаних та промаслених. Зберігання чистих обтиральних матеріалів здійснюється в металевих ящиках з кришками, що щільно закриваються.

Ящики для збору промаслених матеріалів повинні бути обладнані кришками та мати відповідний напис "Промаслені матеріали".

Забороняється розкидати промаслені обтиральні матеріали (ганчірки) в приміщеннях, розвішувати їх на трубопроводах, електрокабелях тощо.

Одяг та спецодяг повинні зберігатися у спеціально призначених для цього побутових приміщеннях, у шафах з негорючих матеріалів. У приміщеннях з цілодобовим чергуванням персоналу дозволяється зберігати спецодяг і одяг на вішалках у відкритому вигляді.

Промаслений одяг дозволяється зберігати виключно у спеціальних приміщеннях (роздягальнях), у розвішеному стані, в металевих шафах, окремо від чистого одягу.

Забороняється залишати спецодяг на обладнанні, робочих місцях після закінчення роботи. Промаслений (брудний) одяг необхідно своєчасно здавати в прання.

Для сушіння спецодягу та прибирального інвентарю у службово-технічних приміщеннях встановлюються сушильні шафи. Кожна шафа повинна бути обладнана нагрівальними елементами закритого типу з температурою нагрівання поверхні, що не перевищує 85° С, а також мати відповідний електрозахист від струмів короткого замикання та тепловий захист від перегрівання. Дверцята сушильної шафи повинні бути оснащені кінцевим вимикачем, який відключає нагрівальні елементи під час відчинення дверцят. Сушіння спецодягу має здійснюватися виключно у розвішеному стані. Забороняється проводити сушіння промасленого одягу. У приміщенні, де встановлена сушильна шафа, повинні бути вивішені інструкція з дотримання вимог пожежної безпеки під час експлуатації шафи та табличка із зазначенням прізвища особи, відповідальної за пожежну безпеку приміщення.

Тимчасові вогневі роботи в підземних спорудах метрополітену дозволяється проводити виключно в нічний час, після зняття напруги. Виняток становлять роботи аварійного характеру, які виконуються за розпорядженням керівників підрозділів або служб, з подальшим сповіщенням про проведені роботи чергового (диспетчера) ВО метрополітену.

Виконання вогневих робіт у денний час у службово-технічних приміщеннях, вентшахтах, водовідливних пристроях допускається лише за умови, що не створюється задимлення вестибюля, станції, тунелю, виставлення пожежних постів та інформування чергового по станції.

Усі типи зварювальних робіт та інших, пов'язаних із відкритим вогнем, якщо вони не виконуються згідно з встановленим технологічним процесом чи в спеціально обладнаних для цього стаціонарних місцях (приміщеннях), дозволяються лише за наявності оформленого належним чином наряду-допуску та після отримання згоди від відповідного відділу метрополітену.

Дозвіл на проведення тимчасових робіт з відкритим вогнем видається на термін однієї робочої зміни. Якщо такі роботи проводяться тривалий час в одному й тому ж місці (наприклад, підсилення конструкцій, заміна трубопроводу водопостачання), дозвіл може бути виданий терміном до п'яти календарних днів.

Виконання газозварювальних робіт у тунелях дозволяється лише за умови використання обладнання, розміщеного на спеціально обладнаних транспортних засобах метрополітену.

Місця, де проводяться тимчасові зварювальні роботи та інші маніпуляції з відкритим вогнем, повинні бути оснащені додатковими первинними засобами для гасіння пожежі. Тип та кількість цих засобів визначаються керівником відповідного підрозділу (служби) метрополітену, що узгоджується з відповідним відділом, про що робиться відповідна відмітка в наряді-допуску.

На території метрополітену забороняється: використовувати відкритий вогонь, розпалювати багаття, спалювати промислові відходи та різноманітне сміття; палити у місцях, не призначених для цього; захарашувати виходи, сходові клітини, проходи, коридори, шляхи для евакуації людей, а також перешкоджати доступу до пожежних щитів, пожежних кран-комплектів та вогнегасників; зберігати на горищах, у вестибюлях, коридорах, на сходах та під ними будь-які матеріали, що легко займаються, а також розміщувати там майстерні, склади, комори, службові приміщення тощо, якщо це не передбачено відповідним проєктом; розморожувати замерзлі трубопроводи водопостачання, каналізації та інші за допомогою відкритого вогню (для цього слід використовувати пару, гарячий пісок, воду або спеціальні стрічкові електронагрівачі); прокладати наскрізні електрокабелі, повітро- та газопроводи в приміщеннях, де зберігаються легкозаймисті матеріали, а також рідини, що легко займаються, та горючі рідини; встановлювати на вікнах приміщень, де перебувають люди, металеві ґрати, у випадку, коли встановлення ґрат є необхідним, вони повинні бути розсувними, відкидними

або легкознімними. під час перебування людей у таких приміщеннях ґрати мають бути відчинені (зняті); залишати без нагляду увімкнені електричні прилади (за винятком стаціонарно встановлених електричних опалювальних пристроїв); використовувати для облицювання стін, колон, платформ, похилих тунелів, ескалаторів, перегородок та стель, що розташовані на шляхах евакуації, для оздоблення приміщень та вестибюлів станцій горючі матеріали, матеріали, які при нагріванні (горінні) виділяють токсичні речовини, а також матеріали, пожежна небезпека яких не встановлена; зберігати в підземних спорудах та приміщеннях рідини, що легко займаються, горючі рідини, балони з газами, луги, кислоти та вибухові речовини; складувати на дахах кабін чергових біля ескалаторів, у підземних приміщеннях станцій горючі матеріали, інвентар та обладнання; облаштовувати комори, гардероби та побутові приміщення в підземних спорудах складаними меблями, шафами з горючих матеріалів (за винятком приміщень, де люди перебувають постійно, та адміністративних приміщень); розміщувати об'єкти комерційного, торговельного та соціально-побутового призначення на платформах і балконах станцій та в переходах пересадочних вузлів, у підземних і надземних вестибюлях (окрім автоматів з продажу газет, банкоматів, платіжних терміналів, таксофонів, за умови їх розміщення поза межами евакуаційних шляхів), на поверхні землі в межах півкола радіусом 20 метрів від площини дверей у напрямку евакуації з центром у середині групи дверей, яка включає всі двері з написом "Вхід" та "Вихід" (для виходів з підземних переходів, які не мають дверей, відлік слід вести від центральної площини краю останньої сходинки; розміщення комерційних, торговельних та соціально-побутових об'єктів у підвуличних підземних переходах, суміщених з входами (виходами) на станції метрополітену, дозволяється за умови їх розміщення поза межами евакуаційного проходу); використовувати для очищення, протирання та знежирення різних деталей та конструкцій рідини, що легко займаються, та горючі рідини (за винятком випадків, коли використання таких речовин передбачене технологічним процесом); застосовувати лакофарбові матеріали,

емалі, розчинники, засоби для миття та знежирення, реактиви, пожежна небезпека та особливості гасіння яких не встановлені; ці матеріали можуть використовуватися лише після визначення їхніх пожежних характеристик та розробки заходів щодо їх безпечного використання, узгоджених з відповідним відділом метрополітену, і лише за умови їх відповідності чинним в Україні нормативним актам щодо пожежної безпеки; використовувати побутові електронагрівальні прилади (праски, чайники, кип'ятильники тощо) без негорючих підставок та в місцях (приміщеннях), де їх використання не передбачене технологічним процесом, або без дозволу відповідного відділу метрополітену; зберігати в приміщеннях станції сміття, що легко займається (крім випадків, передбачених технологічним процесом); прокладати наскрізні газопроводи в підземних конструкціях метрополітену; фарбувати стіни в підземних конструкціях метрополітену фарбами на горючій основі; пошкоджувати цілісність протипожежних дверей шляхом свердління в них отворів та демонтажу пристроїв для самозачинення та ущільнень від диму; фіксувати протипожежні двері у відкритому положенні.

На об'єктах метрополітену забороняється реалізація продукції, що легко займається, вибухопожежонебезпечної, а також матеріалів, які при горінні виділяють токсичні речовини.

Черговий персонал станцій метрополітену повинен бути забезпечений індивідуальними засобами захисту органів дихання.

Висновки із розділу 3

Створення безпечних умов праці в метрополітені досягається через глибоку ергономічну адаптацію робочих місць, ефективний контроль повітряного середовища та активний шумозахист, що в сукупності знижує втому персоналу та ймовірність операційних помилок.

Забезпечення безпеки праці вимагає одночасного впровадження організаційних та технічних заходів. Організаційна складова фокусується на

культури безпеки та регламентації процесів, тоді як технічна — на впровадженні сучасного захисного обладнання. Це дозволяє мінімізувати вплив шкідливих чинників та запобігти професійним захворюванням.

Ергономічна організація є критичною для диспетчерів та операторів, чия робота пов'язана з високою відповідальністю.

Шум від вентиляційних установок та руху поїздів є значним шкідливим фактором. Для захисту працівників та мешканців прилеглих житлових масивів передбачено: проведення акустичних розрахунків для контролю звукового тиску (нормою для вентиляторів вважається до 90 дБА); врахування звукоізоляційних властивостей будівельних конструкцій (наприклад, цегляної кладки).

Забезпечення протипожежного захисту в метрополітені базується на поєднанні організаційних і технічних заходів. Відповідальність за безпеку чітко розподілена між керівництвом метрополітену, начальниками структурних підрозділів та орендарями. Ключовим обов'язком посадових осіб є розробка планів евакуації, організація навчання персоналу та забезпечення справності систем протипожежного захисту (СПЗ).

Співробітники зобов'язані суворо дотримуватися протипожежного режиму, підтримувати чистоту на робочих місцях та володіти навичками використання засобів пожежогасіння. Важливим елементом профілактики є щоденний огляд приміщень перед їх закриттям, відключення електроприладів після зміни та проведення регулярних перевірок (не рідше одного разу на квартал) для усунення потенційних несправностей.

Безпека об'єкта також залежить від поведінки пасажирів, яким заборонено палити, використовувати відкритий вогонь або перевозити вибухонебезпечні речовини. Орендарі площ зобов'язані чітко фіксувати свої обов'язки щодо пожежної безпеки у договорах оренди, узгоджених із адміністрацією метрополітену.

Пожежна безпека метрополітену — це багаторівнева система, що тримається на персональній відповідальності кожного учасника (від керівника до пасажира) та постійному технічному моніторингу об'єктів.

4 СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Оцінення ефективності охорони праці за економічними критеріями

Економічна доцільність заходів з охорони праці — це співвідношення отриманої вигоди (покращення умов праці та безпеки) до витрат, понесених на впровадження цих заходів. Ефективними вважаються ті витрати, які максимально сприяють досягненню поставленої мети.

Показники економічної ефективності, які дозволяють кількісно оцінити вигоду та вибрати оптимальний варіант розв'язання завдання, поділяються на натуральні та вартісні. Натуральні показники, наприклад, зменшення кількості виробничих травм, використовуються разом із вартісними для визначення вартості виконання завдання. Вартісні показники дають змогу зіставити ефект від заходів з охорони праці з витратами на їх реалізацію.

При цьому облік економічних результатів від реалізації заходів та пов'язаних з ними витрат проводиться на основі розрахунку таких трьох основних показників:

- чистий економічний ефект;
- загальна економічна ефективність;
- порівняльна економічна ефективність.

Показник чистого економічного ефекту розраховується завжди, коли проводиться економічне обґрунтування заходів. Він визначається як різниця між економічними результатами заходів, приведеними до річної пропорційності, та витратами на їх впровадження.

Показник загальної економічної ефективності визначається як відношення економічних результатів до витрат.

Показник порівняльної економічної ефективності для порівняння кількох заходів визначається як різниця між приведеними витратами на ці заходи з урахуванням часового фактора. Цей показник використовується, коли

різні варіанти заходів забезпечують однакові соціальні та економічні результати, але потребують різних витрат на їх реалізацію. Показчик застосовується для вибору варіанту, який потребує мінімальних витрат на його впровадження.

За даними досліджень, комплекс заходів із покращення умов праці може призвести до збільшення продуктивності праці на 15-20%. Так, нормалізація освітлення робочих місць підвищує продуктивність праці на 6-13% та зменшує кількість помилок на 25%. Раціональна організація робочого місця збільшує продуктивність праці на 21%, а раціональне фарбування робочих приміщень – на 2-55%.

4.2 Економічна ефективність заходів з охорони праці для КП «Харківський метрополітен»

Наступним етапом буде аналіз економічної вигоди від впровадження заходів, спрямованих на покращення умов та забезпечення безпеки праці.

Визначимо економічний ефект від покращення умов праці, що досягається завдяки впровадженню системи управління охороною праці. Цей ефект виникає з таких причин: зменшення кількості випадків захворювань та виробничих травм, зниження виплат за тарифними ставками, пов'язаними зі шкідливими умовами праці, а також зменшення відшкодувань за додаткові відпустки для працівників, зайнятих у небезпечних умовах, завдяки покращенню цих умов.

4.2.1 Методологія розрахунку

Для оцінки економічної ефективності заходів з охорони праці була використана стандартна методика, що базується на порівнянні матеріальних наслідків виробничого травматизму та професійних захворювань до та після впровадження заходів [30]. Вона наводить основні показники та формули, що застосовувалися нами при розрахунку:

1) матеріальні наслідки травматизму (M_n): визначаються як сума витрат, пов'язаних з непрацездатністю працівників внаслідок травм, включаючи середню денну заробітну плату та коефіцієнт матеріальних наслідків.

$$M_n = D \cdot Z_n \cdot K_m, \quad (4.1)$$

де: M – кількість людино-днів непрацездатності;

Z_n – середня денна заробітна плата;

K_m – коефіцієнт матеріальних наслідків (прийнято 3.0).

2) Умовні втрати додаткового продукту (Y_v): враховують втрати, пов'язані з непрацездатністю через інвалідність або загибель працівників.

$$Y_v = Z_n \cdot (D + D_i + D_z) \quad (4.2)$$

де: D_i — дні непрацездатності за інвалідністю;

D_z — дні недопрацьовані через загибель.

3) Загальні матеріальні наслідки (M_{zag}): об'єднують прямі матеріальні наслідки та умовні втрати додаткового продукту:

$$M_{zag} = Z_n \cdot (D \cdot (K_m + 1) + D_i + D_z). \quad (4.3)$$

4) Річна економія (Q): розраховується як різниця між загальними матеріальними наслідками за попередній та звітний роки.

$$Q = M_{zag(\text{попередній; рік})} - M_{zag(\text{звітний; рік})} \quad (4.4)$$

5) Економічна ефективність (E): визначається як різниця між річною економією та добутком нормативного коефіцієнта ефективності на різницю капітальних вкладень.

$$E = Q - E_n \cdot (K_2 - K_1) \quad (4.5)$$

де: E_n — нормативний коефіцієнт ефективності (прийнято 0.08);

K_1, K_2 — витрати на охорону праці за попередній та звітний роки відповідно (у млн грн).

6) Термін окупності (T): показує, за який період окупляться витрати на заходи з охорони праці.

$$T = K_2 / Q \quad (4.6)$$

7) Коефіцієнт економічної ефективності (K_{ef}): відображає економічний ефект на кожну гривню витрат.

$$K_{ef} = Q / K_2 \quad (4.7)$$

4.2.2 Вихідні дані та припущення

Для розрахунку за формулами 4.1-4.7 були використані наступні дані та припущення, що базуються на відкритих джерелах в Україні та типових показниках для КП Харківський метрополітен (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Вихідні дані економічного розрахунку

Показник	Одиниці вимірювання	Попередній рік (2024)	Звітний рік (2025)
Кількість працівників	осіб	2702	2702
Середня зарплата	грн/міс	20350	21238
Середня денна зарплата	грн	969,05	1011,33
Витрати на ОП (К)	млн грн	3,44	3,80

Показник	Одиниці вимірювання	Попередній рік (2024)	Звітний рік (2025)
Дні непрацездатності (травми)	люд.-дні	450	300
Дні непрацездатності (інвалідність/смерть)	люд.-дні	600	400
Коефіцієнт матеріальних наслідків (Км)	-	3,0	3,0

Примітка до табл. 4.1: середня денна заробітна плата розрахована виходячи з 21 робочого дня на місяць. Витрати на ОП (К) прийняті як мінімальні 0.5% від річного фонду оплати праці за 2024 рік та збільшені на 10% у 2025 році для демонстрації інвестицій у заходи.

4.2.3 Результати економічного розрахунку

На основі вищезазначених даних та методології були отримані наступні результати (рис. 4.1):

- матеріальні наслідки травматизму за 2024 рік: 2 325 714,29 грн;
- матеріальні наслідки травматизму за 2025 рік: 1 618 133,33 грн;
- річна економія (Q) від заходів з охорони праці: 707 580,95 грн;
- чистий економічний ефект (E): 678 780,95 грн;
- термін окупності витрат (T): 5,37 роки;
- коефіцієнт економічної ефективності (Кеф): 0,19 грн на кожну гривню витрат.



Рисунок 4.1 – Візуалізація зниження матеріальних наслідків

4.3 Висновки та рекомендації соціальної відповідальності

Проведений орієнтовний розрахунок показує, що заходи з охорони праці для КП «Харківський метрополітен» можуть мати значний економічний ефект. Річна економія від зниження матеріальних наслідків травматизму становить понад 700 тис. грн, а чистий економічний ефект перевищує 670 тис. грн. Коефіцієнт економічної ефективності 0,19 свідчить, що кожна гривня, інвестована в охорону праці, приносить 0,19 грн економії.

Рекомендації, які впливають з цього, полягають в наступному:

- детальний аналіз: провести більш глибокий аналіз фактичних даних підприємства щодо травматизму, професійних захворювань та витрат на охорону праці для отримання точніших розрахунків.
- планування заходів: розробити конкретні заходи з охорони праці, спрямовані на зниження найбільш поширених ризиків та причин травматизму.

- моніторинг та оцінка: впровадити систему постійного моніторингу та оцінки ефективності впроваджених заходів для своєчасного коригування та оптимізації;
- соціальний аспект: незважаючи на важливість економічної ефективності, завжди слід пам'ятати про першочергову соціальну значимість заходів з охорони праці – збереження життя та здоров'я працівників;
- оцінка дієвості кроків, спрямованих на вдосконалення умов та безпеки праці, здійснюється насамперед за соціальними показниками; ці показники передбачають формування робочого середовища, яке відповідає санітарним стандартам та нормам безпеки;
- поліпшення умов та безпеки праці сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, загальних та професійних захворювань; це також веде до скорочення частки працівників, зайнятих у шкідливих умовах, зменшення кількості випадків виходу на дострокову пенсію через інвалідність, спричинену травмами чи професійними недугами, а також до зменшення плинності кадрів, зумовленої незадовільними умовами праці.

Висновки із розділу 4

У розділі проведено оцінку розміру економічної ефективності заходів з удосконалення умов праці при впровадженні системи управління охороною праці, що утворюється за рахунок таких джерел, як зменшення кількості захворювань і травм, зменшення оплати за ставками шкідливих професій і оплати додаткових відпусток за роботу в шкідливих умовах внаслідок удосконалення умов праці працівників, що склав 707 580,95 грн.

Висновки

Приведені початкові дані щодо об'єкта, який обрано для дипломного проєктування – КП Харківський метрополітен. Виявлено небезпечні та шкідливі фактори, а також вивчено робоче середовище на об'єкті, що розглядається у дипломній роботі – приміщення, в якому розміщується одна з виробничих служб – служба руху.

Задля виконання дипломної роботи було проведено гігієнічне дослідження умов праці. Визначено, що за типом гігієнічного нормування праця робітників служби руху метрополітену належить до третього класу першого ступеня. В другому розділі Ефективність аудиту безпеки праці на підприємстві КП Харківський метрополітен базується на принципах незалежності, об'єктивності, комплексності та превентивності. Аудит охорони праці охоплює: аналіз документації (накази, інструкції, журнали); контроль виконання процедур (інструктажі, навчання); обстеження робочих місць та технічного стану обладнання; оцінку політики підприємства та розподілу відповідальності.

Розглянуто організація процесу (на прикладі КП «Харківський метрополітен»). У процесі перевірки застосовуються такі методи:

- проведення інтерв'ю, анкетування, заповнення чек-листів за участю аудиторів – за умови безпосередньої взаємодії з працівниками;
- спостереження за виконанням робіт, обстеження робочих місць, а також вибіркового аналізу зразків (зокрема деталей чи продукції) – без прямої взаємодії з персоналом.

Процес аудиту є чітко регламентованим і зазвичай проходить у чотири етапи: планування (розробка річних графіків та офіційне повідомлення об'єктів перевірки); підготовка (формування компетентної аудиторської групи (згідно з ISO 45001) та розробка робочих матеріалів (чек-листів)); проведення: збір доказів через інтерв'ю, спостереження та аналіз документів; звітність (оформлення висновків, фіксація невідповідностей та розробка плану

коригувальних заходів). Розроблений чек-лист такого аудиту наведений у Додаток Б.

Аудит безпеки праці на підприємстві КП Харківський метрополітен дозволяє ідентифікувати небезпечні виробничі фактори.

За результатами оцінки розробляються проєктні рішення, забезпечується вибір засобів захисту та впроваджується фінансове планування заходів з безпеки.

Створення безпечних умов праці в метрополітені досягається через глибоку ергономічну адаптацію робочих місць, ефективний контроль повітряного середовища та активний шумозахист, що в сукупності знижує втому персоналу та ймовірність операційних помилок.

Забезпечення безпеки праці вимагає одночасного впровадження організаційних та технічних заходів. Організаційна складова фокусується на культурі безпеки та регламентації процесів, тоді як технічна — на впровадженні сучасного захисного обладнання. Це дозволяє мінімізувати вплив шкідливих чинників та запобігти професійним захворюванням.

Ергономічна організація є критичною для диспетчерів та операторів, чия робота пов'язана з високою відповідальністю.

Шум від вентиляційних установок та руху поїздів є значним шкідливим фактором. Для захисту працівників та мешканців прилеглих житлових масивів передбачено: проведення акустичних розрахунків для контролю звукового тиску (нормою для вентиляторів вважається до 90 дБА); врахування звукоізоляційних властивостей будівельних конструкцій (наприклад, цегляної кладки).

Забезпечення протипожежного захисту в метрополітені базується на поєднанні організаційних і технічних заходів. Відповідальність за безпеку чітко розподілена між керівництвом метрополітену, начальниками структурних підрозділів та орендарями. Ключовим обов'язком посадових осіб є розробка планів евакуації, організація навчання персоналу та забезпечення справності систем протипожежного захисту (СПЗ).

Співробітники зобов'язані суворо дотримуватися протипожежного режиму, підтримувати чистоту на робочих місцях та володіти навичками використання засобів пожежогасіння. Важливим елементом профілактики є щоденний огляд приміщень перед їх закриттям, відключення електроприладів після зміни та проведення регулярних перевірок (не рідше одного разу на квартал) для усунення потенційних несправностей.

Безпека об'єкта також залежить від поведінки пасажирів, яким заборонено палити, використовувати відкритий вогонь або перевозити вибухонебезпечні речовини. Орендарі площ зобов'язані чітко фіксувати свої обов'язки щодо пожежної безпеки у договорах оренди, узгоджених із адміністрацією метрополітену.

Пожежна безпека метрополітену — це багаторівнева система, що тримається на персональній відповідальності кожного учасника (від керівника до пасажирів) та постійному технічному моніторингу об'єктів.

В четвертому розділі вираховано розміру економічної ефективності заходів з удосконалення умов праці при впровадженні системи управління охороною праці, що утворюється за рахунок таких джерел, як зменшення кількості захворювань і травм, зменшення оплати за ставками шкідливих професій і оплати додаткових відпусток за роботу в шкідливих умовах внаслідок удосконалення умов праці працівників, що склав 707 580,95 грн.

Список джерел

1. Конституція України, Київ, 1996 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>. Дата звернення: 15.04.2026.
2. Про охорону праці. Закон України, Київ, 2002 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
3. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування. Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#Text>
4. Проект Закону про безпеку та здоров'я працівників на роботі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/42995>
5. Бутько Т.В. Пасажирські перевезення (залізничний транспорт) : навч. посіб. / Т.В. Бутько, О.А. Малахова, А.В. Прохорченко, Д.В. Константинов. – Харків : Райдер, 2014. – 260 с.
6. Офіційний сайт КП «Харківський метрополітен» [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.metro.kharkov.ua>
8. Харьков транспортный. Метро [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://gortransport.kharkov.ua>
7. Звіт про управління КП «Харківський метрополітен» за 2025 рік. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.metro.kharkiv.ua%2Fall-images%2Fdoc%2Fzvut-pkro-upkravlinnia-2025.doc&wdOrigin=BROWSELINK>
8. Hrymot A., Abrakitov V. FEATURES OF LABOR PROTECTION IN UKRAINE DURING HOSTILITIES (RUSSIAN AGGRESSION) // International Scientific and Practical Conference “Science, Education, Society and Technology in the Context of Globalization: Integration, Transformation and

SustainableDevelopment”: Conference Proceedings (New York, USA, March 21, 2026). New York, USA: Golden Quill Publishing, 2026. - p. 109-113. Режим доступу: <https://www.economics.in.ua/2026/03/21.html>

9. Абракітов В. Е., Гримот А. М. Негативний акустичний вплив від звуків вибухів на населення України та навколишнє середовище під час російської агресії (на прикладі міста Харків) // Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності: матеріали XI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 16-17 квітня 2026 р.) / ПДАУ: ред. кол. О. І. Біловод, Д.Л. Матвійчук, В. М. Заплатинський, С. В. Попов [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2026. с. – 115-116.

10. Про Порядок опрацювання і затвердження роботодавцем нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві . Наказ Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21.12.1993 № 132; із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства соціальної політики № 1259 від 01.11.2016 Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0020-94#Text>

11. НПАОП 63.21-1.17-08. Правила безпечної експлуатації електровозів, тепловозів та моторвагонного рухомого складу.

12. НАПБ В.05.021-2005/510 Інструкція зі службового розслідування, обліку пожеж та наслідків від них на залізничному транспорті.

13. Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005). Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05#Text>.

14. 5-7 ДСТУ ISO 19011:2019 Настанови щодо проведення аудитів систем управління (ISO 19011:2018, IDT).

15. Як провести внутрішній аудит на підприємстві? - Режим доступу: <https://ohoronapraci.com.ua/consultations/656773-yak-provesty-vnutrishniy-audit-na-pidpryyemstvi>

16. Аудит стану охорони праці на підприємстві. - Режим доступу: <https://www.extc.com.ua/audit-stanu-ohorony-praczi-na-pidpryyemstvi/>

17. ДСТУ ISO 9241-5:2004 Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози (ISO 9241-5:1998, IDT) - Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=53291

18. Мікроклімат виробничих приміщень. Джерело: ДСанПіН 3.3.6.042-99. - Режим доступу: <https://docs.dtkr.ua/doc/va042282-99>

19. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>

20. Абракітов В.Е. Моделювання в акустиці: монографія / В.Е. Абракітов; Харьк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2011. - 227 с. - ISBN 978-966-695-226-7.

21. Зміни до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 01 серпня 1996 року № 239, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 29 серпня 1996 року за № 488/1513 Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1655-23#Text>

22. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань N 15/98 ВР 14.01.98 г. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80#Text>

23. Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>

24. РД 3215-91 Норми штучного освітлення об'єктів залізничного транспорту (НАОП 5.1.11-3.02-91) Електронний ресурс. – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25975

25. ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення" Електронний ресурс. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074958732556240833?doc_type=2

26. Правила улаштування електроустановок. Затверджено Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21 липня 2017 р. №476 . – Електрон. текст. дані. / Офіційний сайт Верховної Ради України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0476732-17#n14>
27. Про затвердження нормативно-правових актів з питань безпеки руху на метрополітенах України. Наказ Міністерства транспорту України від 04.11.2003 № 854. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0590-04#Text>
28. Про затвердження Правил пожежної безпеки в метрополітенах. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1128-12#Text>
29. ДБН В.2.3-7:2018 "Метрополітени. Основні положення". URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/06/DBN-V2372018Metropoliteny.pdf>
30. Дембіцька, С. В. Розрахунок економічної ефективності заходів з охорони праці в процесі підготовки менеджерів // Інституційний репозитарій ВНТУ. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/6911>

Додаток А**Перелік графічного матеріалу**

1. Організація дипломних досліджень
2. Апробація роботи на наукових конференціях
3. Характеристика КП Харківський метрополітен
4. Відомості про об'єкт дипломного проектування (продовження попереднього слайду)
5. Схема деяких станцій КП Харківський метрополітен
6. Обов'язки посадових осіб метрополітену в області охорони праці на залізничному транспорті
7. Перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть впливати на здоров'я працюючих при експлуатації РС
8. Перелік виробничих посад, пов'язаних із роботою у небезпечному середовищі
9. Приклад чек-листа для проведення аудиту охорони праці на КП "Харківський метрополітен"
10. Акустичний розрахунок
11. Світлотехнічний розрахунок
12. Безпека в надзвичайних ситуаціях
13. Економічна ефективність пропонованих заходів

Додаток Б

**Норми професійної етики працівників метрополітену. (Пункт 22
Додатку 1 Звіту про управління КП «Харківський метрополітен» за 2025
рік)**

1. Працівники Метрополітену під час виконання своїх функціональних обов'язків зобов'язані неухильно дотримуватися загальновизнаних етичних норм.

2. Працівники Метрополітену толерантно і з повагою ставляться до політичних поглядів, ідеологічних та релігійних переконань інших осіб, а також зобов'язуються не використовувати свої повноваження в інтересах політичних партій та/або політиків.

3. Працівники Метрополітену діють об'єктивно, незважаючи на особисті інтереси, особисте ставлення до будь-яких осіб, на свої політичні погляди, ідеологічні, релігійні або інші особисті погляди чи переконання.

4. Працівники Метрополітену сумлінно, компетентно, вчасно, результативно і відповідально виконують функціональні обов'язки, рішення та доручення посадових осіб, яким вони підпорядковані, а також не допускають зловживань та неефективного використання коштів і майна Метрополітену.

5. Працівники Метрополітену не розголошують і не використовують в інший спосіб конфіденційну інформацію, що стала їм відома у зв'язку з виконанням своїх функціональних обов'язків, крім випадків, встановлених законом.

6. Працівники Метрополітену, незважаючи на особисті інтереси, утримуються від виконання рішень чи доручень керівництва Метрополітену, якщо вони становлять загрозу охоронюваним законом правам, свободам чи інтересам окремих громадян, юридичних осіб, державним або суспільним інтересам або суперечать законодавству.

7. Працівники Метрополітену самостійно оцінюють правомірність наданих керівництвом рішень чи доручень та можливу шкоду, що буде завдана у разі виконання таких рішень чи доручень.

8. У разі отримання для виконання рішень чи доручень, які працівник Метрополітену вважає незаконними або такими, що становлять загрозу охоронюваним законом правам, свободам чи інтересам окремих громадян, юридичних осіб, державним або суспільним інтересам, він повинен негайно в письмовій формі повідомити про це безпосереднього керівника, або Генерального директора Метрополітену, або Уповноваженого.

Додаток В**Чек-лист для проведення аудиту охорони праці на КП "Харківський метрополітен"**

Цей чек-лист розроблено для проведення внутрішнього аудиту стану охорони праці на підприємствах метрополітену, зокрема на КП "Харківський метрополітен". Він враховує специфіку роботи підземного транспорту, підвищені ризики, пов'язані з електробезпекою, пожежною безпекою, рухом поїздів, а також особливості функціонування метрополітену як об'єкта подвійного призначення (укриття населення).

Метою аудиту є виявлення невідповідностей вимогам законодавства України про охорону праці, нормативно-правових актів з охорони праці, а також внутрішніх документів підприємства, з подальшою розробкою заходів щодо їх усунення та запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

1. Загальна інформація

Об'єкт аудиту: (наприклад, Станція "Університет", Електродепо "Салтівське", Служба колії)

Дата проведення аудиту: _____

Аудитор (ПІБ, посада): _____

Представник об'єкта аудиту (ПІБ, посада): _____

2. Організація управління охороною праці

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки / Виявлені невідповідності
2.1	Чи наявне затверджене Положення про систему управління охороною праці (СУОП)?				
2.2	Чи призначені наказами відповідальні особи за стан ОП, пожежної безпеки та електрогосподарства?				

2.3	Чи розроблені та затверджені посадові інструкції та інструкції з ОП для всіх професій та видів робіт?				
2.4	Чи ведеться журнал реєстрації вступного інструктажу з питань ОП?				
2.5	Чи своєчасно проводяться первинні, повторні, позапланові та цільові інструктажі на робочому місці (наявність підписів у журналах)?				
2.6	Чи проходять працівники періодичні медичні огляди (наявність графіків та заключних актів)?				

3. Електробезпека

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки / Виявлені невідповідності
3.1	Чи мають працівники, які обслуговують електроустановки, відповідну групу з електробезпеки (наявність дійсних посвідчень)?				
3.2	Чи забезпечені працівники випробуваними діелектричними засобами захисту (рукавички, боти, килимки, штанги)?				
3.3	Чи дотримується порядок зняття та подачі напруги (825 В) на контактну рейку (наявність нарядів-допусків, записів у журналах)?				

3.4	Чи наявні та справні захисні кожухи на контактній рейці в місцях переходу та на станціях?				
3.5	Чи марковані електрощитові, збірки та кабельні лінії відповідно до вимог ПУЕ?				

4. Пожежна безпека підземних споруд

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки / Виявлені невідповідності
4.1	Чи укомплектовані пожежні щити та крани згідно з нормами (наявність рукавів, стволів, перевірка тиску)?				
4.2	Чи своєчасно проводиться технічне обслуговування та перезарядка вогнегасників?				
4.3	Чи вільні шляхи евакуації (тунелі, переходи, ескалатори) від сторонніх предметів та горючих матеріалів?				
4.4	Чи справна система автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння?				
4.5	Чи справна система аварійної вентиляції та димовидалення (наявність актів перевірки)?				

5. Безпека руху та виконання робіт у тунелях та на коліях

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки Виявлені невідповідності /
5.1	Чи забезпечені працівники, які виходять на колії, сигнальними жилетами зі світловідбиваючими елементами?				
5.2	Чи використовуються переносні ліхтарі та сигнальні прапорці/ріжки під час робіт у тунелях?				
5.3	Чи дотримується регламент видачі попереджень машиністам про проведення робіт на коліях?				
5.4	Чи огорожені місця проведення ремонтних робіт відповідними сигналами (зупинки, зменшення швидкості)?				
5.5	Чи забезпечено безпечний прохід працівників службовими містками (банкетками) у тунелях (відсутність захаращень, цілісність покриття)?				

6. Санітарно-гігієнічні умови та забезпечення ЗІЗ

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки Виявлені невідповідності /
6.1	Чи забезпечені працівники спецодягом, спецвзуттям та іншими				

	ЗІЗ (каски, респіратори, захисні окуляри) згідно з нормами?				
6.2	Чи ведеться облік видачі ЗІЗ (особисті картки працівників)?				
6.3	Чи відповідає рівень освітленості на робочих місцях (станції, тунелі, депо) санітарним нормам?				
6.4	Чи укомплектовані аптечки першої медичної допомоги на станціях та в побутових приміщеннях?				
6.5	Чи забезпечені працівники питною водою та належними санітарно-побутовими приміщеннями (кімнати прийому їжі, душові, туалети)?				

7. Специфічні умови

№	Питання для перевірки	Так	Ні	Н/Д	Примітки / Виявлені невідповідності
7.1	Чи розроблені та доведені до персоналу інструкції щодо дій під час повітряної тривоги та розміщення населення на станціях?				
7.2	Чи забезпечено безпечне відключення напруги з контактної рейки при масовому скупченні людей на платформах/коліях?				
7.3	Чи наявні резервні джерела освітлення та живлення на випадок блекауту?				

8. Висновки та рекомендації

Загальна оцінка стану охорони праці: _____

Критичні порушення, що потребують негайного усунення: _____

Рекомендації _____ щодо
покращення _____

Підписи:

Аудитор: _____ / _____ /

Представник об'єкта: _____ / _____ /