

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут будівництва, землеустрою та цивільної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Обґрунтування та розробка організаційно-технічних заходів
з мінімізації виробничих ризиків на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»
за результатами аудиту охорони праці»

Виконав: здобувач 4 курсу,
групи *АтаКД 2022-1*
спеціальності

263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва спеціальності)

Воцаний О.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник Данова К.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Логвінков С.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота бакалавра присвячена питанням забезпечення безпеки персоналу ТОВ «Мотордеталь-Конотоп».

У першому розділі проведено аналіз діяльності підприємства, визначені небезпечні та шкідливі фактори, що впливають на працівників підприємства.

У другому розділі проведено оцінювання ризиків під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт методом HAZOP та розроблено план проведення внутрішнього аудиту охорони праці.

У третьому розділі за результатами аудиту розроблено низку організаційних заходів щодо підвищення безпеки виконання вантажно-розвантажувальних робіт, запропоновано впровадження цифрових технологій для удосконалення системи контролю технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв, а також обгрунтовано впровадження засобів візуалізації та попередження небезпечних зон.

У четвертому розділі проаналізовано аспекти корпоративної соціальної відповідальності, а також проведено розрахунок соціально-економічної ефективності впроваджених рішень.

Дипломна робота містить 73 стор., 10 рисунків, 4 таблиць, 38 літературних джерел, 9 листів графічної частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ОХОРОНА ПРАЦІ, АУДИТ, HAZOP, СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is devoted to the issues of ensuring the safety of the personnel of LLC "Motordetal-Konotop".

In the first section, an analysis of the enterprise's activities is carried out, dangerous and harmful factors affecting the enterprise's employees are identified.

In the second section, a risk assessment is carried out during the performance of loading and unloading operations using the HAZOP method and a plan for conducting an internal labor protection audit is developed.

In the third section, based on the results of the audit, a number of organizational measures are developed regarding the safety of loading and unloading operations, the introduction of digital technologies is proposed to improve the control systems for the technical condition of loading and unloading devices, and the introduction of visualization tools and the increase in dangerous zones is justified.

In the fourth section, aspects of corporate social responsibility are analyzed, and the calculation of the socio-economic efficiency of the implemented solutions is performed.

The thesis contains 73 pages, 10 figures, 4 tables, 38 references, and 9 sheets of graphical material.

KEYWORDS: OCCUPATIONAL SAFETY, PAINTING WORKSHOP, SAFETY AUDIT, NV HELIOS TRADING, FMEA, SOCIAL RESPONSIBILITY.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ	10
1.1 Аналіз системи управління охороною праці на підприємстві	10
1.2 Аналіз умов праці та виробничого травматизму на підприємстві	14
1.3 Аналіз відповідних нормативно-правових актів, які встановлюють рівні безпеки на підприємстві	17
1.4 Висновки до розділу 1	20
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ	22
2.1 Оцінювання ризиків під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт методом HAZOP	22
2.2 Розробка програми внутрішнього аудиту щодо безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником	26
2.3 Проведення внутрішнього аудиту виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником	29
2.4 Розробка плану реалізації коригувальних заходів за результатами аудиту	32
2.5 Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ	35
3.1 Розробка організаційних заходів щодо підвищення безпеки виконання вантажно-розвантажувальних робіт	35
3.2 Цифрові технології для удосконалення системи контролю технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв	38
3.3 Обґрунтування впровадження засобів візуалізації та попередження небезпечних зон	42
3.4 Розрахунок освітленості небезпечної зони	47
3.5 Висновки до розділу 3	48

РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ

З ОХОРОНИ ПРАЦІ	50
4.1 Аналіз особливостей реалізації соціальної відповідальності на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»	50
4.2 Пропозиції щодо підвищення ефективності рециклінгу металевої стружки	52
4.3 Перспективні напрями реалізації соціальних проєктів ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»	54
4.4 Розрахунок соціально-економічної ефективності.....	60
4.5 Висновки до розділу 4	64
ВИСНОВКИ	67
Список літератури	69
Додаток 1 Перелік графічного матеріалу	73

ВСТУП

Забезпечення безпечних умов праці та мінімізація виробничого травматизму на великих машинобудівних підприємствах із повним технологічним циклом є одним із ключових завдань сучасної промислової безпеки. Специфіка важкої індустрії, зокрема виробництва гільз циліндрів для двигунів внутрішнього згорання, поєднує в собі небезпечні фактори гарячої металургії та високошвидкісної механічної обробки металів. В умовах воєнного стану та цифрової трансформації промисловості традиційні підходи служб охорони праці, які базуються виключно на констатації відповідності нормативним актам та реагуванні на фактичні інциденти, втрачають свою ефективність. Потреба переходу до ризик-орієнтованого превентивного управління, заснованого на інтеграції міжнародних стандартів, системному внутрішньому аудиті та кількісному оцінюванні професійних ризиків, визначає високу актуальність теми дослідження.

Об'єкт дослідження – система управління охороною праці та промисловою безпекою на великому машинобудівному підприємстві в сучасних умовах функціонування.

Предмет дослідження – методологія превентивного оцінювання професійних ризиків та формування програм внутрішнього аудиту на базі ризик-орієнтованого підходу.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка заходів з підвищення рівня промислової безпеки та зниження виробничого травматизму на підприємстві шляхом розроблення комплексної програми превентивного внутрішнього аудиту та інноваційних соціально-орієнтованих проєктів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Проаналізувати чинну систему управління охороною праці, структуру промислових ризиків та причини виробничого травматизму на підприємстві
2. Дослідити національну та міжнародну нормативно-правову базу, що регламентує рівні безпеки в металургійному та механообробному виробництвах

3. Розробити програму превентивного оцінювання професійних ризиків на базі методології аналізу небезпек і працездатності для критичних робочих місць

4. Сформувати чек-лист та провести внутрішній аудит технологічного процесу вантажно-розвантажувальних робіт

5. Обґрунтувати комплекс пропозицій щодо підвищення екологічної безпеки шляхом рециклінгу відходів та розробити інноваційний соціальний проєкт інклюзивної інтеграції ветеранів

6. Розрахувати показники соціально-економічної ефективності та строки окупності запропонованих рішень з охорони праці та адаптації персоналу.

Результати роботи пройшли апробацію на XIX Всеукраїнській науково-технічній здобувачів вищої освіти конференції «Сталий розвиток міст: поствоєнний період»:

1. Воцаний О.М. Оцінювання результативності системи охорони праці на основі аудиту/ Матеріали XIX Всеукраїнської науково-технічної здобувачів вищої освіти конференції «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» (91-ша науково-технічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) : в 5-и ч. / Ч. 3. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – С. 335-337.

2. Воцаний О.М. Сучасні підходи до зовнішнього та внутрішнього аудиту охорони праці/ Матеріали XIX Всеукраїнської науково-технічної здобувачів вищої освіти конференції «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» (91-ша науково-технічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) : в 5-и ч. / Ч. 3. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – С. 337-339.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Аналіз системи управління охороною праці на підприємстві

ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» є одним із найбільших і провідних підприємств в Україні та Європі, яке спеціалізується на виробництві гільз циліндрів для двигунів внутрішнього згоряння, тракторів, суден, тепловозів та автомобільної техніки. Підприємство має потужний науково-технічний потенціал і здійснює повний цикл виробництва – від проектування та лиття до фінішної механічної і термічної обробки деталей. Продукція заводу експортується у десятки країн світу, що вимагає суворого дотримання не лише національних стандартів охорони праці, а й міжнародних вимог (зокрема, сертифікації систем менеджменту якості та безпеки за стандартами ISO) [1].



Рисунок 1.1 – Адміністративна будівля ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»

Основний вид діяльності підприємства – 28.11 Виробництво двигунів і турбін, крім авіаційних, автотранспортних і мотоциклетних двигунів.

Інші види діяльності:

1. Виробництво інших pomp і компресорів.

2. Виробництво машин і устаткування для сільського та лісового господарства.

3. Виробництво металообробних машин.

4. Виробництво залізничних локомотивів і рухомого складу.

5. Виробництво інструментів.

6. Загальна медична практика.

7. Постачання інших готових страв.

Основні структурні підрозділи підприємства представлені на рис. 1.2:

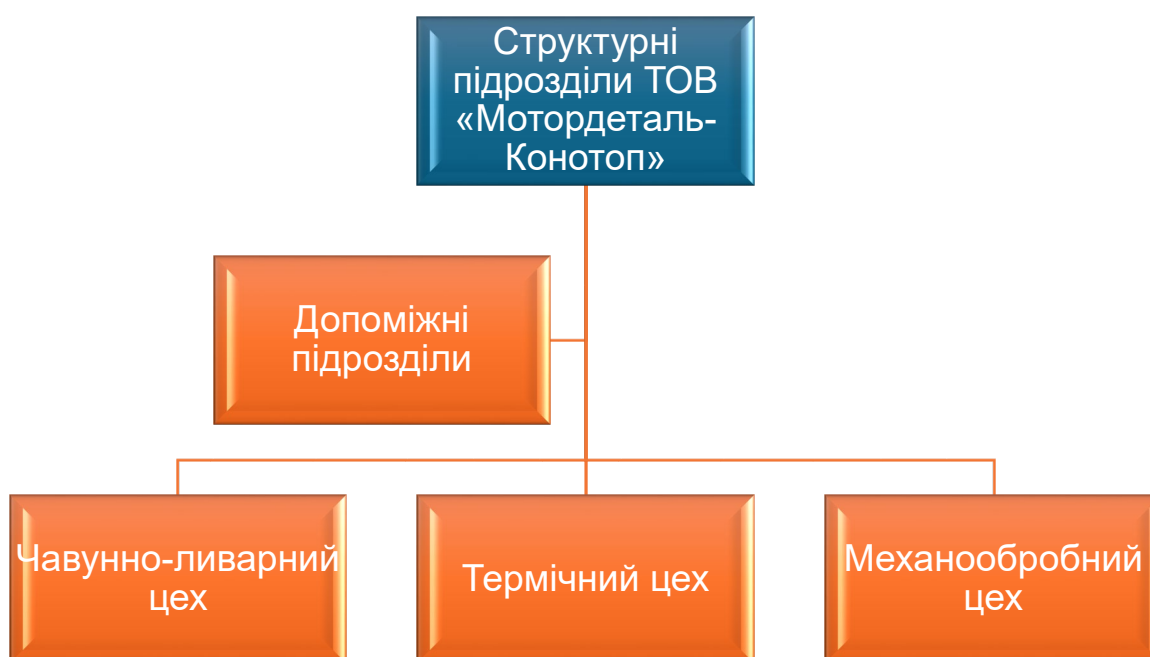


Рисунок 1.2 – Структурні підрозділи ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»

У чавунно-ливарному цеху відбувається відцентрове лиття чавуну та спеціальних сплавів. Виробництво обладнане індукційними плавильними печами, автоматизованими лініями змішування формування та заливальних комплексів.

Механообробний цех забезпечує кінцеву геометрію та точність виробів. Включає ділянки токарної обробки на верстатах із ЧПУ, хонінгування (чистова обробка внутрішньої поверхні гільзи), шліфування та торцювання.

Термічний цех призначений для покращення фізико-механічних властивостей металу методами лазерного гартування або гартування струмами високої частоти (СВЧ).

Допоміжні підрозділи підприємства включають інструментальний цех, ремонтно-механічну службу, транспортний відділ, склади готової продукції та хіміко-аналітичні лабораторії контролю якості.

Загалом на підприємстві працює понад 600 працівників. Окреме місце в структурі підприємства займає служба охорони праці, яка складається з двох осіб: начальника служби та інженера з охорони праці. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» та Типового положення про службу охорони праці на працівників служби охорони праці ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» покладено виконання таких ключових завдань [2-3]:

1) проведення інструктажів та навчання, що полягає в організації та контролі проведення вступних, первинних, повторних та позапланових інструктажів. Контроль своєчасного навчання та атестації персоналу, що виконує роботи підвищеної небезпеки (плавильники, кранівники, стропальники, оператори верстатів);

2) контроль за дотриманням вимог НПАОП, тобто своєчасне виявлення порушень технологічної дисципліни, вимог інструкцій з безпеки праці безпосередньо на робочих місцях. Служба має право зупиняти роботу обладнання у разі загрози життю чи здоров'ю працівників;

3) атестація робочих місць, що передбачає участь в організації та проведенні регулярної атестації робочих місць за умовами праці для визначення рівнів шуму, вібрації, загазованості та запиленості робочих зон;

4) забезпечення ЗІЗ, контроль за правильним підбором, видачею, зберіганням та використанням засобів індивідуального захисту (спецодяг, захисні окуляри, респіратори, беруші) та працездатністю засобів колективного захисту (вентиляція, заземлення).

У 2022 р. підприємство отримало сертифікат про проходження аудиту на відповідність стандарту ISO 45001, що свідчить про високий рівень ефективності функціонування системи управління охороною праці.



Рисунок 1.3 – Сертифікат зовнішнього аудиту за стандартом ISO 45001

Управління безпекою праці на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» базується на суворому дотриманні дозвоільно-декларативного принципу. Матеріально-технічна база чавунно-ливарного, механообробного та допоміжних цехів повністю задекларована в територіальних органах Держпраці України, що засвідчує відповідність наявного парку верстатів із ЧПУ, індукційних печей та систем вентиляції державним нормативно-правовим актам з охорони праці.

1. Технологічне обладнання, що підлягає декларуванню:

- металообробні верстати: токарні, хонінгувальні та шліфувальні верстати (зокрема з ЧПУ) механообробного цеху;

- термічне та зварювальне устаткування: електричні й індукційні печі, установки лазерного та СВЧ-гартування, а також обладнання для газополум'яного та електрозварювання;

- вантажопідіймальні механізми: кран-балки, тельфери та автотранспортувачі, що використовуються для транспортування важких гільз та рідкого чавуну;

- компресорні та вентиляційні установки: системи забезпечення стисненим повітрям та потужні агрегати місцевої аспірації й загальнообмінної вентиляції цехів.

2. Види робіт підвищеної небезпеки, що покриваються декларацією:

- роботи, що виконуються на висоті (обслуговування освітлення цехів, вентиляційних систем, дахів);

- роботи в діючих електроустановках та на кабельних лініях напругою понад 1000 В (обслуговування індукційних плавильних комплексів);

- роботи з обслуговування та експлуатації верстатного і ковальсько-пресового обладнання;

- роботи у замкнених просторах (очищення та ремонт внутрішніх поверхонь плавильних печей, бункерів формовочних матеріалів).

1.2 Аналіз умов праці та виробничого травматизму на підприємстві

Аналіз умов праці на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» свідчить про наявність високого потенційного ризику травмування персоналу. Специфіка виробництва гільз циліндрів поєднує в собі небезпеки металургійного процесу (плавка, розлив чавуну) та високошвидкісної механічної обробки металу на верстатах.

За характером впливу та локалізацією, для підприємства є характерними такі групи нещасних випадків:

1. Механічні травми та ушкодження. Ці випадки пов'язані з експлуатацією великої кількості обертового та рухомого верстатного обладнання в механообробному цеху (токарні, шліфувальні, хонінгувальні верстати з ЧПУ). Також для працівників підприємства, особливо механообробного цеху,

характерно травмування рухомими елементами, а саме затискання, защемлення або захоплення пальців та рук працівників відкритими частинами верстатів під час встановлення заготовок гільз або зміни інструменту.

Серед механічних травм значне місце посідають травми внаслідок контакту з відлітаючою стружкою. Внаслідок цього працівники отримують травми очей (мікротравми та порізи рогівки) і відкритих ділянок шкіри гарячою металевою стружкою, що утворюється під час швидкісного різання чавуну, у разі невикористання захисних окулярів чи екранів.

Також на підприємстві відбуваються травми при транспортуванні, а саме, забиття та переломи внаслідок падіння важких заготовок або готових деталей під час переміщення кран-балками, тельферами або внутрішньозаводським транспортом (навантажувачами).

2. Термічні опіки – це травми, характерні безпосередньо для чавунно-ливарного цеху (дільниці індукційних печей, конвеєрів відцентрового лиття) та термічної дільниці. Тут можуть статися опіки розплавленим металом: тяжкі термічні опіки шкіри та очей внаслідок виплеску або розбризкування рідкого чавуну (температурою понад 1400 °C) під час випуску з печі, транспортування у ковшах або заливки у форми. Також у цих цехах відбуваються контактні опіки: опіки від дотику до незахищених нагрітих поверхонь обладнання, оснащення (опок, форм) або щойно відлитих гільз, які ще не встигли охолонути.

3. Гострі професійні отруєння та ураження дихальних шляхів – це група травм, яка відбувається внаслідок впливу виробничих газів: отруєння чадним газом (оксидом вуглецю), діоксидом сірки чи азоту у разі аварійного відключення або недостатньої ефективності загальнообмінної вентиляції в чавунно-ливарному цеху. Аерозолі та МОР викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок аерозолями під час інтенсивного хонінгування та шліфування гільз.

4. Ураження електричним струмом настає у разі несправного стану електрообладнання, порушення вимог охорони праці тощо. Зважаючи на використання потужного енергоємного обладнання (індукційні плавильні комплекси, установки лазерного гартування), існує ризик електротравм

(електричні удари, опіки дугою) через порушення ізоляції кабелів, відсутність або несправність захисного заземлення, або порушення правил допуску до ремонтних робіт.

Служба охорони праці підприємства класифікує причини травматизму за трьома основними факторами:

1. Організаційні (до 60-70% випадків): порушення працівниками трудової та технологічної дисципліни, нехтування вимогами інструкцій з охорони праці, невикористання виданих засобів індивідуального захисту (окулярів, респіраторів, термостійких рукавиць), недостатній контроль з боку майстрів та керівників дільниць.

2. Технічні: експлуатація обладнання з несправними або демонтованими захисними блокуваннями та кожухами, конструктивні недоліки систем аспірації (вентиляції) на конкретних робочих місцях, зношеність допоміжних чалочних пристосувань.

3. Психофізіологічні: втома персоналу (особливо під час нічних змін), зниження концентрації уваги, монотонність праці на автоматичних лініях механообробки.

Прикладом впливу вищезазначених факторів на стан безпеки є випадок тяжкого травмування в механообробному цеху у 2021 р. Оператор верстату із ЧПУ виконував операцію з обробки внутрішньої поверхні гільзи циліндра. Після завершення автоматичного циклу, не дочекавшись повної зупинки шпинделя, працівник відкрив захисне огороження та спробував рукою очистити деталь від залишків металевої стружки або поміряти її калібром. В результаті рукав спецодягу працівника зачепилися за рухому частину верстата. Наслідком інциденту стала тяжка травма кисті (переломи, розрив сухожиль).

В результаті розслідування нещасного випадку встановлено факт порушення працівником інструкції з охорони праці (інструментальний вимір та очищення допускаються тільки після повної зупинки верстата) та незадовільний контроль з боку керівника дільниці.

Іншим прикладом є травмування працівника підприємства при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт у 2021 р. Стропальник виконував роботи з переміщення пакета заготовок гільз циліндрів за допомогою кран-балки до ділянки термічної обробки. Під час підйому та руху вантажу сталося зісковзування чалки через те, що вантаж був зачеплений з порушенням схеми стропування.

Наслідком цього інциденту було падіння важких металевих заготовок з висоти близько 1,5 метра на підлогу, одна з них відлетіла і травмувала ногу іншого робітника, що викликало в нього перелом стопи.

Після проведеного розслідування встановлено, що причинами цього нещасного випадку стало використання неперевіреного або зношеного знімного вантажопідіймального пристосування, порушення правил стропування вантажів, а також знаходження сторонньої особи в зоні переміщення вантажу.

В наступні роки статистика травматизму працівників пов'язана переважно з військовою агресією РФ, тому не була надана під час проходження переддипломної практики на підприємстві.

1.3 Аналіз відповідних нормативно-правових актів, які встановлюють рівні безпеки на підприємстві

Основою системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» є наступні законодавчі та інші нормативно-правові акти:

1. Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності [2].

2. Кодекс цивільного захисту України, який регламентує питання техногенної безпеки, захисту персоналу в умовах надзвичайних ситуацій (включаючи воєнний стан), забезпечення засобами колективного захисту (укриттями) та організацію евакуаційних заходів [4].

3. Постанова КМУ № 1107 (зі змінами) «Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин,

механізмів, устаткування підвищеної небезпеки», якою регулюється дозвільно-декларативна база підприємства для чавунно-ливарних та механообробних дільниць [5].

Оскільки підприємство експлуатує індукційні печі, автоматичні лінії та верстати з ЧПУ, ключове значення мають такі акти:

- НПАОП 0.00-1.71-13 «Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями», яке визначає вимоги безпеки до металообробного інструменту, верстатного обладнання, захисних екранів та кожухів у механообробному цеху [6];

- НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», які регламентують безпечне переміщення заготовок гільз циліндрів та ковшів із розплавленим чавуном за допомогою кран-балок і тельферів [7];

- НПАОП 0.00-1.81-18 «Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском», що поширюється на компресорні установки, системи подачі стисненого повітря та ресивери, що забезпечують роботу пневмоприводів верстатів та формувальних машин [8].

Також важливу роль в створенні правового поля з охорони праці на підприємстві мають гігієнічні регламенти виробничого середовища, адже виробничі цеха підприємства, зокрема, чавунно-ливарні та механічні цехи, характеризуються високими рівнями пилу, шуму, вібрації та теплового випромінювання. Допустимі рівні цих факторів встановлюються такими державними стандартами (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Нормативні вимоги до стану виробничого середовища

Фактор небезпеки	Нормативний документ	Регламентовані параметри та вимоги
Мікроклімат гарячих цехів	ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні	Регулює допустимі рівні інфрачервоного (теплового)

	норми мікроклімату виробничих приміщень [9]	випромінювання від індукційних печей та розплаву, а також температуру повітря в робочій зоні гарячих дільниць
Виробничий шум	ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку [10]	Встановлює гранично допустимий рівень звуку на робочих місцях операторів верстатів та заливальників – не більше 80 дБА. Вимагає застосування ЗІЗ органів слуху при перевищенні
Хімічні речовини та пил	Державні медико-санітарні нормативи допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони, наказ Міністерства охорони здоров'я України 09 липня 2024 року № 1192 [11]	Визначає гранично допустимі концентрації (ГДК) чавунного, графітового пилу та аерозолей мастильно-охолоджувальних рідин (МОР) в повітрі робочої зони цехів

Також на підприємстві використовуються специфічні галузеві правила, які безпосередньо відображають унікальну технологічну специфіку ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»:

1. НПАОП 27.5-1.46-12 «Правила охорони праці у ливарному виробництві», які встановлюють жорсткі вимоги до підготовки шихти (виключаючи потрапляння вологи для уникнення вибухів), експлуатації відцентрових машин для лиття гільз, улаштування систем вентиляції та аспірації плавильних вузлів, а також вимоги до спецодягу заливальників (сукно з вогнестійким просоченням) [12].

2. НПАОП 0.00-1.77-16 «Правила з охорони праці під час зварювання металів», які регламентують безпеку під час газополум'яних та

електрозварювальних робіт, вимоги до заземлення зварювальних апаратів та вентиляції постів [13].

3. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», що визначають особливості експлуатації індукційних плавильних печей промислової та високої частоти пов'язана з великими струмами та напругою. Цей документ визначає категорії персоналу за електробезпекою (не нижче IV групи для обслуговування печей), правила випробування захисних засобів та систем заземлення/занулення верстатів [14].

Отже, проведений аналіз нормативно-правової бази свідчить, що ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» підпадає під дію значної кількості галузевих правил підвищеної небезпеки (металургія та машинобудування). Оскільки державні стандарти постійно гармонізуються з європейськими нормами EN/ISO, традиційний підхід служби охорони праці, який базується виключно на констатації відповідності цим актам, є недостатнім.

Тому необхідно впроваджувати превентивні інструменти оцінки ризиків, які дозволяють спрогнозувати ймовірність порушення вимог зазначених НПАОП ще до моменту виникнення аварійної ситуації чи нещасного випадку.

1.4 Висновки до розділу 1

Аналіз організаційної структури ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» показав, що служба охорони праці підприємства загалом функціонує як ефективний превентивний орган, керуючись чинною законодавчою та іншою нормативно-правовою базою. Проте, зважаючи на високу динаміку цифровізації виробництва (впровадження нових ліній ЧПУ та робототехніки) та специфіку роботи в умовах воєнного стану, існує потреба в модернізації внутрішніх аудитів безпеки шляхом інтеграції кількісних методів оцінки ризиків.

У розділі кваліфікаційної роботи проведено комплексний аналіз стану охорони праці, промислової безпеки, виробничого травматизму та нормативно-правової бази на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп». За результатами проведеного

аналізу проаналізовано специфіку умов праці, що обумовлюється поєднанням процесів гарячої металургії (плавка при температурах понад 1400 °С, відцентрове лиття) та холодного токарно-хонінгувального оброблення на верстатах із ЧПУ, що створює підвищені ризики для персоналу. Визначено, що найбільш характерними для підприємства є механічні травми (захоплення рухомими елементами шпинделя, поранення стружкою), термічні опіки розплавом чавуну, гострі отруєння парами МОР.

Детальний аналіз зафіксованих у 2021 році нещасних випадків (із оператором верстату з ЧПУ та стропальником) показав, що домінуючими є організаційні причини (60-70%), зокрема порушення працівниками інструкцій з охорони праці (очищення обладнання до його повної зупинки, недотримання схем стропування вантажів) та незадовільний контроль з боку лінійних керівників. Серед технічних причин виділено експлуатацію обладнання з відкритими огороженнями та використання зношених знімних вантажозахоплювальних пристосувань.

В результаті можна зробити висновки, що традиційний підхід служби охорони праці, який базується виключно на констатації відповідності матеріально-технічної бази вимогам НПАОП та реагуванні на фактичні інциденти, є недостатнім у сучасних умовах. Для мінімізації травматизму та підвищення рівня цивільного захисту існує об'єктивна необхідність впровадження сучасних інструментів превентивного менеджменту та кількісної оцінки ризиків, які базуються на аудиті та дозволяють прогнозувати ймовірність відмов обладнання та помилок персоналу ще до моменту виникнення аварійної ситуації. Особливо важливо це для робочих місць, де вже відбулися випадки виробничого травматизму.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ

2.1 Оцінювання ризиків під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт методом HAZOP

У сучасних системах управління охороною праці аудит та оцінювання професійних ризиків є взаємопов'язаними елементами єдиного процесу забезпечення безпеки праці. Якщо аудит спрямований на перевірку відповідності вимогам законодавства, нормативно-правових актів та внутрішніх процедур, то оцінювання ризиків дозволяє визначити потенційні небезпеки, які можуть призвести до нещасних випадків або професійних захворювань навіть за формального дотримання встановлених вимог.

Під час проведення аудитів охорони праці здійснюється збір інформації про фактичний стан робочих місць, технічний стан обладнання, дотримання працівниками вимог безпеки, використання засобів індивідуального захисту та ефективність функціонування організаційних заходів. Виявлені невідповідності, порушення або потенційно небезпечні ситуації є вихідними даними для подальшого оцінювання ризиків. Таким чином, результати аудиту дозволяють не лише констатувати наявність порушень, а й визначити ступінь їх впливу на безпеку працівників.

У свою чергу, результати оцінювання ризиків використовуються для планування програм внутрішніх аудитів, визначення пріоритетних напрямів контролю та розроблення коригувальних заходів. Об'єкти з найвищим рівнем ризику потребують більш частого моніторингу та детальнішого аудиту порівняно з процесами, які характеризуються прийнятним рівнем ризику. Такий підхід відповідає принципам ризик-орієнтованого управління, покладеним в основу міжнародного стандарту ISO 45001 [15].

Отже, аудит охорони праці та оцінювання ризиків утворюють замкнений цикл постійного вдосконалення системи управління охороною праці (рис. 2.1).

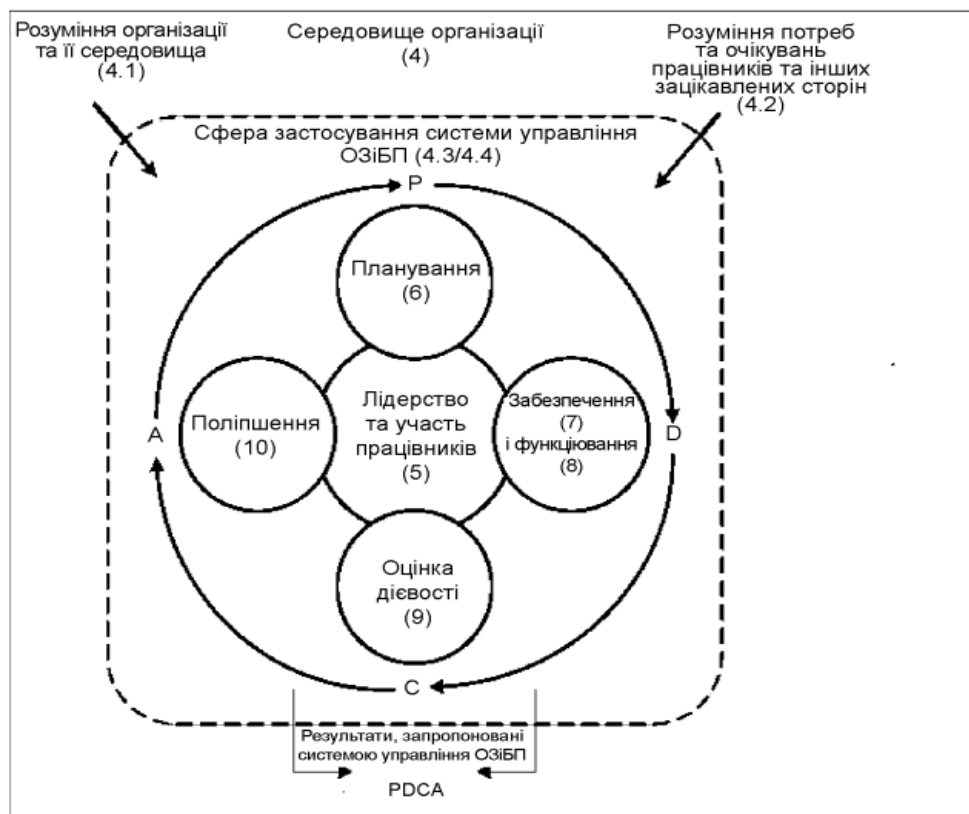


Рисунок 2.1 – Зв'язок циклу PDCA і структури стандарту [15]

Аудит забезпечує виявлення потенційних небезпек і недоліків у функціонуванні системи безпеки, тоді як оцінювання ризиків дозволяє визначити пріоритетність виявлених проблем та обґрунтувати необхідність впровадження відповідних профілактичних заходів.

Для оцінювання професійних ризиків обрано робоче місце стропальника на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» та процес стропування. При оцінюванні ризиків використано метод HAZOP (Hazard and Operability Study), який передбачає систематичне виявлення відхилень від нормального перебігу виробничого процесу, визначення їх причин, можливих наслідків та заходів щодо запобігання аварійним ситуаціям [16].

Об'єктом аналізу обрано процес переміщення пакета заготовок гільз циліндрів за допомогою кран-балки від механообробного цеху до ділянки термічної обробки. Вибір даного процесу обумовлений наявністю нещасного

випадку, який стався на підприємстві у 2021 році та був пов'язаний із порушенням правил стропування вантажу.

Для проведення HAZOP-аналізу виділено основні параметри процесу: спосіб стропування вантажу, стан вантажозахоплювальних пристроїв, маршрут переміщення, положення вантажу та перебування персоналу в небезпечній зоні.

Таблиця 2.1 – HAZOP-аналіз робочого місця стропальника

Параметр процесу	Ключове слово	Відхилення	Можливі причини	Наслідки	Існуючі заходи захисту	Рекомендовані заходи
Стропування вантажу	Неправильно	Вантаж зачеплено з порушенням схеми стропування	Недостатня кваліфікація стропальника, неуважність, відсутність контролю	Зісковзування вантажу, падіння заготовок, травмування працівників	Навчання та перевірка знань стропальників, інструкції з охорони праці	Запровадити візуальні схеми стропування безпосередньо на робочих місцях
Вантажозахоплювальні пристрої	Менше	Зниження міцності стропів	Зношення, корозія, відсутність своєчасного огляду	Обрив стропа та падіння вантажу	Періодичні випробування та огляд стропів	Організувати електронний облік та маркування стропів
Положення вантажу	Більше	Надмірне розгойдування вантажу	Різкий початок руху крану, нерівномірне	Удар вантажем по обладнанню або	Інструктаж машиністів крана та стропальників	Обмежити швидкість переміщення важких вантажів

			зачеплен ня	працівн ику		
Висота підйому	Більше	Підйом вище необхідног о рівня	Помилка машиніс та крана	Падіння вантажу з більшої висоти, збільше ння тяжкост і наслідкі в	Навчання персоналу	Встановит и обмежува чі висоти підйому
Небезпечн а зона	Присутн ій	Перебуван ня працівникі в під вантажем	Недотри мання вимог безпеки, відсутні сть огородж ення	Тяжкі травми або смертел ьний випадок	Попередж увальні знаки та інструкта жі	Нанести сигнальну розмітку та встановит и фізичні огородже ння
Зв'язок між стропальн иком і кранівнико м	Відсутні й	Неправиль не виконання команд	Шум у цеху, непороз уміння між працівни ками	Небезпе чне переміщ ення вантажу	Стандартн і сигнали стропальн ика	Використ овувати радіозв'яз ок або гарнітури
Маршрут переміщен ня	Інший	Відхиленн я від встановлен ого маршруту	Захаращ еність проходів , обхід перешко д	Зіткнен ня з обладна нням або персона лом	Визначені транспорт ні коридори	Забезпечи ти постійний контроль стану маршрутів

Проведений аналіз методом HAZOP показав, що найбільш критичними відхиленнями є:

- неправильне стропування вантажу;
- використання зношених або пошкоджених стропів;
- перебування працівників у зоні переміщення вантажу;
- відсутність належної взаємодії між стропальником та машиністом кран-балки.

Саме ці фактори були встановлені як основні причини нещасного випадку, що стався на підприємстві у 2021 році.

Таким чином, застосування методу HAZOP дозволило систематизувати потенційні небезпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт, визначити найбільш критичні відхилення від безпечного технологічного процесу та сформулювати перелік профілактичних заходів, спрямованих на зниження ризику травмування стропальників і працівників, які перебувають у зоні роботи вантажопідіймальних механізмів.

2.2 Розробка програми внутрішнього аудиту щодо безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником

За результатами оцінювання ризиків методом HAZOP встановлено найбільш критичні відхилення у забезпеченні безпеки. З метою забезпечення належного рівня безпеки доцільно розробити програму внутрішнього аудиту саме для технологічного процесу вантажно-розвантажувальних робіт, щоб попередити виникнення інших інцидентів.

Аудит охорони праці є невід'ємною частиною системи управління охороною праці, щоб забезпечити безпечне та здорове середовище на робочому місці, вільне від будь-яких ризиків чи небезпек, гарантуючи безпеку працівників під час роботи.

Це систематична, періодична та документована оцінка стану здоров'я та безпеки в організації, яка перевіряє, чи відповідає система управління охороною праці відповідним вимогам, встановленим нормативними та іншими документами [17].

Для реалізації аудиту має бути розроблена відповідна програма аудиту. В дипломній роботі програма аудиту розробляється для встановлення відповідності вимогам безпеки в процесі виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником. Мета аудиту: оцінювання відповідності організації вантажно-розвантажувальних робіт вимогам нормативно-правових актів з охорони праці, внутрішніх документів підприємства та визначення факторів ризику, пов'язаних із використанням знімних вантажозахоплювальних пристроїв, засобів індивідуального захисту та підготовкою персоналу. Об'єкти аудиту: робоче місце стропальника, знімні вантажозахоплювальні пристрої, засоби індивідуального захисту, документація щодо навчання та перевірки знань працівників. Методи аудиту: аналіз документації, візуальний огляд, опитування персоналу, спостереження за виконанням робіт. Критерії аудиту сформовано на базі [7].

Таблиця 2.2 – Чек-лист внутрішнього аудиту щодо безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником

№	Показник	Норма	Ступінь відповідності			Коментар
			1	2	3	
1	Наявність паспорта та маркування стропів	На кожному стропі наявна бирка із зазначенням вантажопідйомності, інвентарного номера та дати випробування				
2	Технічний стан стропів	Відсутні обриви дротів, деформації, тріщини, корозія, пошкодження запліток та коушів				

3	Періодичний огляд вантажозахоплювальних пристроїв	Наявні записи про огляд та вибракування				
4	Зберігання стропів	Стропи зберігаються в спеціально відведених місцях, захищених від механічних пошкоджень та корозії				
5	Схеми стропування вантажів	Наявні та доступні на робочому місці				
6	Дотримання схем стропування	Працівник правильно обирає спосіб стропування залежно від типу вантажу				
7	Захисна каска	Працівник забезпечений каскою та використовує її під час роботи				
8	Захисне взуття	Наявне спеціальне взуття із захисним підноском				
9	Захисні рукавиці	Працівник забезпечений справними рукавицями та використовує їх				
10	Сигнальний жилет або спецодяг	Спецодяг відповідає вимогам підприємства та знаходиться у справному стані				
11	Наявність посвідчення стропальника	Працівник має чинне посвідчення встановленого зразка				

12	Навчання та інструктаж	Наявні записи про проходження навчання та інструктажів				
13	Повторний інструктаж	Проведений у встановлені строки				
14	Перевірка знань	Наявні протоколи перевірки знань з охорони праці				
15	Знання сигналів взаємодії з кранівником	Працівник правильно демонструє встановлені сигнали				
16	Організація небезпечної зони	Встановлено попереджувальні знаки та сигнальне огороження				
17	Перебування сторонніх осіб у зоні переміщення вантажу	Відсутні порушення вимог безпеки				

За результатами аудиту складається звіт із переліком невідповідностей, визначенням коригувальних заходів, відповідальних осіб та термінів їх виконання.

2.3 Проведення внутрішнього аудиту виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником

Під час проходження переддипломної практики на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» було проведено внутрішній аудит безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником. Необхідність проведення аудиту обумовлена результатами оцінювання професійних ризиків методом HAZOP, які

показали наявність критичних небезпек, пов'язаних із процесом стропування та переміщення вантажів кран-балкою.

Метою аудиту було оцінювання відповідності організації вантажно-розвантажувальних робіт вимогам законодавства з охорони праці, нормативних документів підприємства та визначення можливих невідповідностей, що можуть призвести до виникнення аварійних ситуацій або нещасних випадків.

Проведення аудиту здійснювалося у присутності інженера з охорони праці, майстра виробничої дільниці та стропальника, робоче місце якого було обрано для дослідження. Під час аудиту представники підприємства надавали необхідну документацію, пояснення щодо організації вантажно-розвантажувальних робіт та сприяли проведенню спостережень за виконанням технологічного процесу.

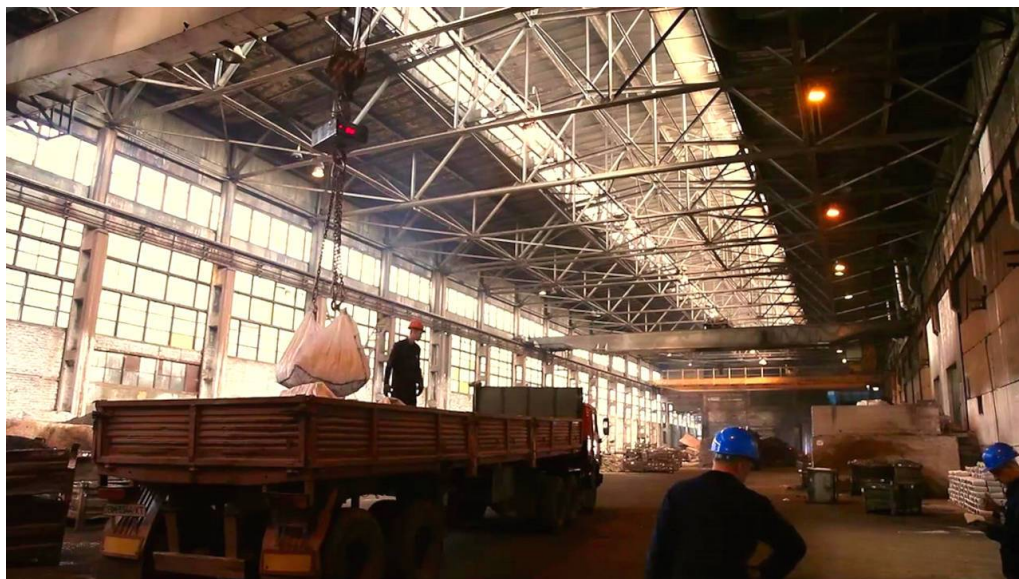


Рисунок 2.2 – Робоче місце стропальника

Під час перевірки особлива увага приділялася технічному стану стропів, наявності їх маркування та документального підтвердження проведення періодичних оглядів. Також перевірялися умови зберігання вантажозахоплювальних пристроїв, наявність схем стропування вантажів і фактичне дотримання працівниками встановлених вимог під час виконання робіт.

Окремим напрямом аудиту була перевірка забезпеченості працівників засобами індивідуального захисту. Було здійснено контроль наявності та використання захисних касок, спеціального взуття із захисним підноском, рукавиць і сигнального спецодягу відповідно до вимог підприємства.

У ході аудиту також проаналізовано документи щодо професійної підготовки стропальників. Перевірялася наявність чинних посвідчень, журналів реєстрації інструктажів, протоколів перевірки знань з питань охорони праці та своєчасність проведення повторних інструктажів. Під час усного опитування оцінювалися знання працівниками сигналів взаємодії з машиністом крана та порядок дій у разі виникнення небезпечних ситуацій.

Крім того, було проведено оцінювання організації небезпечної зони під час переміщення вантажів. Перевірялася наявність попереджувальних знаків, сигнальної розмітки, огорожень та дотримання вимог щодо недопущення сторонніх осіб у зону роботи вантажопідіймальних механізмів.

За результатами перевірки встановлено, що на підприємстві в цілому забезпечено виконання основних вимог нормативно-правових актів з охорони праці під час проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Працівники забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту, мають чинні посвідчення на право виконання робіт, а також проходять навчання та періодичні інструктажі з питань охорони праці.

Разом з тим під час аудиту було виявлено окремі недоліки, які можуть впливати на рівень виробничої безпеки. Зокрема, наочні схеми стропування окремих видів вантажів, які були на робочому місці, були недостатньо розбірливими. Це пов'язано як з недостатнім рівнем освітленості в цеху, так і з тим, що плакати втратили колір.

Також є зауваження, що не всі записи щодо періодичних оглядів вантажозахоплювальних пристроїв були систематизовані в єдиному журналі. Крім того, встановлено необхідність удосконалення комунікації між стропальником і машиністом кран-балки під час переміщення великогабаритних вантажів.

За підсумками аудиту було розроблено перелік коригувальних заходів, який включає підвищення рівня розбірливості схем стропування безпосередньо на робочих місцях, впровадження електронного обліку та контролю технічного стану стропів, використання сучасних засобів радіозв'язку між стропальником та кранівником. Реалізація запропонованих заходів дозволить знизити ймовірність виникнення нещасних випадків та підвищити рівень безпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

2.4 Розробка плану реалізації коригувальних заходів за результатами аудиту

Для усунення виявлених під час внутрішнього аудиту невідповідностей та зниження рівня професійних ризиків було розроблено план коригувальних заходів, наведений у табл. 2.3. У плані визначено основні недоліки, встановлені під час перевірки, відповідні заходи щодо їх усунення, відповідальних осіб та строки виконання.

Таблиця 2.3 – План корегувальних заходів за результатами аудиту

Виявлена невідповідність	Коригувальний захід	Відповідальний	Термін виконання
Відсутність схем стропування	Розмістити схеми на робочих місцях	Майстер дільниці	1 місяць
Недостатній контроль стану стропів	Запровадити електронний облік	Інженер з ОП	2 місяці
Зношена сигнальна розмітка	Оновити розмітку небезпечної зони	Начальник цеху	2 тижні
Недостатня комунікація між працівниками	Забезпечити радіозв'язок	Керівник підрозділу	1 місяць

Запропоновані заходи спрямовані на підвищення безпеки виконання вантажно-розвантажувальних робіт, удосконалення контролю технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв, покращення організації робочих місць та посилення взаємодії між працівниками, задіяними в процесі переміщення вантажів. Особлива увага приділяється усуненню причин, які були визначені як найбільш критичні під час HAZOP-аналізу, а саме порушенням схем стропування, використанню несправних або зношених стропів, перебуванню працівників у небезпечній зоні та недолікам в організації зв'язку між стропальником і машиністом кран-балки.

Реалізація зазначених заходів дозволить підвищити рівень відповідності вимогам охорони праці, знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій та нещасних випадків, а також забезпечити постійне вдосконалення системи управління охороною праці на підприємстві. Контроль виконання коригувальних заходів доцільно здійснювати шляхом проведення повторних внутрішніх аудитів та моніторингу стану охорони праці на робочих місцях.

2.5 Висновки по розділу

У другому розділі кваліфікаційної роботи розроблено програму проведення внутрішнього аудиту безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт стропальником на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп». Основою для розроблення програми аудиту стало оцінювання професійних ризиків методом HAZOP, що дозволило виявити потенційні небезпеки та визначити найбільш критичні відхилення від безпечного виконання робіт.

У результаті HAZOP-аналізу встановлено, що найбільшу загрозу для працівників становлять неправильне стропування вантажу, використання зношених або пошкоджених стропів, перебування працівників у зоні переміщення вантажу та недостатня взаємодія між стропальником і машиністом кран-балки. Для кожного виявленого відхилення визначено можливі причини виникнення, наслідки та запропоновано заходи щодо зниження рівня ризику.

На основі результатів оцінювання ризиків розроблено програму внутрішнього аудиту, визначено його мету, об'єкти, критерії та методи проведення. Для забезпечення систематичної перевірки стану охорони праці сформовано чек-лист аудиту, який охоплює технічний стан вантажозахоплювальних пристроїв, забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту, рівень підготовки персоналу та організацію безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Під час проходження переддипломної практики проведено внутрішній аудит робочого місця стропальника. Результати аудиту показали, що на підприємстві загалом дотримуються вимоги охорони праці щодо організації вантажно-розвантажувальних робіт, проте виявлено окремі невідповідності, пов'язані з недостатньою розбірливістю схем стропування, недосконалою системою обліку результатів огляду стропів та необхідністю покращення комунікації між стропальником і машиністом кран-балки.

За результатами проведеного аудиту розроблено план коригувальних заходів, який передбачає удосконалення інформаційного забезпечення робочих місць, впровадження електронного обліку вантажозахоплювальних пристроїв, оновлення елементів організації безпечної роботи та покращення засобів виробничого зв'язку. Реалізація запропонованих заходів сприятиме підвищенню рівня безпеки праці, зниженню ймовірності виникнення нещасних випадків та вдосконаленню функціонування системи управління охороною праці на підприємстві.

Таким чином, поставлені у розділі завдання виконані, а розроблена програма аудиту може бути використана як практичний інструмент контролю та постійного підвищення рівня безпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Розробка організаційних заходів щодо підвищення безпеки виконання вантажно-розвантажувальних робіт

За результатами проведеного HAZOP-аналізу та внутрішнього аудиту встановлено, що основними причинами виникнення небезпечних ситуацій під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт є порушення правил стропування вантажів, недостатній контроль технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв, перебування працівників у небезпечній зоні та недоліки в організації взаємодії між стропальником і машиністом кран-балки. Для мінімізації зазначених ризиків необхідним є впровадження комплексу організаційних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці.

Одним із найважливіших заходів є вдосконалення системи навчання та перевірки знань працівників. Незважаючи на проходження працівниками обов'язкового навчання та інструктажів з охорони праці, доцільно організовувати періодичні практичні заняття з відпрацювання навичок безпечного стропування різних типів вантажів, використання встановлених сигналів керування краном та дій у разі виникнення аварійних ситуацій. Особливу увагу необхідно приділяти працівникам, які мають незначний виробничий стаж або тривалий час не виконували відповідні роботи.

З метою зменшення ймовірності помилок під час стропування вантажів рекомендується забезпечити робочі місця сучасними наочними схемами стропування. Такі схеми повинні містити зображення типових вантажів, дозволених способів їх зачеплення, допустимих кутів між гілками стропів та основних заборон під час виконання робіт. Розміщення інформаційних матеріалів безпосередньо у виробничих зонах сприятиме підвищенню рівня виробничої дисципліни та зменшенню впливу людського фактору.

До наочних схем стропування не існує окремого державного стандарту, який би регламентував їх оформлення до найменших деталей, проте під час їх розроблення необхідно керуватися вимогами нормативних документів щодо безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів та виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Основна вимога полягає в тому, що схеми повинні забезпечувати працівника зрозумілою інформацією про безпечний спосіб стропування конкретного вантажу.

Для схем стропування рекомендується дотримуватися таких вимог:

- схема повинна бути чіткою, зрозумілою та легко читатися з робочого місця;
- інформація має подаватися переважно графічно із мінімальною кількістю тексту;
- схеми повинні бути розміщені безпосередньо в місцях виконання вантажно-розвантажувальних робіт;
- матеріал плакатів має бути стійким до пилу, вологи та виробничих забруднень;
- розміри шрифтів і графічних елементів повинні забезпечувати їх розбірливість на відстані 1-3 м.

Для кожного виду вантажу бажано вказувати:

- найменування вантажу;
- масу вантажу або діапазон мас;
- місця зачеплення стропів;
- тип рекомендованого стропа (канатний, ланцюговий, текстильний);
- кількість гілок стропа;
- кут між гілками стропа;
- центр ваги вантажу;
- допустиме положення вантажу під час підйому;
- заборонені способи стропування.

Доцільно використовувати кольорове кодування:

- зелений колір – правильні способи стропування;
- червоний колір – заборонені дії та небезпечні способи зачеплення;

- жовтий колір – попередження про можливі ризики;
- синій колір – обов'язкові вимоги або вказівки.

На схемах рекомендується відображати:

- заборону перебування людей під піднятим вантажем;
- заборону використання пошкоджених стропів;
- необхідність перевірки маркування стропів перед використанням;
- обов'язкове застосування засобів індивідуального захисту;
- порядок подачі сигналів кранівнику.



Рисунок 3.1 – Пропозиції щодо оновлення схем стропування гільз циліндрів

Схеми повинні переглядатися при зміні технологічного процесу або після впровадження нових типів вантажів чи вантажозахоплювальних пристроїв. Відповідальність за актуальність схем покладається на керівника ділянки або відповідального за безпечне виконання робіт кранами.

Також важливим організаційним заходом є посилення контролю за технічним станом вантажозахоплювальних пристроїв. Для цього доцільно впровадити систему персональної відповідальності за проведення оглядів стропів та ведення відповідної документації. Перед початком кожної зміни стропальник повинен здійснювати візуальний огляд вантажозахоплювальних пристроїв з метою своєчасного виявлення пошкоджень, деформацій або ознак зношення. Результати огляду необхідно фіксувати у відповідному журналі обліку.

Особливу увагу слід приділити організації безпечного переміщення вантажів. Перед початком виконання робіт необхідно перевіряти стан маршрутів пересувань, відсутність сторонніх предметів та можливих перешкод. Небезпечна зона повинна бути чітко визначена за допомогою сигнальної розмітки, попереджувальних знаків та огорожень. Допуск сторонніх осіб до зони роботи вантажопідіймальних механізмів має бути заборонений.

3.2 Цифрові технології для удосконалення системи контролю технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв

Вантажозахоплювальні пристрої (стропи, траверси, захвати, гаки, підйомні електромагніти тощо) є важливими елементами вантажопідіймальних операцій. Від їхнього технічного стану безпосередньо залежить безпека працівників, збереження обладнання та безперервність виробничого процесу. Тому удосконалення системи контролю їх технічного стану є одним із пріоритетних напрямків підвищення рівня охорони праці на підприємстві.

Традиційна система контролю базується на періодичних оглядах, візуальному контролю та веденні журналів обліку. Однак такий підхід має певні недоліки: можливість людської помилки, несвоєчасне виявлення дефектів, складність відстеження історії експлуатації та ремонту окремих пристроїв.

Для підвищення ефективності контролю доцільно впроваджувати сучасні технічні та цифрові рішення. Одним із перспективних напрямків є використання електронної системи обліку вантажозахоплювальних пристроїв із присвоєнням

кожному виробу унікального QR-коду або RFID-мітки. Це дозволяє швидко отримувати інформацію про дату виготовлення, результати останніх випробувань, термін наступного огляду та історію ремонтів [18-20].

Після сканування QR-коду смартфоном або зчитування RFID-мітки спеціальним пристроєм працівник отримує доступ до електронної картки виробу, яка містить усю необхідну інформацію щодо його експлуатації та технічного стану.

Для кожного вантажозахоплювального пристрою до бази даних можуть вноситися такі відомості:

- заводський номер;
- тип та конструкція пристрою;
- вантажопідймальність;
- дата виготовлення;
- виробник;
- дата введення в експлуатацію;
- результати первинних та періодичних випробувань;
- дані про проведені огляди;
- інформація про ремонти та заміну елементів;
- термін наступного технічного огляду;
- фотографії виявлених дефектів;
- інформація про відповідального працівника.

Таким чином, будь-який працівник, який виконує стропування вантажу, може за декілька секунд переконатися в придатності обладнання до роботи.

QR-код являє собою двовимірний графічний код, який містить унікальний ідентифікатор виробу або посилання на його електронну картку.

Основними перевагами QR-кодів є:

- низька вартість впровадження;
- можливість зчитування звичайним смартфоном;
- простота нанесення на бирки або металеві таблички;
- швидкий доступ до електронної документації.

Наприклад, перед початком роботи стропальник сканує QR-код на бирці канатного стропа та миттєво отримує інформацію про дату останнього огляду і допустиме навантаження.

RFID-технологія (Radio Frequency Identification) передбачає застосування електронних міток, що передають інформацію за допомогою радіохвиль.

На відміну від QR-кодів, RFID-мітки мають ряд додаткових переваг:

- не потребують прямої видимості для зчитування;
- можуть працювати в умовах забруднення, пилу та підвищеної вологості;
- дозволяють одночасно зчитувати інформацію з великої кількості пристроїв;
- мають високу стійкість до механічних пошкоджень.

Наприклад, під час інвентаризації комірник може автоматично перевірити наявність десятків стропів за кілька секунд без необхідності ручного огляду кожного виробу.



Рисунок 3.2 – Приклад використання системи RFID [20]

Однією з найважливіших функцій цифрової системи є автоматичний контроль строків проведення технічних оглядів і випробувань.

Програмне забезпечення може:

- автоматично формувати графік перевірок;
- надсилати повідомлення відповідальним особам;

- блокувати використання обладнання з простроченим терміном огляду;
- формувати звіти для служби охорони праці.

У разі закінчення терміну чергового випробування система автоматично позначає пристрій як такий, що потребує перевірки, і не допускає його до подальшої експлуатації.

Після кожного ремонту або виявлення дефекту інформація заноситься до електронної бази даних. Це дозволяє простежити повну історію експлуатації пристрою та оцінити його залишковий ресурс.

Наприклад, якщо певний строп протягом року неодноразово ремонтувався через обрив дротів каната, система може рекомендувати його списання незалежно від формального терміну служби.

Впровадження системи цифрової ідентифікації вантажозахоплювальних пристроїв забезпечує:

- скорочення часу на проведення перевірок;
- підвищення достовірності обліку обладнання;
- зменшення ризику використання несправних стропів і захватів;
- своєчасне проведення оглядів та випробувань;
- підвищення рівня промислової безпеки;
- зниження ймовірності аварій та нещасних випадків під час вантажопідіймальних робіт.

У сучасних умовах цифровий облік за допомогою QR-кодів або RFID-міток є одним із найбільш перспективних рішень для підвищення ефективності системи контролю технічного стану вантажозахоплювальних пристроїв на промислових підприємствах.

Крім того, перспективним рішенням також є впровадження систем дистанційного моніторингу навантажень [21]. Використання датчиків сили та деформації дозволяє контролювати фактичні навантаження на стропи та захвати в режимі реального часу, попереджати перевантаження та автоматично фіксувати випадки порушення умов експлуатації [21-22].

Для підвищення надійності контролю необхідно вдосконалювати організаційні заходи. До них належать:

- розроблення чітких графіків оглядів та випробувань;
- ведення електронного журналу перевірок;
- проведення регулярного навчання та атестації стропальників;
- використання чек-листів перед початком вантажопідіймальних робіт;
- впровадження системи внутрішнього аудиту технічного стану обладнання.

У результаті впровадження сучасних засобів контролю забезпечується своєчасне виявлення дефектів, знижується ризик аварій та нещасних випадків, підвищується надійність роботи вантажопідіймального обладнання та загальний рівень промислової безпеки підприємства.

3.3 Обґрунтування впровадження засобів візуалізації та попередження небезпечних зон

Згідно з нормативно-правовими актами з охорони праці та промислової безпеки, зокрема, [7], під час виконання вантажопідіймальних робіт навколо вантажу обов'язково встановлюється небезпечна зона. Границі цієї зони визначаються з урахуванням висоти підйому, габаритів самого вантажу, а також його можливого відхилення, розлітання або падіння у разі виникнення аварійної ситуації.

Для обґрунтування параметрів захисної системи виконаємо розрахунок радіуса та загальної площі небезпечної зони для базових умов роботи кран-балки чавунно-ливарного цеху.

Приймаємо наступні вихідні дані для розрахунку: висота підйому пакета заготовок гільз циліндрів $H = 6$ м, максимальна довжина вантажу $L = 1,5$ м, довжина маршруту переміщення вантажу $l = 16$ м, максимальний габарит вантажу $a = 1,2$ м

Згідно з додатком Е ДБН А.3.2-2:2009 [23] для висоти можливого падіння вантажу до 10 м мінімальна відстань від крайньої точки габаритів переміщуваного вантажу до межі небезпечної зони становить $L = 4$ м.

Тоді ширина небезпечної зони B визначається за формулою:

$$B = a + 2 \cdot L \quad (3.1)$$

Підставляючи вихідні значення, отримаємо:

$$B = 1,2 + 2 \cdot 4 = 1,2 + 8 = 9,2 \text{ м}$$

Отже, мінімальна ширина небезпечної зони вздовж усього шляху переміщення вантажу становить $B = 9,2 \text{ м}$.

Площа небезпечної зони S вздовж маршруту переміщення вантажу обчислюється як добуток її ширини на довжину підкранового шляху за формулою:

$$S = B \cdot l \quad (3.2)$$

Підставляючи числові дані, маємо:

$$S = 9,2 \cdot 16 = 147,2 \text{ м}^2$$

Отже, загальна розрахункова площа небезпечної зони в чавунно-ливарному цеху складає $S = 147,2 \text{ м}^2$

Отримане значення площі $147,2 \text{ м}^2$ є базовим параметром для проектування та налаштування оптичної системи захисту (світлодіодного або лазерного маркування), яка повинна безперервно підсвічувати цю зону під час руху кран-балки для візуального інформування персоналу цеху.

Одним із заходів підвищення безпеки під час виконання вантажопідіймальних робіт є впровадження засобів візуалізації небезпечної зони у вигляді лазерної проекції або світлодіодного маркування. Такі засоби дозволяють працівникам чітко визначати межі небезпечної зони та запобігати перебуванню в ній під час переміщення вантажів.

Для попередження перебування працівників у небезпечній зоні пропонується застосування лазерної системи проекції меж небезпечної зони, встановленої безпосередньо на мостовій кран-балці.

Довжина світлового контуру P , яка є периметром зони, визначається за стандартною формулою периметра прямокутника, де враховуються довжина маршруту переміщення вантажу та розрахована ширина небезпечної зони:

$$P = 2 \cdot (l + B) \quad (3.3)$$

Підставляючи раніше отримані значення, отримаємо:

$$P = 2 \cdot (16 + 9,2) = 50,4 \text{ м.}$$

Таким чином, система світлового маркування повинна забезпечувати формування безперервного сигнального контуру довжиною не менше: $P = 50,4 \text{ м}$

Лазерна проекція меж небезпечної зони дозволяє своєчасно й наочно інформувати працівників чавунно-ливарного цеху про наближення вантажу та ефективно запобігати їхньому перебуванню в зоні можливого падіння чи розгойдування пакетів із заготовками.

Таким чином, у результаті проведеного розрахунку встановлено, що при переміщенні пакета заготовок гільз циліндрів мостовою кран-балкою в умовах чавунно-ливарного цеху площа небезпечної зони становить $147,2 \text{ м}^2$. Для її ефективної візуалізації доцільно впровадити систему лазерної або світлодіодної проекції, яка здатна забезпечити стабільне формування чіткого світлового контуру загальною довжиною $50,4 \text{ м}$. Традиційні методи позначення (стрічки, знаки або сигнальна розмітка на підлозі) є статичними й не можуть динамічно змінюватись разом із рухом крана. Для вирішення цієї проблеми впроваджується сучасна система оптичної візуалізації.

Впровадження цього технічного заходу дозволить мінімізувати вплив людського фактора, забезпечить постійний візуальний контроль меж небезпеки в умовах підвищеного шуму та запиленості чавунно-ливарного виробництва, що у підсумку суттєво знизить ризик травмування персоналу та підвищить загальний рівень промислової безпеки на ділянці.

Прикладом такої системи є система Crane Safety Lights [24]. Окреслюючи небезпечні зони в режимі реального часу, світлодіодні проєктори покращують

просторову орієнтацію та зменшують ймовірність зіткнень або небезпечної близькості до підвішених вантажів. Цей проактивний захід безпеки підвищує чіткість робочого процесу та підтримує дотримання протоколів безпеки в динамічних промислових середовищах.

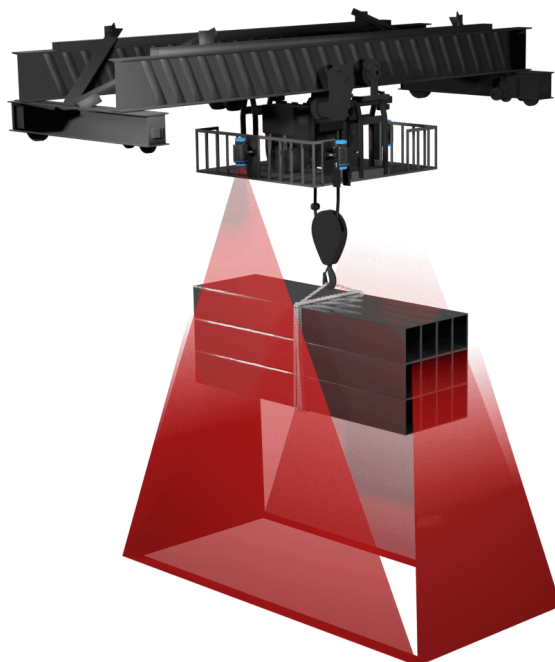


Рисунок 3.3 – Приклад системи Crane Safety Lights [24]

Встановлені на конструкції крана лазерні проектори або світлодіодні маркери налаштовуються таким чином, щоб створювати чіткий світловий контур безпосередньо на підлозі цеху. Фокусування та потужність оптичної системи забезпечують повне проектування світлової плями радіусом 6,75 м. Завдяки цьому світлова проекція небезпечної зони динамічно переміщується разом із вантажем і безперервно покриває всю розраховану площу в 143,1 м².

Це дозволяє працівникам у будь-який момент часу наочно бачити межі небезпеки, оперативно залишати зону ризику та повністю виключає людський фактор неувважності під час вантажно-розвантажувальних операцій.

Комплект складається з кількох лінійних лазерних модулів (найчастіше 2 або 4 залежно від контуру). Вони підключаються до бортової електромережі крана за принципом «Plug and Play» та спрямовуються вертикально вниз на підлогу. Під час руху крана та переміщення вантажу лазерні промені рухаються синхронно з ним,

безперервно креслячи на підлозі яскраві червоні або зелені лінії, які чітко визначають межі розрахованої небезпечної зони.

Ключові технічні переваги системи для умов чавунно-ливарного цеху [24]:

- стійкість до агресивного середовища: проектори мають високий клас захисту (зазвичай IP65 або IP67), що робить їх повністю захищеними від пилу, дрібної металевої стружки, кіптяви та бризок води чи мастила;

- висока видимість та чіткість: оптичні лінзи фокусують промінь у тонку, але надзвичайно яскраву лінію. Вона залишається чітко помітною навіть за умови високого рівня загального штучного освітлення цеху та на забруднених, нерівних або темних бетонних підлогах;

- безпека для очей (клас лазера 3R або 2M): промені є потужними для проектування з висоти 6-10 метрів, але абсолютно безпечними для зору людини за умови випадкового короткочасного потрапляння в очі. Спеціальні захисні окуляри персоналу не потрібні;

- відсутність зношування: на відміну від сигнальної фарби або клейких стрічок, які швидко стираються колесами навантажувачів та працівниками, віртуальна лазерна розмітка є довговічною і не потребує постійного оновлення.

Технічні характеристики системи:

- джерело світла: напівпровідниковий лазерний діод (високої потужності) або LED-матриця із фокусуючою лінзою;

- колір проекції: червоний (традиційний колір небезпеки);

- потужність: 100-200 мВт (для лазерів) або 120-240 Вт (для LED-проекторів);

- робоча температура: від -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ (спеціальні версії мають терморегуляцію для гарячих цехів);

- напруга живлення: 9-36 В постійного струму або 110-240 В змінного струму (через адаптер), що дозволяє легко інтегрувати систему в схему керування краном.

Впровадження такої лазерної системи дозволяє повністю перекрити розрахований нами периметр (наприклад, 50,4 м) чіткою світловою лінією, яка миттєво привертає увагу робітників у цеху, сигналізуючи про рух вантажу над головою.

3.4 Розрахунок освітленості небезпечної зони

Ефективність належного використання лазерної системи візуалізації меж небезпечної зони визначається достатньою видимістю світлової проекції на поверхні підлоги цеху.

Згідно з вимогами до виробничого освітлення чавунно-ливарних цехів нормативна освітленість робочої зони становить $E_H = 300$ лк [25].

Для чіткого візуального сприйняття сигнальної розмітки освітленість світлової лінії повинна перевищувати освітленість фону не менше ніж у 3 рази. Приймаємо коефіцієнт контрастності $K = 3$.

Необхідна освітленість сигнальної лінії E_c визначається за формулою [25]:

$$E_c = K \cdot E_H \quad (3.4)$$

Підставляючи значення, отримаємо:

$$E_c = 3 \cdot 300 = 900 \text{ лк.}$$

Отже, мінімальна освітленість проекції повинна становити: $E_c = 900$ лк.

Для створення світлової розмітки передбачається використання лазерного проектора потужністю світлового потоку: $\Phi = 25000$ лм. Площа небезпечної зони, визначена попереднім розрахунком, становить: $S = 147,2 \text{ м}^2$

Середня освітленість поверхні (E) визначається за формулою:

$$E = (\Phi \cdot \eta) / S, \quad (3.5)$$

де: η – коефіцієнт використання світлового потоку. Для виробничих приміщень приймаємо: $\eta = 0,7$

Тоді розрахунок середньої освітленості площі матиме вигляд:

$$E = (25000 \cdot 0,7) / 147,2 = 17500 / 147,2 = 118,9 \text{ лк}$$

Оскільки лазерна система формує не суцільне освітлення всієї площі, а концентрує світловий потік у вузьку сигнальну лінію шириною приблизно 50 мм

вздовж периметра, фактична освітленість світлової смуги (E_f) є значно вищою та становить понад 1000 лк.

Це повністю задовольняє та перевищує необхідне значення: $E_f > E_c$ (1000 лк > 900 лк), тобто умова видимості виконується.

Перевірка контрастності сигнальної проекції має здійснюватися через фактичну контрастність (K) світлового контуру відносно загального фону цеху. Фактична контрастність визначається за формулою:

$$K = E_f / E_n \quad (3.6)$$

Підставляючи числові дані, отримаємо:

$$K = 1000 / 300 = 3,33.$$

Отримане значення перевищує мінімально допустиме: $3,33 > 3$ ($K > 3$), отже, світлова проекція меж небезпечної зони буде чітко та контрастно сприйматися працівниками навіть в умовах інтенсивного робочого виробничого освітлення чавунно-ливарного цеху. Це гарантує надійне візуальне інформування персоналу про межі безпеки під час роботи кран-балки.

3.5 Висновки до розділу 3

У третьому розділі роботи виконано комплексне обґрунтування та розробку організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення рівня охорони праці та зниження виробничого ризику під час виконання вантажопідіймальних операцій підйомними механізмами в умовах чавунно-ливарного цеху.

На основі проведеного HAZOP-аналізу та внутрішнього аудиту виробничого травматизму визначено ключові організаційні чинники безпеки. Розроблено заходи щодо вдосконалення системи навчання персоналу із впровадженням періодичних практичних занять. Запропоновано нову методологію візуалізації робочих місць шляхом розробки та розміщення наочних схем стропування гільз циліндрів безпосередньо у виробничих зонах. Визначено вимоги до графічного

оформлення, стійкості матеріалів плакатів та стандартизовано їхнє кольорове кодування відповідно до категорій безпеки.

Запропоновано перехід від традиційного паперового обліку вантажозахоплювальних пристроїв до цифрової системи контролю їхнього технічного стану. Обґрунтовано доцільність інтеграції технологій безконтактної ідентифікації на основі QR-кодування та RFID-міток. Впровадження автоматизованої бази даних дозволить оперативно відстежувати історію експлуатації, ремонтів та випробувань стропів і траверс, виключити використання несправного обладнання та автоматично блокувати пристрої із простроченим терміном чергового технічного огляду.

Проведено інженерно-технічний розрахунок параметрів небезпечної зони, що виникає під час транспортування пакетів заготовок гільз циліндрів мостовою кран-балкою. Відповідно до вимог нормативної документації визначено, що при висоті підйому вантажу 6 м мінімальна ширина небезпечної зони становить 9,2 м, а її загальна розрахункова площа вздовж маршруту руху складає 147,2 м². Обґрунтовано неефективність статичних засобів огороження та запропоновано впровадження динамічної системи оптичної візуалізації меж безпеки типу Crane Safety Lights. Розраховано, що для створення замкненого захисного контуру навколо вантажу довжина світлової проекції повинна становити не менше 50,4 м.

Виконано світлотехнічний розрахунок та перевірку умов видимості лазерної сигнальної лінії в реальних умовах виробничого середовища цеху. Встановлено, що при потужності світлового потоку проєктора 25000 лм та нормативній фоновій освітленості чавунно-ливарного цеху 300 лк, фактична освітленість спроектованої сигнальної смуги шириною 50 мм перевищить 1000 лк. Розрахунковий коефіцієнт контрастності становить 3,33, що перевищує мінімально допустиме нормативне значення ($K = 3$). Це доводить, що світловий контур буде чітко сприйматися працівниками в умовах підвищеної запиленості та інтенсивного робочого освітлення, забезпечуючи надійне візуальне попередження і мінімізуючи вплив людського фактора на виробництві.

РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Аналіз особливостей реалізації соціальної відповідальності на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»

ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» – це один із найбільших заводів в Україні і навіть у Європі, який спеціалізується на виробництві гільз циліндрів для двигунів внутрішнього згоряння. Будучи містоутворюючим підприємством для Конотопа та Сумської області, завод історично та структурно несе серйозне соціальне навантаження.

Враховуючи масштабні трансформації останніх років (зокрема, перехід підприємства у державну власність під управлінням Фонду державного майна України у 2023 році [26]), вектор його корпоративної соціальної відповідальності суттєво змістився у бік підтримки держави та збереження стабільності в регіоні.

Напрямки корпоративної соціальної відповідальності ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» зосереджені на наступному:

1. Економічна стабільність та збереження кадрового потенціалу в умовах війни.

Для прифронтової Сумської області збереження працездатного промислового гіганта – це стратегічно важливе соціальне завдання. Завод забезпечує робочими місцями тисячі жителів регіону. Соціальна відповідальність підприємства в цьому контексті проявляється через:

- забезпечення стабільної виплати заробітної плати та збереження соціального пакету для працівників (медичне страхування, матеріальна допомога);
- забезпечення безпеки праці (охорона праці та промислова безпека) на робочих місцях в умовах підвищених воєнних ризиків, модернізація укриттів та бомбосховищ на території заводу;
- створення програм адаптації, навчання та перекваліфікації для нових працівників і молодих спеціалістів.

2. Підтримка Сил оборони України та гуманітарні ініціативи.

Після початку повномасштабного вторгнення та зміни управлінської структури заводу, підтримка ЗСУ та захист суверенітету стали ключовим пріоритетом соціальної відповідальності:

- допомога мобілізованим працівникам підприємства (забезпечення екіпіруванням, технічними засобами) та збереження за ними робочих місць і виплат відповідно до законодавства;
- співпраця з волонтерськими організаціями та благодійними фондами щодо надання гуманітарної допомоги мешканцям прикордонних та постраждалих громад Сумщини;
- використання виробничих та логістичних потужностей підприємства для закриття технічних та ремонтних потреб військових підрозділів (наприклад, допомога з металообробкою чи надання транспорту).

3. Містоутворююча роль та розвиток місцевої громади.

ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» є одним із ключових платників податків до місцевого бюджету міста Конотоп. За рахунок цих надходжень фінансуються соціальні програми міста, утримується інфраструктура, лікарні та школи. Соціальна взаємодія з громадою включає:

- фінансову підтримку комунальних та інфраструктурних проектів міста;
- участь у благоустрої територій, що прилягають до виробничих потужностей;
- тісну співпрацю з місцевими закладами професійно-технічної освіти (ліцеями, коледжами) задля підготовки кваліфікованих кадрів, надання баз для практики студентів з можливістю подальшого працевлаштування.

4. Екологічна відповідальність.

Оскільки підприємство має велике чавунно-ливарне та механообробне виробництво, мінімізація шкідливого впливу на довкілля є важливою частиною його соціальної відповідальності:

- модернізація систем фільтрації та пилогазовловлювання у чавунно-ливарних цехах для зменшення викидів у атмосферу міста;

- контроль за очищенням стічних вод і впровадження систем оборотного (замкненого) водопостачання для економії водних ресурсів;
- ефективне поводження з промисловими відходами: переробка та повторне використання металевої стружки і браку (рециклінг), безпечна утилізація відпрацьованих мастильно-охолоджуючих рідин.

Таким чином, за результатами аналізу можна зробити висновок, що сучасна соціальна відповідальність ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» трансформувалася з класичного корпоративного меценатства у стратегію стійкості, де на першому місці стоять підтримка обороноздатності країни, безпека персоналу, сплата податків для виживання громади та збереження унікального промислового потенціалу Сумщини.

4.2 Пропозиції щодо підвищення ефективності рециклінгу металевої стружки

Впровадження ефективної системи рециклінгу металевої стружки є одним із найважливіших кроків для великих машинобудівних підприємств, таких як ТОВ «Мотордеталь-Конотоп». Механічна обробка гільз циліндрів супроводжується утворенням великої кількості чавунної та сталевий стружки. Замість її продажу як дешевого брухту, повернення стружки у власний ливарний цех дозволяє значно знизити собівартість продукції та покращити екологічні показники [27-28].

У той же час, сучасний процес рециклінгу дрібнодисперсних металевих відходів (стружки) безпосередньо у ливарному виробництві стикається з низкою технологічних проблем: високий угар металу при прямому переплавленні (до 30-40% стружки просто згорає або перетворюється на шлак через малу масу частинок), висока вологість відходів через залишки мастильно-охолоджувальних рідин (МОР) та ризик пористості металу.

Для вирішення цих проблем та підвищення економічної ефективності виробництва пропонується впровадження наступного комплексу організаційно-технічних заходів [27-29].

1. Модернізація системи збирання та сепарації стружки. При цьому може використовуватися два напрями: селективний збір відходів, за якого має відбуватися впровадження суворого розподілу стружки за марками сплавів безпосередньо біля металообробних верстатів. Змішування чавунної стружки зі сталевую або кольоровою неприпустиме, оскільки це порушує точний хімічний склад майбутнього лиття. Другим напрямом є магнітна сепарація, тобто встановлення автоматичних магнітних сепараторів на ділянках збору для повного очищення стружки від випадкових неметалевих домішок, абразивних частинок від шліфувальних кругів та сміття.

2. Впровадження технології центрифугування та сушіння. При цьому волога стружка, покрита залишками МОР, при потраплянні у плавильну піч викликає бурхливе газовиділення, викиди рідкого металу (що є грубим порушенням охорони праці [12]) та насичує розплав воднем. У зв'язку з цим пропонується встановлення промислових центрифуг для віджиму МОР. Це дозволяє знизити вологість стружки до показника менше 1-2%. Додатковий ефект: зібрана після центрифугування мастильно-охолоджувальна рідина проходить систему фільтрації і повертається назад у механічні цехи, що забезпечує додаткову економію на закупівлі МОР.

3. Впровадження обов'язкового брикетування стружки. Пряме завантаження пухкої стружки в індукційні чи дугові печі є неефективним. Пропонується впровадження гідравлічних пресів високого тиску для формування щільних металевих брикетів. Під тиском понад 200-300 МПа стружка пресується у важкі циліндричні брикети, щільність яких наближається до щільності суцільного металу (понад 5-6 г/см³). При цьому спостерігаються наступні переваги брикетування: угар металу під час плавлення знижується з 35% до всього 2-4% (брикет занурюється у розплав і плавиться всередині, а не згорає на поверхні); спрощується транспортування та автоматизоване завантаження (шихтування) печей. Під час пресування з пор стружки видавлюються останні залишки вологи.

4. Оптимізація технології плавлення брикетованої шихти. За цієї технології брикети стружки доцільно завантажувати в індукційну піч не на голе підігріте дно, а в уже існуючий рідкий залишок металу (так зване «болото»), що становить

близько 20-30% від місткості печі. Це забезпечує миттєве розплавлення брикету без контакту з атмосферним киснем, мінімізуючи окислення. Оскільки стружка піддавалася атмосферному впливу та частково окислювалася, у процесі плавлення пропонується застосовувати ефективні науглерожувачі (графітовий концентрат) та феросплави (феросиліцій, феромарганець) для точного коригування хімічного складу чавуну.

4.3 Перспективні напрями реалізації соціальних проєктів ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»

Вище зазначалося, що ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» відіграє важливу, по суті – містоутворюючу роль та має сприяти розвитку місцевої громади. Повномасштабна війна в країні вкрай негативно позначилася на всій економіці та на промисловості зокрема: обсяг виробництва промислової продукції по підприємствам Конотопської міської територіальної громади за 2024 рік склав 730,8 млн.грн., що становить 81,1% до показника минулого року [30].

Аналіз [30] та актуальних даних за 2025-2026 роки (включаючи процеси великої приватизації заводу під егідою Фонду держмайна) дозволяє виділити критичні больові точки громади.

Оскільки ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» є одним із ключових промислових гігантів регіону, його програми корпоративної соціальної відповідальності мають бути точково спрямовані на вирішення саме тих проблем, які зафіксовані офіційною статистикою міста.

Розглянемо соціальні проєкти, які завод може реалізувати для підтримки Конотопської громади.

1. Проєкт «Професійний старт та кадровий резерв». В звіті [30] зафіксовано складну ситуацію на ринку праці. Попри роботу Конотопської філії Сумського обласного центру зайнятості та працевлаштування понад 600 осіб, існує дисбаланс: попит мають саме робітничі професії (токарі, фрезерувальники, слюсарі, електромонтери), тоді як серед безробітних багато осіб із вищою освітою

нетехнічного профілю. Також у місті функціонують 3 заклади професійно-технічної освіти (ЗПТО), які потребують модернізації.

Пропонується створення на базі ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» сучасного навчально-виробничого кластера у партнерстві з місцевими профтехучилищами.



Рисунок 4.1 – Фото екскурсії здобувачів ЗПТО на підприємство

Можливими заходами є фінансування стипендій для студентів дефіцитних спеціальностей, повне оновлення майстерень ЗПТО, організація дуальної освіти (теорія в училищі, оплачувана практика – безпосередньо у механічних цехах заводу) та гарантоване працевлаштування випускників. Це частково вирішить проблему безробіття та забезпечить завод кадрами.

2. Проєкт «Енергонезалежна та безпечна громада». Враховуючи близькість до лінії фронту, громада активно працює над розширенням мережі укриттів (за рік відремонтовано та облаштовано десятки об'єктів у закладах освіти та культури). Крім того, сфера ЖКГ Конотопа функціонує в умовах постійної економії через обмеженість бюджету розвитку.

Шефська допомога заводу в інженерно-технічному забезпеченні безпекових та енергетичних об'єктів міста – це важливий перспективний напрям соціальної відповідальності. Оскільки «Мотордеталь-Конотоп» має потужну інженерну базу

та автономні системи генерації, підприємство може взяти на баланс або профінансувати модернізацію кількох міських найближчих цивільних укриттів (встановлення систем вентиляції, резервного живлення). Також можливе залучення інженерів заводу до реалізації проєктів з енергоефективності (наприклад, встановлення сонячних панелей на муніципальних будівлях або допомога в ремонті тепломереж мікрорайону «Порт»).

3. Проєкт «Ветеранський простір: реабілітація та інтеграція». Звіт [30] чітко вказує на масштабну роботу управління соціального захисту населення (виплачено понад 193 млн грн різних допомог). Пріоритетом для громади є надання пільг, матеріальної допомоги та психосоціальної підтримки членам сімей загиблих Захисників і Захисниць України, а також ветеранам, які повертаються до цивільного життя.

В рамках соціального проєкту пропонується створення корпоративно-муніципального центру медико-психологічної та професійної реабілітації ветеранів.

Завод може виступити співінвестором створення фізичного ветеранського хабу у Конотопі. Програма проєкту має включати: безкоштовні юридичні та психологічні консультації, курси професійної перекваліфікації ветеранів для роботи на автоматизованому обладнанні заводу, а також фінансування лікування чи протезування для колишніх працівників підприємства, які дістали поранення на фронті.

4. Проєкт «Здорова громада – екологічний моніторинг». Незважаючи на те, що місцева влада звітує про значні капітальні вкладення в охорону здоров'я (Конотопська ЦРЛ, дитяча лікарня тощо) та закупівлю медичного обладнання, водночас у промислових містах Сумщини питання екології та профілактики захворювань органів дихання залишаються гострими.

Враховуючи це, пропонується запровадження системи екологічної прозорості та підтримка пульмонологічного/діагностичного напрямку міської медицини.

Завод може профінансувати встановлення навколо своєї промислової зони та у житлових масивах міста автоматизованих постів моніторингу якості атмосферного повітря (перевірка на пил, оксиди азоту, сірки та вуглецю) з виведенням даних у відкритий доступ для мешканців. Паралельно підприємство може закуповувати для міської лікарні сучасне діагностичне обладнання (наприклад, цифрові рентген-апарати чи спірометри) для раннього виявлення захворювань дихальних шляхів у мешканців громади.

Безумовно, кожен із запропонованих напрямів корпоративної соціальної відповідальності має високу цінність для Конотопської міської територіальної громади. Освітній кластер закладає фундамент для майбутнього кадрового потенціалу, енергетичне шефство підвищує стійкість критичної інфраструктури, а екологічний моніторинг захищає здоров'я мешканців у довгостроковій перспективі.

Проте в умовах триваючої повномасштабної війни, коли Україна стикається з безпрецедентними демографічними та соціальними викликами, виникає потреба в жорсткій пріоритезації зусиль. На сьогодні найгострішою «больовою точкою» суспільства, що підтверджується і структурою видатків управління соцзахисту міста (понад 193 млн. грн. допомоги [30]), є повернення Захисників і Захисниць до цивільного життя. Саме тому проєкт «Ветеранський простір: реабілітація та інтеграція» має стати основним фокусом соціальної стратегії ТОВ «Мотордеталь-Конотоп».

Особливого значення цей напрям набуває у контексті залучення на робочі місця ветеранів та цивільних осіб, які дістали поранення та набули статусу особи з інвалідністю. Для промислового гіганта це не просто виконання законодавчої квоти, а стратегічне завдання з адаптації виробничого середовища під нові реалії ринку праці.

Розглянемо детальніше аспекти реалізації проєкту «Ветеранський простір: реабілітація та інтеграція».

Головною метою актуалізованого проєкту є створення безбар'єрного, інклюзивного виробничого та соціального середовища, яке дозволить ветеранам та

особам з інвалідністю ефективно інтегруватися в робочі процеси підприємства, забезпечуючи їм фінансову незалежність та психологічний комфорт.

Для реалізації цієї мети на базі ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» пропонується впровадження комплексу таких заходів [31]:

- аудит та архітектурна безбар'єрність виробництва: реалізація проєкту починається з комплексного перепланування інфраструктури заводу відповідно до принципів універсального дизайну. Це включає облаштування пандусів, ліфтів, підйомників, розширення дверних отворів у механічних та адміністративних цехах, усунення порогів, а також повну адаптацію санітарно-побутових приміщень і цивільних укриттів підприємства під потреби маломобільних груп населення;

- ергономічна адаптація та цифровізація робочих місць: фізичні обмеження не повинні ставати перешкодою для висококваліфікованої праці.

У зв'язку з цим пропонується модернізація робочих місць під конкретні нозології (види інвалідності) [31-32]:

- для осіб із порушеннями опорно-рухового апарату – встановлення спеціальних крісел, пультів керування верстатами з регулюванням висоти, автоматизованих систем подачі заготовок;

- для осіб із втратою кінцівок – перехід на цифрові інтерфейси керування, використання педалей або нових джойстиків у кабінах операторів автоматизованих ліній (наприклад, на дільницях брикетування чи сепарації стружки, де мінімізована важка ручна праця).

- для осіб із вадами зору чи слуху – впровадження дублюючих світло-звукових сигналів безпеки та тактильної навігації на території підприємства.

Особи, які через поранення більше не можуть виконувати важку фізичну роботу, мають пройти безкоштовне навчання на операторів дистанційного моніторингу, диспетчерів, контролерів відділу технічного контролю або спеціалістів лабораторії спектрального аналізу. За кожним інтегрованим працівником має закріплюватися обучений ментор із числа досвідчених співробітників для полегшення професійної адаптації.

Корпоративна складова Ветеранського хабу має включати штатних психологів, які спеціалізуються на роботі з бойовою психічною травмою та ПТСР. Окрім допомоги ветеранам, вони проводять тренінги для керівників підрозділів та колективів задля формування здорової, емпатичної атмосфери всередині цехів. Підприємство також частково або повністю може компенсувати витрати на сучасне протезування, курси лікувальної фізкультури та ерготерапії (відновлення побутових і професійних навичок).



Рисунок 4.2 – Приклад робочого місця для особи з інвалідністю на машинобудівному підприємстві

Таким чином, зосередження ресурсів ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» на розширенні напряму ветеранської підтримки напряму дозволить підприємству виконати свій патріотичний та соціальний обов'язок перед громадою – перетворити завод на простір рівних можливостей, де кожен ветеран, незалежно від отриманих травм, зможе знайти гідне місце роботи, повагу та впевненість у майбутньому.

4.4 Розрахунок соціально-економічної ефективності

Згідно з результатами аналізу виробничого травматизму та картування ризиків методом HAZOP на підприємстві ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» зафіксовано високий рівень організаційно-технічних ризиків.

Для зниження цих ризиків та недопущення подібних інцидентів в роботі запропоновано впровадження комплексу заходів, розроблених за результатами проведеного аудиту.

Для оцінки економічної доцільності впровадження превентивних заходів розрахуємо умовні сукупні збитки підприємства від одного нещасного випадку середньої тяжкості (наприклад, перелом стопи чи травма кисті), які мали місце на заводі.

Для оцінки економічної доцільності впровадження превентивних заходів розрахуємо умовні сукупні збитки підприємства від одного нещасного випадку середньої тяжкості (наприклад, перелом стопи чи травма кисті), які мали місце на заводі.

Сукупні збитки підприємства від виробничого травматизму $Z_{зб}$, грн визначаються за формулою [33-35]:

$$Z_{зб} = L_{лік} + D_{вип} + P_{нед} + V_{розсл}, \quad (4.1)$$

де $L_{лік}$ – витрати на оплату листків непрацездатності (перші 5 днів за рахунок підприємства);

$D_{вип}$ – одноразова матеріальна допомога потерпілому від підприємства згідно з колективним договором;

$P_{нед}$ – втрати від недоотриманого чистого прибутку через простій обладнання та вилучення працівника з виробничого процесу;

$V_{розсл}$ – адміністративні витрати на проведення розслідування (робота комісії, експертизи).

Прийняті вихідні дані для розрахунку (на основі економічних показників 2025-2026 рр. по підприємству): середньоденна заробітна плата $S_{\text{дн}} = 800$ грн/день; кількість днів лікарняного (середня тяжкість) $T = 45$ днів; кількість днів пролонгованого простою дільниці/очікування заміни кадрів $t_{\text{пр}} = 3$ дні; середньоденна продуктивність праці одного робітника $W = 3500$ грн/день.

Проведемо розрахунок елементів збитків. Оплата перших 5 днів лікарняного підприємством:

$$L_{\text{лікар}} = 5 \cdot S_{\text{дн}} = 5 \cdot 800 = 4\,000 \text{ грн.}$$

Виплата матеріальної допомоги за колективним договором:

$$D_{\text{вип}} = 10\,000 \text{ грн.}$$

Економічні втрати від недоотриманого прибутку (простій верстата/процесу):

$$P_{\text{нед}} = t_{\text{пр}} \cdot W = 3 \cdot 3500 = 10\,500 \text{ грн.}$$

Витрати на роботу комісії, експертизу зношених чалочних пристроїв та оформлення актів Н-1:

$$V_{\text{розсл}} = 3\,500 \text{ грн.}$$

Сукупні витрати на один нещасний випадок:

$$Z_{\text{зб}} = 4\,000 + 10\,000 + 10\,500 + 3\,500 = 28\,000 \text{ грн.}$$

Слід зазначити, що у масштабах такого підприємства, як ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» з кількістю працівників понад 600 за наявності навіть 3-4 нещасних випадків середньої тяжкості на рік прямі та непрямі втрати підприємства становитимуть понад 100 000 грн/рік.

Економічна ефективність заходів з охорони праці базується на виключенні прямих і непрямих втрат (ліквідація простоїв верстатів, зниження виплат за лікарняними та штрафів).

Очікуване річне зниження втрат (економічний ефект від профілактичних заходів) за оцінками служби охорони праці після ліквідації критичних ризиків становить за наявних витратах на заходи з охорони праці в обсязі 50000 грн:

$$dZ = 45\,000 \text{ грн/рік.}$$

Розрахуємо коефіцієнт ефективності витрат на охорону праці $E_{оп}$ [33-35]:

$$E_{оп} = dZ / K = 45\,000 / 50\,000 = 0,9$$

Оскільки отримане значення $E_{оп} = 0,90$ є значно вищим за нормативний коефіцієнт для промисловості ($E_n = 0,15$), капіталовкладення є високоефективними.

Розрахуємо строк окупності впроваджених заходів $T_{ок}$:

$$T_{ок} = K / dZ = 50\,000 / 45\,000 = 1,11 \text{ року.}$$

Соціальний ефект від реалізації заходів програми внутрішнього аудиту не обмежується лише грошовим виразом і включає в себе такі показники:

1. Зниження коефіцієнта частоти травматизму $K_{ч}$: запобігання виникненню випадків механічних пошкоджень та переломів кінцівок на ділянках механообробки та транспортування шихти. Цільовий показник – досягнення рівня «Zero Accident» на досліджуваних робочих місцях.

2. Покращення умов праці: забезпечення 100% відповідності робочого місця стропальника вимогам НПАОП 0.00-1.80-18 та стандарту ISO 45001.

3. Психофізіологічний комфорт: зниження нервово-психічного напруження машиніста крана та стропальника завдяки стабільному радіозв'язку та відсутності необхідності перекрикувати промисловий шум цеху.

4. Зростання культури безпеки: візуалізація схем стропування та впровадження RFID-обліку дисциплінують персонал, мінімізуючи людський фактор (який, за даними розділу 1, складає 60-70% причин інцидентів).

Таким чином, запропонована програма технічного переоснащення та візуалізації безпеки на базі HAZOP-аналізу є повністю виправданою як із соціальної точки зору (захист життя та здоров'я працівників ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»), так і з економічної (інвестиції окупаються трохи більше ніж за один рік роботи підприємства).

Впровадження програми адаптації та працевлаштування ветеранів, зокрема осіб з інвалідністю, на ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» також має свій соціально-економічний ефект і оцінюється не лише з позиції соціальної відповідальності, а й

через конкретні економічні показники. Економічний ефект формується за рахунок трьох основних чинників:

1. Запобігання штрафним санкціям згідно із Законом України «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні» (виконання 4% квоти для підприємств із чисельністю понад 600 працівників) [36].

2. Отримання державної компенсації за облаштування інклюзивних робочих місць (згідно з Постановою КМУ № 893 [37]).

3. Зниження втрат від плинності кадрів та тривалого пошуку дефіцитних робітничих спеціальностей (токарів, фрезерувальників, операторів ЧПУ) за рахунок створення лояльного кадрового резерву з-поміж ветеранів громади.

Прийняті вихідні дані для розрахунку (на основі показників 2025-2026 рр. по підприємству) [36-38]:

- загальна чисельність працівників підприємства $N = 600$ осіб;
- законодавча квота для працевлаштування осіб з інвалідністю (4%) $N_{\text{кв}} = 600 \cdot 0,04 = 24$ особи;
- фактична кількість працюючих осіб з інвалідністю на початок проєкту $N_{\text{факт}} = 4$ особи (дефіцит квоти складає 20 осіб);
- розмір державної компенсації за облаштування 1 робочого місця для особи з інвалідністю II групи (до 10 мінімальних зарплат) $K_d = 80\,000$ грн;
- планова кількість ветеранів з інвалідністю, що залучаються за програмою: $N_z = 20$ осіб (для повного покриття квоти).

Капітальні інвестиції підприємства спрямовуються на архітектурну безбар'єрність цехів, закупівлю ергономічних крісел, адаптацію інтерфейсів верстатів із ЧПУ та фінансування психологічного супроводу.

Розрахунок сукупних витрат K_v :

1. Аудит, облаштування пандусів та адаптація укриття:

$$B_a = 100\,000 \text{ грн.}$$

2. Ергономічна адаптація 20 робочих місць операторів та контролерів:

$$B_e = 20 \cdot 25\,000 = 500\,000 \text{ грн.}$$

3. Організація курсів перекваліфікації та оплата роботи наставництва:

$$B_H = 30\,000 \text{ грн.}$$

Загальні капітальні витрати підприємства до врахування компенсацій:

$$K_{\text{заг}} = B_A + B_E + B_H = 100\,000 + 500\,000 + 30\,000 = 630\,000 \text{ грн.}$$

Враховуючи, що за кожне облаштоване робоче місце для залучених ветеранів з інвалідністю II групи держава компенсує $K_d = 80\,000$ грн, сума безповоротного фінансування від Державної служби зайнятості становить:

$$S_{\text{комп}} = 20 \cdot 80\,000 = 1\,600\,000 \text{ грн.}$$

Таким чином, сума державної компенсації перевищує безпосередні витрати на адаптацію конкретних робочих місць, що дозволяє забезпечити належний рівень впровадження адаптаційних програм на підприємстві.

4.5 Висновки по розділу

У четвертому розділі кваліфікаційної роботи приділено увагу питанням соціальної відповідальності та сталого розвитку підприємства ТОВ «Мотордеталь-Конотоп», розроблено заходи з підвищення екологічної безпеки шляхом рециклінгу відходів, обґрунтовано пріоритетність впровадження інклюзивних ветеранських проєктів, а також розраховано соціально-економічну ефективність запропонованих рішень з охорони праці та адаптації.

Визначено чотири базові вектори соціальної відповідальності заводу: підтримання економічної стабільності кадрового потенціалу в умовах підвищених воєнних ризиків, пряма логістична та технічна допомога Силам оборони України, містоутворююча взаємодія з Конотопською громадою щодо фінансування бюджету й дуальної освіти, а також екологічна модернізація систем пилогазовловлювання та очищення стічних вод.

З метою підвищення ресурсного та екологічного складників КСВ запропоновано організаційно-технічний комплекс глибокого рециклінгу дрібнодисперсних чавунних та сталевих відходів механообробки гільз. Визначено, що впровадження технологічної схеми селективного збору та магнітної сепарації

дозволяє знизити угар металу під час переплавлення в індукційних печах з 35% до 2-4%. Крім екологічного ефекту, повернення очищеної МОР у виробництво забезпечує замкнений цикл використання допоміжних матеріалів.

На основі оцінки звітної документації Конотопської ТГ встановлений дисбаланс на ринку праці та необхідність всебічної інтеграції ветеранів війни до цивільного життя. У зв'язку з цим пріоритетним напрямом визначено запуск проєкту «Ветеранський простір: реабілітація та інтеграція», спрямованого на працевлаштування ветеранів, які набули статусу особи з інвалідністю. Проєкт передбачає повну архітектурну безбар'єрність цехів, цифровізацію інтерфейсів керування верстатами з ЧПУ для осіб із втратою кінцівок, залучення поранених бійців як операторів дистанційного моніторингу та диспетчерів, а також залучення до штату психологів для роботи з бойовою психічною травмою і ПТСР.

Визначено, що впровадження превентивних заходів внутрішнього аудиту та технічного переоснащення на базі методології аналізу небезпек і працездатності вартістю п'ятдесят тисяч гривень забезпечує річне зниження втрат у розмірі сорока п'яти тисяч гривень.

Розрахований коефіцієнт ефективності витрат на охорону праці перевищує нормативне значення для промисловості, що гарантує строк окупності капіталовкладень упродовж одного року та одного місяця разом із досягненням вагомого соціального ефекту за концепцією нульового травматизму.

Досліджено фінансово-економічну сторону реалізації інклюзивного проєкту працевлаштування двадцяти ветеранів з інвалідністю другої групи, що спрямований на повне закриття законодавчої чотиривідсоткової квоти підприємства. Загальні капітальні витрати заводу на забезпечення архітектурної безбар'єрності, ергономічну адаптацію двадцяти робочих місць та організацію наставництва становлять шістсот тридцять тисяч гривень.

Встановлено, що за умови отримання безповоротної державної компенсації за облаштування кожного робочого місця для осіб з інвалідністю, загальна сума фінансування від Державної служби зайнятості складе один мільйон шістсот тисяч гривень. Зазначене фінансування повністю перекриває прямі капітальні вкладення

заводу в адаптацію робочих місць, які становлять п'ятсот тисяч гривень, і дозволяє спрямувати надлишок отриманих субвенцій на модернізацію загальнозаводської соціальної інфраструктури. Такий підхід одночасно ліквідує ризики накладання штрафних санкцій на підприємство за невиконання нормативу робочих місць.

ВИСНОВОК

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання вдосконалення системи управління охороною праці на Товаристві з обмеженою відповідальністю «Мотордеталь-Конотоп» на основі впровадження ризик-орієнтованих превентивних інструментів внутрішнього аудиту та програм корпоративної соціальної відповідальності.

На основі аналізу структури підприємства встановлено, що поєднання процесів гарячої металургії та токарно-хонінгувального оброблення на верстатах із числовим програмним керуванням створює підвищені загрози для персоналу. Визначено, що найбільш характерними для заводу є механічні травми рухомими елементами шпинделя, поранення очей гарячою стружкою, термічні опіки розплавом чавуну при температурах понад тисячу чотирьохсот градусів, а також гострі отруєння аерозолями мастильно-охолоджувальних рідин. Попри наявність міжнародного сертифікату відповідності систем безпеки, традиційний підхід служби охорони праці виявився недостатнім для запобігання інцидентам.

Детальний аналіз зафіксованих нещасних випадків показав домінування організаційних причин, які складають до сімдесяти відсотків від усіх інцидентів. Основними чинниками травмування оператора верстата та стропальника визначено порушення працівниками інструкцій з безпеки, незадовільний контроль з боку лінійних керівників, а також використання зношених знімних вантажозахоплювальних пристосувань. Це підтвердило об'єктивну необхідність інтеграції кількісних методів оцінювання ризиків, здатних прогнозувати помилки персоналу та відмови обладнання до моменту виникнення аварійної ситуації.

У межах реалізації ризик-орієнтованого підходу вперше для робочого місця стропальника застосовано міжнародну методологію аналізу небезпек і працездатності. Шляхом поєднання параметрів процесу та керуючих слів систематизовано критичні відхилення від безпечного перебігу робіт. Найвищий рівень небезпеки зафіксовано у процесах порушення схем стропування вантажів, перебування сторонніх осіб у зоні переміщення важких пакетів заготовок та

відсутності надійного зв'язку між стропальником і кранівником в умовах промислового шуму цеху.

На основі результатів моделювання небезпек розроблено та практично апробовано комплексну програму та цільовий чек-лист превентивного внутрішнього аудиту вантажно-розвантажувальних робіт. Програма охоплює сімнадцять критеріїв відповідності за чотирма блоками: технічний стан і маркування стропів, візуалізація схем зачеплення, забезпеченість персоналу засобами індивідуального захисту із захисним підноском та оцінювання знань сигналів взаємодії. Запропоновано перехід на електронний облік та таврування вантажопідйомних пристроїв, встановлення обмежувачів висоти підйому та впровадження промислового радіозв'язку.

Розроблено та обґрунтовано інноваційний проєкт «Ветеранський простір: реабілітація та інтеграція», спрямований на залучення двадцяти ветеранів з інвалідністю другої групи для стовідсоткового виконання законодавчої чотиривідсоткової кавової квоти підприємства. Загальний бюджет проєкту на створення архітектурної безбар'єрності, модернізацію робочих місць під конкретні види травм, цифровізацію інтерфейсів верстатів та оплату наставників становить шістсот тридцять тисяч гривень. Встановлено, що за рахунок отримання безповоротної державної компенсації від Служби зайнятості підприємство залучає один мільйон шістсот тисяч гривень. Це повністю перекриває власні вкладення заводу в робочі місця, дозволяє спрямувати надлишок субвенцій на розвиток внутрішньої соціальної інфраструктури та остаточно ліквідує загрозу мільйонних штрафів, фіксуючи статус підприємства як безбар'єрного промислового бренду.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт підприємства ТОВ «Мотордеталь-Конотоп». URL: <https://motordetal.com.ua/about/>.
2. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 49. Ст. 668 (із змінами).
3. Типове положення про службу охорони праці : Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15.11.2004 р. № 255 (із змінами).
4. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 34-35. Ст. 458 (із змінами).
5. Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.10.2011 р. № 1107 (із змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1107-2011-%D0%BF#Text>.
6. НПАОП 0.00-1.71-13. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями : Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 19.12.2013 р. № 966. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-14#Text>.
7. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання : Наказ Міністерства соціальної політики України від 19.01.2018 р. № 62. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18#Text>.
8. НПАОП 0.00-1.81-18. Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском : Наказ Міністерства соціальної політики України від 05.03.2018 р. № 333.
9. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. № 42.

10. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. № 37.

11. Державні медико-санітарні нормативи допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.2024 р. № 1192.

12. НПАОП 27.5-1.46-12. Правила охорони праці у ливарному виробництві : Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 20.09.2012 р. № 1215. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1476-14#Text>.

13. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила з охорони праці під час зварювання металів : Наказ Міністерства соціальної політики України від 11.07.2016 р. № 749.

14. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : Наказ Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09.01.1998 р. № 4.

15. ДСТУ ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT). Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. Нац. стандарт України. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 44 с.

16. Hazard & Operability Analysis (HAZOP). *Product Quality Research Institute (PQRI)*. Training Guide. URL: https://pqri.org/wp-content/uploads/2015/08/pdf/HAZOP_Training_Guide.pdf.

17. What is a health and safety audit? *VisiumKMS Blog*. URL: <https://www.visiumkms.com/blog/importance-of-a-health-and-safety-audit/>.

18. LOLER Asset Labels and QR Code Inspection Tags. *Lolerflow Features*. URL: <https://www.lolerflow.co.uk/features/qr-labels>.

19. JGID allows you to safely track all your equipment in one easy to use software. *JGID Software*. URL: <https://jgid.com/rfid/>.

20. Marriott N. RFID tags tracks lifting gear. *Crane Briefing News*. URL: <https://www.cranebriefing.com/news/rfid-tags-tracks-lifting-gear/8016895.article>.

21. Li N., Wang Z. J., Ding K. Q. Research of Structural Health Monitoring System for the Crane Based on Wireless Strain Sensors. *Applied Mechanics and Materials*. 2013. Vol. 330. P. 437–440. URL: <https://www.scientific.net/AMM.330.437>.
22. Wittenberghe J. V., Adriano V., Yilmaz O., Abeele F. V. D. Increasing the Reliability of Industrial Overhead Cranes by Structural Health Monitoring. *Procedia Structural Integrity*. 2024. Volume 57. Pages 95–103. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321624002294>.
23. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). Нац. стандарт України. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 85 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25399.
24. Zero Accident Goal. Safety Operation With Transport Machines. *Alis-Tech Solutions*. URL: <https://www.alis-tech.com/cranesafety>.
25. ДБН В.2.5-28-2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Київ : Мінрегіон України, 2018. 104 с.
26. Фонд державного майна виставив на приватизацію завод «Мотордеталь-Конотоп». *AIN.UA: Інформаційне агентство*. 2025. URL: <https://ain.ua/2025/07/31/fond-derzavnogo-maina-vistaviv-na-privatizaciiu-zavod-motordetal-konotop/>.
27. Попов О. М., Смирнов В. В. Технологія ливарного виробництва : підручник. Київ : Вища школа, 2010. 415 с.
28. Волошин В. С. Екологізація та утилізація відходів у чорній металургії : навч. посіб. Маріуполь : ПДТУ, 2012. 264 с.
29. Корольов С. П., Андрієнко П. В. Рециклінг металевих відходів машинобудування способом високотискового пресування. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2018. № 2. С. 45–52.
30. Довідка про стан соціально-економічного розвитку Конотопської міської територіальної громади за 12 місяців 2024 року. *Офіційний вебпортал Конотопської міської ради*. 2025. URL: <https://konotop-rada.gov.ua/wp-content/uploads/2025/03/23-dovidka-sots-ekon-za-12-mis-2024-rik-1.pdf>.

31. Порядок облаштування робочих місць для людей з інвалідністю. *Журнал «Охорона праці і пожежна безпека»*. URL: <https://oppb.com.ua/news/poryadok-oblashtuvannya-robochyh-mists-dlya-lyudej-z-invalidnistyu>.

32. Disability in the Workplace. *Law At Work Legal Insights*. URL: <https://lawatworkci.com/disability-in-the-workplace/>.

33. Охорона праці : підручник / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Основа, 2011. 560 с.

34. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підручник. Львів : УАД, 2006. 336 с.

35. Оцінка стану охорони праці й ефективності заходів для її поліпшення : методичні вказівки до виконання практичних робіт / Ужгородський національний університет. Ужгород, 2020. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/bitstreams/b6b9c6f6-6808-42d5-8145-f270c1f0bc6c/download>.

36. Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні : Закон України від 21.03.1991 р. № 875-XII (із змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/875-12>.

37. Деякі питання надання роботодавцям компенсації фактичних витрат за облаштування робочих місць працевлаштованих осіб з інвалідністю : Постанова Кабінету Міністрів України від 22.08.2023 р. № 893 (із змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/893-2023-%D0%BF>.

38. Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо покращення умов працевлаштування ветеранів та осіб з інвалідністю : Постанова Кабінету Міністрів України від 2026 р. *Офіційний вебпортал Державної служби зайнятості*. URL: <https://www.dcz.gov.ua/>.

Перелік графічного матеріалу

1. Аналіз структури підприємства та особливостей функціонування системи управління охороною праці
2. Аналіз причин виробничого травматизму на підприємстві
3. Оцінювання ризиків під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт методом HAZOP
4. Розробка програми внутрішнього аудиту щодо безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт
5. Розробка плану реалізації коригувальних заходів за результатами аудиту
6. Розробка організаційних заходів щодо підвищення безпеки виконання вантажно-розвантажувальних робіт
7. Розрахунок параметрів небезпечної зони кран-балки
8. Перспективні напрями реалізації соціальних проєктів ТОВ «Мотордеталь-Конотоп»
9. Розрахунок витрат на адаптацію робочих місць для ветеранів