

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

Кафедра «Охорона праці та безпека життєдіяльності»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему

«Аналіз умов праці працівників Euro Motion GmbH, Німеччина, при технічному обслуговуванні автомобілів та розробка рекомендацій щодо підвищення рівня безпеки»

Вик.: студ. 4 курсу,

групи ОПР2022-1

спеціальності

263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва спеціальності)

Главачек М.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник Нікітченко О.Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Логвінков С.М.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2026 рік

РЕФЕРАТ

Метою роботи є дослідження умов праці працівників підприємства Euro Motion GmbH (Німеччина), аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час технічного обслуговування автомобілів, а також розробка організаційних і технічних рекомендацій щодо підвищення рівня охорони праці, виробничої та пожежної безпеки.

Методи дослідження: аналіз нормативно-правової документації Німеччини, Європейського Союзу та України у сфері охорони праці, аналіз наукової та методичної літератури, методи інженерних розрахунків вентиляції та акустичного захисту.

У першому розділі розглянуто особливості діяльності підприємства Euro Motion GmbH та виконано аналіз законодавства Німеччини у сфері охорони праці. Проведено порівняльний аналіз німецького та українського законодавства, а також досліджено небезпечні й шкідливі виробничі фактори, що впливають на працівників під час технічного обслуговування автомобілів.

У другому розділі розроблено комплекс організаційно-технічних заходів щодо покращення умов праці.

У третьому розділі проведено аналіз законодавства Німеччини у сфері пожежної безпеки та захисту персоналу в надзвичайних ситуаціях.

У четвертому розділі проаналізовано соціально-економічну ефективність заходів з охорони праці. Розглянуто особливості соціального захисту працівників у Німеччині, питання інклюзії та забезпечення рівних можливостей, а також механізми економічного стимулювання роботодавців до покращення умов праці.

Дипломна робота містить 73 стор., 4 рис., 12 табл., 49 літературних джерел, 13 листів графічної частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ОХОРОНА ПРАЦІ, УМОВИ ПРАЦІ, ВЕНТИЛЯЦІЯ, ШУМ, ПСИХОСОЦІАЛЬНІ РИЗИКИ, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

ABSTRACT

The purpose of the thesis is to study the working conditions of employees of Euro Motion GmbH (Germany), analyze hazardous and harmful occupational factors arising during vehicle maintenance, and develop organizational and technical recommendations aimed at improving occupational safety, industrial safety, and fire safety.

Research methods: analysis of occupational safety regulations and legal documents of Germany, the European Union, and Ukraine; analysis of scientific and methodological literature; engineering calculation methods for ventilation and acoustic protection.

The first chapter examines the specific features of Euro Motion GmbH's activities and analyzes German occupational safety legislation. A comparative analysis of German and Ukrainian legislation was carried out, and hazardous and harmful occupational factors affecting employees during vehicle maintenance were investigated.

The second chapter presents a set of organizational and technical measures aimed at improving working conditions.

The third chapter provides an analysis of German legislation in the field of fire safety and personnel protection in emergency situations.

The fourth chapter analyzes the socio-economic effectiveness of occupational safety measures. Particular attention is paid to the social protection of employees in Germany, issues of inclusion and equal opportunities, as well as mechanisms of economic incentives encouraging employers to improve working conditions.

The thesis consists of 73 pages, 4 figures, 12 tables, 49 references, and 13 sheets of graphical materials.

KEYWORDS: OCCUPATIONAL SAFETY, WORKING CONDITIONS, VENTILATION, NOISE, PSYCHOSOCIAL RISKS, FIRE SAFETY

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ	10
1.1 наліз особливостей діяльності Euro Motion GmbH (Німеччина).....	10
1.2 Аналіз особливостей законодавства Німеччини у сфері охорони праці ..	11
1.2.1 Загальна характеристика системи охорони праці в Німеччині	11
1.2.2 Особливості законодавства з охорони праці у сфері технічного обслуговування та ремонту автомобілів	13
1.2.3 Порівняльний аналіз законодавства України та Німеччини у сфері охорони праці.....	15
1.3 Визначення небезпек на робочих місцях працівників Euro Motion GmbH при технічному обслуговуванні автомобілів	18
1.4 Висновки	22
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	23
2.1 Заходи із покращення стану повітряного середовища у приміщенні технічного обслуговування автомобілів.....	23
2.2 Заходи щодо забезпечення акустичного комфорту та зниження шумового навантаження у приміщенні технічного обслуговування автомобілів.....	28
2.3 Психосоціальні ризики працівників під час технічного обслуговування автомобілів та заходи щодо їх мінімізації.....	32
2.5 Висновки	36
РОЗДІЛ 3 БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	38
3.1 Аналіз законодавства Німеччини у сфері пожежної безпеки та захисту персоналу в надзвичайних ситуаціях.....	38
3.2 Аналіз можливих надзвичайних ситуацій на підприємстві Euro Motion GmbH	40
3.3. Рекомендації щодо підвищення пожежної безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH	43

3.4 Організація евакуації персоналу та дії працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації	47
3.5 Висновки	51
РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ	
З ОХОРОНИ ПРАЦІ	52
4.1 Аналіз особливостей законодавства Німеччини щодо соціального захисту працівників та економічного стимулювання охорони праці	52
4.1.1 Система соціального страхування працівників у Німеччині.....	52
4.1.2 Інклюзія та забезпечення рівних можливостей працівників	54
4.1.3 Економічне стимулювання роботодавців до покращення умов праці ...	57
4.2 Соціальна ефективність заходів з охорони праці	59
4.3 Економічна ефективність заходів з охорони праці.....	62
4.4 Висновки	65
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ДЖЕРЕЛ	68
Додаток 1	73

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку промисловості та транспортної галузі питання забезпечення безпечних і здорових умов праці набувають особливої актуальності. Однією з важливих сфер, у якій працівники постійно піддаються впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, є технічне обслуговування та ремонт автомобілів. Виконання робіт із застосуванням підйомного обладнання, електроінструменту, хімічних речовин, паливно-мастильних матеріалів, а також необхідність роботи в умовах підвищених фізичних навантажень обумовлюють підвищений рівень професійних ризиків та потребують ефективної системи управління охороною праці.

На сучасному етапі розвитку охорони праці особливого значення набуває використання міжнародного досвіду у сфері забезпечення безпеки праці. Провідні країни Європейського Союзу, зокрема Німеччина, реалізують ризик-орієнтований підхід до управління професійною безпекою, що передбачає систематичну ідентифікацію небезпек, оцінювання ризиків та впровадження превентивних заходів щодо їх мінімізації. Важливу роль у формуванні сучасної системи охорони праці відіграють міжнародні стандарти, зокрема ISO 45001, а також нормативно-правові акти Європейського Союзу, спрямовані на забезпечення високого рівня захисту працівників.

Німеччина є однією з країн, де система охорони праці характеризується високим рівнем нормативного регулювання та практичної реалізації профілактичних заходів. Законодавчу основу становлять Закон про охорону праці (Arbeitsschutzgesetz), Закон про безпеку праці (Arbeitssicherheitsgesetz), нормативні документи Німецького соціального страхування від нещасних випадків (DGUV), а також директиви Європейського Союзу. Значна увага приділяється оцінюванню професійних ризиків, навчанню персоналу, впровадженню технічних засобів безпеки та постійному вдосконаленню систем управління охороною праці.

В той же час, Україна продовжує процес гармонізації національного законодавства у сфері охорони праці з європейськими нормами та стандартами. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває вивчення та аналіз передового досвіду країн ЄС з метою його подальшого використання для вдосконалення вітчизняної системи управління охороною праці. Проведення порівняльного аналізу вимог законодавства України та Німеччини дозволяє визначити основні напрями підвищення ефективності профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань.

Актуальність даної дипломної роботи обумовлена необхідністю підвищення рівня безпеки праці працівників підприємств автомобільного сервісу, впровадження сучасних підходів до управління професійними ризиками, а також використання передового німецького та європейського досвіду для вдосконалення системи охорони праці відповідно до сучасних міжнародних вимог.

Мета роботи – провести аналіз умов праці працівників Euro Motion GmbH (Німеччина) під час технічного обслуговування автомобілів, здійснити порівняльний аналіз вимог законодавства України та Німеччини у сфері охорони праці та розробити рекомендації щодо підвищення рівня безпеки праці відповідно до міжнародних стандартів і європейських практик.

Об'єкт дослідження – умови праці працівників підприємства Euro Motion GmbH при виконанні робіт з технічного обслуговування автомобілів.

Предмет дослідження – небезпечні та шкідливі виробничі фактори, професійні ризики, нормативно-правові вимоги у сфері охорони праці, а також організаційні та технічні заходи щодо підвищення безпеки праці на підприємстві Euro Motion GmbH.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Аналіз особливостей діяльності Euro Motion GmbH (Німеччина)

Euro Motion GmbH є підприємством автомобільного сервісу, одним із напрямом діяльності якого є технічне обслуговування, діагностика та ремонт легкових автомобілів. Діяльність підприємства спрямована на забезпечення справного технічного стану транспортних засобів, підтримання їх експлуатаційної надійності та безпеки дорожнього руху [1].

Сучасні підприємства автомобільного сервісу в Німеччині функціонують відповідно до високих стандартів якості виконання робіт, охорони праці та екологічної безпеки. Роботи з технічного обслуговування автомобілів виконуються із застосуванням спеціалізованого обладнання, комп'ютерних діагностичних систем, підйомних механізмів, електроінструменту та контрольно-вимірювальних приладів.

Основними видами діяльності Euro Motion GmbH є:

- проведення технічного обслуговування автомобілів та тюнінг;
- комп'ютерна діагностика електронних систем;
- ремонт двигунів та трансмісій;
- обслуговування ходової частини;
- ремонт і регулювання гальмівних систем;
- обслуговування систем керування автомобілем;
- заміна мастильних матеріалів та технічних рідин;
- обслуговування електрообладнання;
- перевірка технічного стану транспортних засобів після ремонту.

Виробничий процес підприємства включає декілька послідовних етапів. Спочатку здійснюється приймання автомобіля та оформлення необхідної документації. Після цього проводиться первинна діагностика, визначаються несправності та обсяг необхідних робіт. Наступним етапом є виконання ремонтних або профілактичних робіт. Після завершення технічного обслуговування

проводиться контроль якості виконаних робіт та перевірка працездатності систем автомобіля.

Для виконання виробничих завдань на підприємстві використовуються спеціально обладнані робочі зони (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Перелік робочих зон

Робоча зона	Основне призначення
Діагностична дільниця	Перевірка технічного стану автомобілів
Пост технічного обслуговування	Виконання регламентних робіт
Ремонтна дільниця	Усунення несправностей вузлів і агрегатів
Електротехнічна дільниця	Обслуговування електрообладнання
Склад запасних частин	Зберігання матеріалів та комплектуючих
Адміністративні приміщення	Організація та управління виробництвом

Особливістю діяльності підприємства є поєднання механічних, електротехнічних та діагностичних робіт. Працівники виконують операції різної складності, що потребують відповідної професійної підготовки, знань конструкції сучасних автомобілів та навичок роботи зі спеціалізованим обладнанням.

1.2 Аналіз особливостей законодавства Німеччини у сфері охорони праці

1.2.1 Загальна характеристика системи охорони праці в Німеччині

Система охорони праці Німеччини вважається однією з найбільш розвинутих у Європейському Союзі та базується на поєднанні державного регулювання, вимог європейського законодавства та діяльності системи соціального страхування від нещасних випадків на виробництві. Особливістю німецької моделі є так звана подвійна система управління охороною праці, у межах якої

контроль та нормативне забезпечення здійснюються як державними органами, так і організаціями соціального страхування DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) [2].

Основу законодавства у сфері охорони праці становить Закон про охорону праці Німеччини (Arbeitsschutzgesetz, ArbSchG), який був розроблений відповідно до вимог Рамкової директиви ЄС 89/391/ЄЕС. Основною метою закону є забезпечення безпечних умов праці, профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань, а також постійне вдосконалення виробничого середовища [3].

Центральним елементом німецької системи охорони праці є ризик-орієнтований підхід. Відповідно до статей 5 та 6 ArbSchG кожен роботодавець зобов'язаний проводити оцінювання професійних ризиків, визначати потенційні небезпеки на робочих місцях, розробляти заходи щодо їх усунення або мінімізації та документувати результати проведеної оцінки [3].

На відміну від традиційного підходу, який орієнтується переважно на виконання встановлених нормативів, німецьке законодавство вимагає від роботодавця постійного аналізу фактичних ризиків виробничого процесу. Оцінюванню підлягають [3]:

- фізичні фактори;
- хімічні фактори;
- біологічні фактори;
- ергономічні навантаження;
- психосоціальні ризики;
- небезпеки, пов'язані з обладнанням та технологічними процесами.

Крім Закону про охорону праці, важливу роль відіграє Закон про безпеку праці (Arbeitssicherheitsgesetz), який зобов'язує роботодавця залучати до роботи спеціалістів з охорони праці та лікарів виробничої медицини [4]. Їхнім завданням є консультування керівництва підприємства щодо безпечної організації праці, оцінювання ризиків та профілактики професійних захворювань.

Важливою складовою німецької системи є обов'язкове навчання та інструктаж працівників. Згідно з вимогами DGUV та BetrSichV (Постанова про безпечну експлуатацію виробничого обладнання) [2, 5], працівники повинні проходити первинний інструктаж перед початком роботи та повторне навчання не рідше одного разу на рік. Усі інструктажі підлягають документуванню.

Основні принципи системи охорони праці Німеччини наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні принципи системи охорони праці у Німеччині

Принцип	Зміст
Превентивність	Попередження небезпек до виникнення нещасного випадку
Оцінювання ризиків	Обов'язковий аналіз усіх виробничих ризиків
Відповідальність роботодавця	Роботодавець відповідає за створення безпечних умов праці
Постійне вдосконалення	Регулярний перегляд заходів безпеки
Навчання працівників	Систематичне проведення інструктажів і навчання
Документування	Фіксація результатів оцінювання ризиків та заходів безпеки

1.2.2 Особливості законодавства з охорони праці у сфері технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Діяльність підприємств автомобільного сервісу характеризується підвищеним рівнем професійних ризиків. Тому, окрім загальних вимог охорони праці, на автосервіси поширюються спеціальні правила DGUV та вимоги щодо безпечної експлуатації обладнання [2, 5].

Для підприємств, що виконують технічне обслуговування автомобілів, особливого значення набувають вимоги щодо:

- експлуатації автомобільних підйомників;
- роботи з електрообладнанням;
- використання компресорного обладнання;
- поводження з небезпечними речовинами;
- організації вентиляції виробничих приміщень;
- проведення електротехнічних випробувань обладнання;
- виконання робіт на електромобілях та гібридних транспортних засобах.

Перед початком експлуатації будь-якого обладнання роботодавець зобов'язаний провести оцінювання ризиків, перевірити технічний стан устаткування та забезпечити навчання персоналу. Такі вимоги поширюються на підйомники, компресори, стенди діагностики, електроінструмент та інші технічні засоби автосервісу [3, 5].

Особливу увагу законодавство приділяє роботам із транспортними засобами, оснащеними високовольтними системами. Поширення електромобілів та гібридних автомобілів зумовило необхідність розроблення спеціальних вимог до кваліфікації персоналу. Працівники повинні проходити спеціальне навчання та отримувати допуск до виконання робіт з високовольтними системами. Перед проведенням ремонту обов'язково виконується оцінювання ризиків та вживаються заходи щодо запобігання ураженню електричним струмом [6].

Для ремонтних майстерень також встановлюються вимоги щодо використання засобів індивідуального захисту. Залежно від характеру робіт працівники повинні бути забезпечені захисним спецодягом, захисним взуттям, рукавицями, захисними окулярами, засобами захисту органів дихання, засобами захисту від електричного струму [2, 7].

Окремим напрямом є забезпечення безпеки під час роботи з паливно-мастильними матеріалами, розчинниками, мийними засобами та іншими хімічними речовинами. Роботодавець повинен організувати належне зберігання таких речовин, забезпечити вентиляцію приміщень та інформувати працівників про можливі ризики для здоров'я [8].

Законодавство Німеччини у сфері охорони праці ґрунтується на принципі управління професійними ризиками та передбачає високу відповідальність роботодавця за безпеку працівників. Для підприємств автомобільного сервісу додатково встановлюються спеціальні вимоги щодо експлуатації технологічного обладнання, роботи з високовольтними системами, використання небезпечних речовин та проведення регулярного навчання персоналу.

1.2.3 Порівняльний аналіз законодавства України та Німеччини у сфері охорони праці

Україна та Німеччина мають розвинені системи нормативно-правового регулювання охорони праці, основною метою яких є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Разом з тим підходи до організації системи управління охороною праці, оцінювання професійних ризиків та контролю за виконанням вимог безпеки мають певні відмінності.

В Україні основними нормативно-правовими актами у сфері охорони праці є Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, галузеві нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), державні стандарти та інші нормативні документи.

У Німеччині правову основу становлять Закон про охорону праці (Arbeitsschutzgesetz), Закон про безпеку праці (Arbeitssicherheitsgesetz), Постанова про безпечну експлуатацію обладнання (Betriebssicherheitsverordnung), нормативні документи DGUV та директиви Європейського Союзу.

Незважаючи на спільну мету, німецьке законодавство більшою мірою базується на ризик-орієнтованому підході, тоді як українська система тривалий час ґрунтувалася переважно на виконанні встановлених нормативних вимог (табл. 1.3) [9-11].

Таблиця 1.3 – Порівняння основних елементів системи охорони праці

Критерій	Україна	Німеччина
Основний закон	Закон України «Про охорону праці»	Arbeitsschutzgesetz
Основний підхід	Нормативний та ризик-орієнтований (на етапі активного впровадження)	Повністю ризик-орієнтований
Оцінювання професійних ризиків	Рекомендується та поступово впроваджується	Обов'язкове для всіх роботодавців
Документування ризиків	Не завжди є основним елементом системи	Обов'язкове документування результатів оцінювання
Спеціаліст з охорони праці	Передбачений законодавством	Обов'язкове залучення фахівця з безпеки праці та виробничого лікаря
Навчання працівників	Первинний, повторний та позаплановий інструктажі	Регулярні інструктажі з акцентом на ризики конкретного робочого місця
Державний контроль	Державна служба України з питань праці	Державні інспекції та організації DGUV
Система страхування	Пенсійний фонд України	Обов'язкове галузеве страхування від нещасних випадків
Впровадження ISO 45001	Добровільне	Широко використовується на підприємствах

З таблиці видно, що найбільш суттєвою відмінністю є підхід до управління безпекою праці. У Німеччині головна увага приділяється виявленню та

усуненню ризиків до виникнення небезпечної події. В Україні система охорони праці поступово переходить до такого підходу в рамках адаптації законодавства до норм Європейського Союзу.

Окрім того, в Україні роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці, організувати навчання працівників, забезпечити їх засобами індивідуального захисту та проводити розслідування нещасних випадків [9].

У Німеччині перелік обов'язків роботодавця є ширшим і передбачає постійне оцінювання ризиків, аналіз ефективності заходів безпеки, залучення спеціалістів з охорони праці, проведення консультацій з працівниками та регулярний перегляд системи управління охороною праці.

Особливістю німецької моделі є принцип персональної відповідальності роботодавця за результати оцінювання ризиків та ефективність профілактичних заходів.

В обох країнах навчання працівників є обов'язковим елементом системи охорони праці.

В Україні застосовуються такі види інструктажів, як вступний, первинний, позаплановий та цільовий [11].

У Німеччині основний акцент робиться не на формальному проходженні інструктажу, а на практичному розумінні працівником наявних ризиків та способів їх попередження. Значна увага приділяється навчанню безпечним методам роботи з новим обладнанням та сучасними технологіями.

Для підприємств автомобільного сервісу законодавство обох держав передбачає необхідність безпечної експлуатації обладнання, проведення технічних оглядів устаткування, використання засобів індивідуального захисту, навчання персоналу та контролю технічного стану виробничого обладнання.

Разом з тим у Німеччині значно більше уваги приділяється оцінюванню ризиків під час використання автомобільних підйомників, роботам із високочастотними системами електромобілів, контролю впливу небезпечних хімічних речовин, ергономії робочих місць та психофізіологічним навантаженням працівників.

У сучасних німецьких автосервісах оцінювання ризиків проводиться для кожного виду робіт окремо, що дозволяє своєчасно виявляти потенційні небезпеки та запобігати виникненню виробничого травматизму.

Таким чином, проведений аналіз показав, що системи охорони праці України та Німеччини мають спільну мету та багато схожих елементів правового регулювання. Водночас німецька система характеризується більш високим рівнем інтеграції ризик-орієнтованого підходу, ширшим використанням превентивних заходів та більшою відповідальністю роботодавця за результати управління професійними ризиками.

Для підприємств автомобільного сервісу найбільший практичний інтерес становлять такі елементи німецького досвіду:

- обов'язкове оцінювання професійних ризиків;
- систематичне документування результатів оцінювання;
- регулярний перегляд заходів безпеки;
- спеціалізоване навчання працівників;
- підвищена увага до безпеки робіт з електромобілями;
- широке використання принципів стандарту ISO 45001.

Використання зазначених підходів може сприяти підвищенню ефективності функціонування системи управління охороною праці на підприємствах автомобільного сервісу України.

1.3 Визначення небезпек на робочих місцях працівників Euro Motion GmbH при технічному обслуговуванні автомобілів

Відповідно до вимог [3], роботодавець зобов'язаний проводити оцінювання ризиків для кожного робочого місця та визначати всі небезпеки, які можуть впливати на здоров'я і безпеку працівників. Порядок проведення такого оцінювання також регламентується вимогами [2, 5, 8].

Специфіка діяльності Euro Motion GmbH пов'язана з технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів, що обумовлює одночасний вплив на працівників механічних, фізичних, хімічних, електричних та ергономічних факторів виробничого середовища. Більшість робіт виконується із застосуванням спеціалізованого обладнання, підйомних механізмів, електроінструменту та хімічних речовин, що створює потенційну небезпеку для працівників.

Одними з найбільш поширених небезпек є механічні фактори. Під час технічного обслуговування автомобілів працівники постійно працюють з автомобільними підйомниками, домкратами, пневматичним інструментом, агрегатами транспортних засобів та іншими механізмами. У процесі демонтажу двигунів, коробок передач, елементів підвіски та гальмівних систем існує ризик падіння деталей, затиснення рук між рухомими частинами механізмів, отримання порізів або ударів інструментом. Особливу небезпеку становлять роботи під автомобілем, який знаходиться на підйомнику, оскільки несправність обладнання або порушення технології виконання робіт можуть призвести до важких травм.

Значний вплив на працівників мають фізичні фактори виробничого середовища. У ремонтних майстернях постійно працюють компресори, вентиляційні установки, гайковерти та інше обладнання, яке створює підвищений рівень шуму. Тривалий вплив шуму негативно впливає на слуховий апарат людини, спричиняє втому та знижує концентрацію уваги. Крім того, під час роботи з механізованим інструментом працівники піддаються впливу локальної вібрації, яка при тривалому впливі може викликати захворювання опорно-рухового апарату та периферичної нервової системи.

Важливе місце серед виробничих небезпек займають хімічні фактори. У процесі технічного обслуговування автомобілів використовуються паливно-мастильні матеріали, моторні оливи, гальмівні рідини, антифризи, очисники деталей та різноманітні розчинники. Контакт із такими речовинами може викликати подразнення шкіри, алергічні реакції та захворювання органів дихання. Особливу небезпеку становлять вихлопні гази автомобілів, які містять

оксид вуглецю, оксиди азоту та інші шкідливі речовини. У разі недостатньої вентиляції виробничих приміщень концентрація таких речовин може перевищувати допустимі рівні.

Окрему групу становлять електричні небезпеки. Працівники використовують електроінструмент, зарядні пристрої, діагностичне обладнання та працюють з акумуляторними батареями автомобілів. З розвитком електромобілів та гібридного транспорту актуальними стали ризики, пов'язані з високовольтними системами. Неправильне виконання робіт або порушення вимог безпеки можуть призвести до ураження електричним струмом, опіків та інших тяжких наслідків.

Під час виконання ремонтних операцій значну роль відіграють ергономічні фактори. Багато видів робіт виконуються в незручних позах, під автомобілем або в обмеженому просторі моторного відсіку. Працівники змушені піднімати та переміщувати важкі деталі, утримувати інструмент протягом тривалого часу та виконувати багаторазові одноманітні рухи. Усе це створює додаткове навантаження на хребет, суглоби та м'язову систему, що може призводити до розвитку професійних захворювань опорно-рухового апарату.

Відповідно до сучасних підходів німецького законодавства, зокрема рекомендацій GDA (Спільна німецька стратегія у сфері охорони праці), при оцінюванні ризиків необхідно враховувати також психофізіологічні фактори. Для працівників автосервісу характерними є висока відповідальність за якість виконаного ремонту, необхідність працювати в умовах обмеженого часу, постійна взаємодія з клієнтами та потреба підтримувати високий рівень концентрації уваги. Такі фактори можуть спричиняти психологічне навантаження, професійний стрес та підвищувати ймовірність помилок під час виконання робіт.

Крім того, для підприємств автомобільного сервісу характерна наявність пожежної та вибухової небезпеки. Використання бензину, дизельного палива, мастильних матеріалів, аерозольних засобів та акумуляторних батарей створює ризик виникнення пожеж і вибухів. З цієї причини німецьке законодавство

вимагає забезпечення належної вентиляції приміщень, дотримання правил зберігання горючих речовин та постійного контролю справності електрообладнання.

Узагальнено результати аналізу небезпек на робочих місцях працівників наведені у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Результати аналізу потенційних небезпек [2, 5, 8]

Група виробничих факторів	Джерела виникнення	Можливі наслідки
Механічні	Підйомники, інструмент, вузли та агрегати автомобіля	Порізи, удари, переломи, затиснення
Фізичні	Шум, вібрація, мікроклімат, освітлення	Втома, погіршення слуху, професійні захворювання
Хімічні	Паливо, мастила, розчинники, вихлопні гази	Отруєння, алергії, захворювання органів дихання
Електричні	Електроінструмент, акумулятори, електромобілі	Ураження струмом, опіки
Ергономічні	Незручні робочі пози, переміщення вантажів	Захворювання опорно-рухового апарату
Психофізіологічні	Стрес, дефіцит часу, висока відповідальність	Перевтома, зниження уваги
Пожежо- та вибухонебезпечні	Паливо, мастильні матеріали, електрообладнання	Пожежі, вибухи, опіки

Тобто, за результатами аналізу можна зробити висновок, що найбільш значущими небезпечними та шкідливими виробничими факторами для працівників Euro Motion GmbH є фізичні, механічні, хімічні, ергономічні та психо-соціальні ризики.

1.4 Висновки

Проведений аналіз показав, що діяльність підприємства Euro Motion GmbH пов'язана з наявністю значної кількості небезпечних та шкідливих виробничих факторів, характерних для сфери технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Найбільший вплив на працівників чинять механічні, хімічні, фізичні, електричні та ергономічні фактори, які виникають під час експлуатації технологічного обладнання, роботи з транспортними засобами, застосування паливно-мастильних матеріалів та виконання ремонтних операцій у різних виробничих умовах.

Встановлено, що система охорони праці Німеччини базується на ризикорієнтованому підході, закріпленому в Arbeitsschutzgesetz (Законі про охорону праці) та інших нормативних актах. Основна увага приділяється своєчасному виявленню небезпек, оцінюванню професійних ризиків та впровадженню профілактичних заходів щодо їх мінімізації. Порівняльний аналіз законодавства України та Німеччини показав, що українська система охорони праці поступово наближається до європейських підходів, однак німецька модель характеризується більш розвиненими механізмами управління ризиками та профілактики виробничого травматизму.

.

.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

2.1 Заходи із покращення стану повітряного середовища у приміщенні технічного обслуговування автомобілів

Під час технічного обслуговування та ремонту автомобілів у повітря робочої зони можуть потрапляти вихлопні гази двигунів, пари паливно-мастильних матеріалів, розчинників, мийних засобів, а також пил та аерозолі, що утворюються під час виконання окремих технологічних операцій. За відсутності ефективної вентиляції концентрація шкідливих речовин може зростати, що негативно впливає на здоров'я працівників та підвищує ризик виникнення професійних захворювань.

У сучасній німецькій практиці охорони праці значна увага приділяється не лише використанню засобів індивідуального захисту, а насамперед усуненню небезпечних факторів безпосередньо в місці їх виникнення. Такий підхід передбачений вимогами [3, 8]. Пріоритетним заходом вважається застосування технічних засобів колективного захисту, зокрема систем вентиляції та місцевого відсмоктування забрудненого повітря.

Для приміщень технічного обслуговування автомобілів доцільно застосовувати комбіновану систему повітрообміну, яка поєднує загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію та місцеві відсмоктувачі [12, 13]. Загальнообмінна вентиляція забезпечує подачу свіжого повітря та видалення забрудненого повітря з усього приміщення, підтримуючи допустимі параметри мікроклімату та концентрації шкідливих речовин. Одночасно місцеві відсмоктувачі дозволяють видаляти забруднення безпосередньо біля джерела їх утворення, не допускаючи поширення по всій виробничій зоні.

Особливу небезпеку для працівників автосервісу становлять вихлопні гази автомобілів. У міжнародній практиці, а також на більшості сучасних підприємств Німеччини, для їх видалення використовуються спеціальні витяжні

системи з гнучкими рукавами, які підключаються безпосередньо до вихлопної труби автомобіля. Таке рішення дозволяє відводити забруднене повітря за межі будівлі ще до його потрапляння в робочу зону. Порівняно зі звичайною вентиляцією цей спосіб є значно ефективнішим, оскільки усуває небезпечні речовини безпосередньо в місці їх утворення [12, 13].

Крім вихлопних газів, джерелами забруднення повітря є пари бензину, дизельного палива, моторних олив, гальмівних рідин та різних очисних засобів. Для зменшення їх впливу необхідно використовувати герметичні ємності для зберігання хімічних речовин, своєчасно прибирати розлиті матеріали та забезпечувати постійне функціонування вентиляційної системи. Робочі місця, на яких проводиться очищення деталей із застосуванням розчинників або спеціальних мийних засобів, доцільно обладнувати окремими місцевими витяжними пристроями.

Важливим заходом є організація правильного руху повітря в приміщенні. Припливне повітря повинно подаватися в робочу зону рівномірно, без утворення протягів, а витяжні пристрої необхідно розміщувати таким чином, щоб забруднене повітря ефективно видалялось із місць найбільшого утворення шкідливих речовин. Особливу увагу слід приділяти зонам діагностики та обслуговування автомобілів, де можливий запуск двигунів внутрішнього згоряння.

Враховуючи сучасні підходи до енергоефективності, які широко застосовуються на підприємствах Німеччини, доцільним є використання вентиляційних установок із системою рекуперації тепла. Такі системи дозволяють зменшити витрати на опалення приміщень у холодний період року та одночасно забезпечити необхідний рівень повітрообміну.

Для контролю стану повітряного середовища рекомендується проводити періодичний моніторинг концентрацій шкідливих речовин, а також перевіряти ефективність роботи вентиляційних систем. Отримані результати повинні використовуватися під час оцінювання професійних ризиків та планування заходів з удосконалення умов праці.

Проведемо розрахунок необхідного повітрообміну та його кратність для приміщення технічного обслуговування автомобілів, яка має довжину $A = 24$ м, ширину $B = 10$ м, висоту $H = 5$ м. Устаткування й обладнання займають $V_m = 15\%$ від загального об'єму приміщення. У повітря приміщення виділяються шкідливі речовини, зокрема, діоксид вуглецю, що утворюються під час роботи двигунів внутрішнього згорання, в кількості $G = 80$ г/год. Концентрація шкідливих речовин в робочій зоні становить $q_{p.z.} = 20$ мг/м³, концентрація шкідливих речовин в повітрі, що подається у приміщення, $q_0 = 0,1$ мг/м³.

1. Необхідний повітрообмін у приміщенні (м³/год):

$$L_u = \frac{k \cdot G}{q - q_0}, \quad (2.1)$$

де k – коефіцієнт нерівномірності, що залежить від висоти приміщення та особливостей технологічних процесів; приймають $k = 1$, тоді концентрація пилу в повітрі, що видаляється, дорівнюватиме концентрації його в робочій зоні ($q = q_{p.z.}$).

$$L_u = \frac{1 \cdot 80000}{20 - 0} = 4000$$

2. Вільний об'єм приміщення (м³):

$$V = A \cdot B \cdot H \cdot \frac{(100 - V_m)}{100}. \quad (2.2)$$

$$V = 24 \cdot 10 \cdot 5 \cdot \frac{(100 - 15)}{100} = 1020$$

3. Кратність повітрообміну в приміщенні становитиме (1/год):

$$K = \frac{L_u}{V}. \quad (2.3)$$

$$K = \frac{4000}{1020} = 4$$

4. За умов влаштування місцевої вентиляції, якщо місцевими відсмоктувачами відбирається з робочої зони $L_m = 2500$ м³/год повітря, яке містить $q_m = 10$ мг/м³ шкідливих речовин, кількість шкідливих речовин, що видаляється місцевою вентиляцією протягом години становитиме (мг/м³):

$$G_m = q_m \cdot L_m. \quad (2.4)$$

$$G_m = 10 \cdot 2500 = 25000$$

5. Кількість шкідливих речовин, що надходить у повітря приміщення протягом години (г), з урахуванням місцевої вентиляції визначається за формулою:

$$G' = G - G_m. \quad (2.5)$$

$$G' = 80000 - 25000 = 55000$$

6. Необхідний повітрообмін ($\text{м}^3/\text{год}$) з урахуванням місцевої вентиляції дорівнюватиме:

$$L'_u = L_m + \frac{k \cdot G' - L_m(q_m - q_0)}{q - q_0}. \quad (2.6)$$

$$L'_u = 2500 + \frac{1 \cdot 55000 - 2500(10 - 0,1)}{20 - 0,1} = 1770$$

7. Кратність повітрообміну ($1/\text{год}$) складає:

$$K' = \frac{L'_u}{V}. \quad (2.7)$$

$$K' = \frac{1770}{1020} = 2$$

Результати розрахунку показали, що для забезпечення нормативної концентрації оксиду вуглецю в приміщенні технічного обслуговування автомобілів при використанні лише загальнообмінної вентиляції необхідно забезпечити кратність повітрообміну близько 4 разів на годину. Після впровадження місцевих відсмоктувачів, які видаляють значну частину забрудненого повітря безпосередньо в місці утворення вихлопних газів, необхідна кратність повітрообміну зменшується до 1,7 разу на годину (приблизно 2 рази на годину). Це свідчить про високу ефективність місцевої вентиляції та підтверджує доцільність її застосування в приміщеннях технічного обслуговування автомобілів. Використання місцевих відсмоктувачів дозволяє знизити навантаження на систему загальнообмінної вентиляції, покращити якість повітря робочої зони та зменшити експлуатаційні витрати на вентиляцію приміщення.

Для приміщення технічного обслуговування автомобілів Euro Motion GmbH пропонується встановлення місцевої системи видалення вихлопних газів типу Nederman Hose Reel (рис. 2.1) [14]. Основними елементами системи є гнучкий термостійкий шланг, котушка автоматичного змотування, насадка для під'єднання до вихлопної труби автомобіля, витяжний вентилятор, мережа повітропроводів, система керування.



Рисунок 2.1 – Приклад використання місцевої системи видалення вихлопних газів типу Nederman Hose Reel

Принцип роботи системи полягає у підключенні насадки безпосередньо до вихлопної труби автомобіля. Під час запуску двигуна вентилятор створює розрідження, внаслідок чого вихлопні гази видаляються через шланг і повітропроводи за межі виробничого приміщення. Таким чином шкідливі речовини не потрапляють у повітря робочої зони.

Використання системи місцевого видалення вихлопних газів забезпечує такі переваги [14]:

- видалення оксиду вуглецю, оксидів азоту та інших компонентів вихлопних газів безпосередньо в місці їх утворення;
- зниження концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- зменшення необхідної продуктивності загальнообмінної вентиляції;

- покращення умов праці працівників;
- зниження ризику професійних захворювань;
- відповідність сучасним європейським та німецьким підходам до організації безпечних умов праці;
- зменшення енергетичних витрат на вентиляцію приміщення.

2.2 Заходи щодо забезпечення акустичного комфорту та зниження шумового навантаження у приміщенні технічного обслуговування автомобілів

Одним із важливих напрямів підвищення безпеки праці на підприємстві Euro Motion GmbH є зниження рівня виробничого шуму в приміщеннях технічного обслуговування автомобілів. Під час виконання діагностичних, ремонтних та сервісних робіт працівники постійно піддаються впливу шуму від працюючих двигунів, компресорного обладнання, вентиляційних установок, пневматичного інструменту, гайковертів, підйомників та інших технічних засобів. Тривалий вплив підвищених рівнів шуму може призводити до погіршення слуху, підвищеної втоми, зниження концентрації уваги та збільшення ймовірності виробничого травматизму.

У сучасній німецькій практиці охорони праці питання захисту працівників від шуму регулюються вимогами [3, 15], а також відповідними директивами Європейського Союзу. Основним принципом є не лише забезпечення працівників засобами індивідуального захисту слуху, а насамперед зменшення шуму безпосередньо в місці його виникнення.

Одним із найбільш ефективних заходів є використання сучасного малошумного обладнання [16-18]. Під час модернізації виробничих дільниць перевага повинна надаватися компресорам, вентиляторам та пневматичному інструменту зі зниженими шумовими характеристиками. На багатьох сучасних підприємствах Німеччини під час закупівлі обладнання одним із критеріїв вибору є рівень шуму, зазначений виробником у технічній документації.

Значний ефект може бути досягнутий шляхом раціонального розміщення джерел шуму [16-18]. Компресорні установки доцільно розміщувати в окремих технічних приміщеннях або шумоізовльованих камерах. Таке рішення дозволяє істотно знизити рівень шуму безпосередньо на робочих місцях працівників. Аналогічний підхід широко застосовується на сучасних підприємствах автомобільного сервісу в країнах Європейського Союзу.

Для зменшення поширення шуму в приміщенні рекомендується використовувати звукопоглинальні матеріали [16-18]. Акустичні панелі можуть встановлюватися на стінах і стелі виробничих приміщень. Їх застосування дозволяє зменшити відбиття звукових хвиль та знизити загальний рівень шуму в робочій зоні. Особливо ефективним є використання таких матеріалів у приміщеннях великого об'єму, де значна частина шуму формується внаслідок багаторазового відбиття звуку від твердих поверхонь.

Важливим заходом є забезпечення своєчасного технічного обслуговування обладнання, оскільки зношені підшипники, розбалансовані рухомі частини механізмів, несправні вентилятори та компресори часто стають додатковими джерелами шуму [16-18]. Регулярний контроль технічного стану обладнання дозволяє не лише підтримувати його працездатність, але й зменшувати шумове навантаження на працівників.

Для робочих місць, де повністю усунути шум технічними засобами неможливо, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту слуху [16-18]. До таких засобів належать протишумові навушники та вкладиші. Їх застосування особливо актуальне під час виконання робіт із використанням пневматичних гайковертів, шліфувальних машин та іншого інструменту, що створює підвищений рівень шуму.

У сучасній міжнародній практиці важливим елементом управління шумовими ризиками є проведення регулярного моніторингу рівнів шуму [16-18]. Періодичні вимірювання дозволяють оцінити ефективність впроваджених за-

ходів, своєчасно виявити нові джерела шуму та визначити необхідність додаткових технічних рішень. Результати таких вимірювань використовуються під час оцінювання професійних ризиків та планування заходів з охорони праці.

Для підприємства Euro Motion GmbH доцільно реалізувати комплексний підхід до забезпечення акустичного комфорту, який включає застосування малшумного обладнання, шумоізоляцію компресорних установок, використання звукопоглинальних матеріалів у виробничих приміщеннях, проведення регулярного технічного обслуговування обладнання та забезпечення працівників засобами захисту слуху. Реалізація зазначених заходів дозволить знизити шумове навантаження на працівників, покращити умови праці, підвищити концентрацію уваги під час виконання робіт та зменшити ризик розвитку професійних захворювань органів слуху.

У приміщенні технічного обслуговування автомобілів джерелами шуму є компресорне обладнання, пневматичний інструмент, вентиляційні установки та працюючі двигуни автомобілів. За результатами вимірювань еквівалентний рівень шуму на робочих місцях становить $L_1 = 88$ дБА. Для зниження шумового навантаження пропонується встановлення звукопоглинальних акустичних панелей Ecorphon Super G™ A (рис. 2.2) [19] на стелі та в найбільш шумних виробничих зонах. Панелі виготовлені на основі скловолоконного звукопоглинального ядра високої щільності. Зовнішня поверхня виконана зі спеціального армованого скловолоконного покриття, яке забезпечує високу механічну міцність та стійкість до пошкоджень.

Ефект роботи акустичних панелей полягає в тому, що звукові хвилі, які створюються компресорами, пневматичним інструментом, вентиляційними установками та працюючими двигунами автомобілів, частково поглинаються пористою структурою панелі. У результаті зменшується кількість відбитих звукових хвиль, знижується час реверберації та загальний рівень шуму в приміщенні.

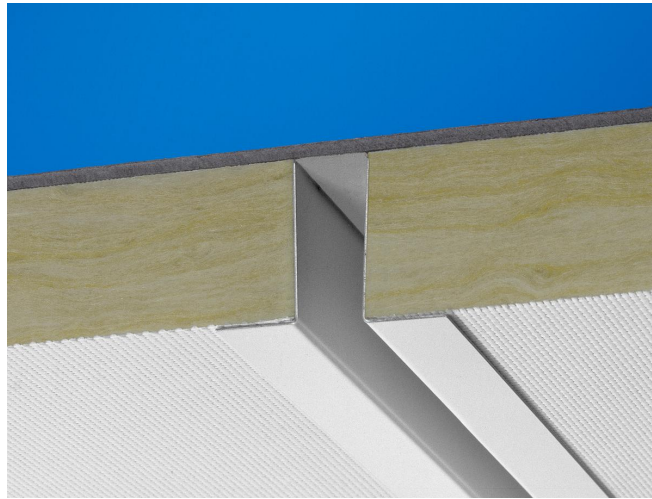


Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд панелі Ecophon Super G™ A

Відповідно до даних [19], для виробничих приміщень застосування акустичних панелей забезпечує зниження рівня шуму на 6-10 дБА. Для розрахунку приймаємо середнє значення $\Delta L = 8$ дБА.

Рівень шуму після впровадження заходу визначається за формулою:

$$L_2 = L_1 - \Delta L \quad (2.8)$$

де L_1 – початковий рівень шуму, дБА;

ΔL – ефективність звукопоглинального облицювання, дБА;

L_2 – рівень шуму після впровадження заходу, дБА.

$$L_2 = 88 - 80 = 8 \text{ дБА}$$

Відносне зниження шумового навантаження:

$$\eta = \frac{\Delta L}{L_1} \cdot 100 \quad (2.9)$$

$$\eta = \frac{8}{88} \cdot 100 = 9,1\%$$

Проведений розрахунок показав, що застосування звукопоглинальних акустичних панелей у приміщенні технічного обслуговування автомобілів дозволяє знизити рівень виробничого шуму з 88 до 80 дБА, тобто, зменшення шумового навантаження становить 8 дБА.

Використання панелей Ecophon Super G™ A дозволяє [19]:

- знизити рівень виробничого шуму на робочих місцях;
- покращити розбірливість мовлення між працівниками;

- зменшити втому та психоемоційне навантаження персоналу;
- підвищити концентрацію уваги під час виконання ремонтних робіт;
- зменшити ризик розвитку професійних захворювань органів слуху;
- забезпечити відповідність сучасним європейським підходам до створення безпечного виробничого середовища;
- експлуатувати систему в умовах підвищеного механічного навантаження без втрати акустичних властивостей.

Для приміщення технічного обслуговування автомобілів Euro Motion GmbH панелі Ecophon Super G™ A є доцільним рішенням, оскільки поєднують високий рівень звукопоглинання з підвищеною механічною міцністю. На відміну від звичайних офісних акустичних плит, вони розраховані на експлуатацію в умовах виробничих приміщень, де можливі випадкові удари інструментом, переміщення обладнання та інші механічні впливи. Впровадження запропонованого заходу сприятиме покращенню акустичних умов праці, зниженню втомлюваності працівників, підвищенню концентрації уваги та зменшенню ризику розвитку професійних захворювань органів слуху.

2.3 Психосоціальні ризики працівників під час технічного обслуговування автомобілів та заходи щодо їх мінімізації

У сучасній європейській практиці охорони праці значна увага приділяється не лише фізичним та хімічним небезпекам, але й психосоціальним ризикам. Відповідно до рекомендацій EU-OSHA (Європейського агентства з безпеки та гігієни праці) та вимог [3], роботодавець повинен оцінювати фактори, які можуть негативно впливати на психологічний стан працівників, рівень стресу, мотивацію та працездатність.

Для працівників підприємств технічного обслуговування автомобілів психосоціальні ризики мають особливе значення через специфіку виробничого процесу. Робота пов'язана з високою відповідальністю за якість ремонту,

необхідністю швидкого усунення несправностей, постійною взаємодією з клієнтами та роботою в умовах обмеженого часу. Основні психосоціальні ризики наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Перелік основних психосоціальних ризиків

Психосоціальний фактор	Прояв у роботі автосервісу	Можливі наслідки
Дефіцит часу	Термінове виконання ремонтів	Стрес, нервові напруження
Висока відповідальність	Помилка може вплинути на безпеку експлуатації автомобіля	Психоемоційне виснаження
Велике робоче навантаження	Одночасне обслуговування кількох автомобілів	Перевтома
Контакти з клієнтами	Робота зі скаргами та претензіями	Конфліктні ситуації
Нерівномірне завантаження	Пікові навантаження в окремі періоди	Хронічний стрес
Робота в шумному середовищі	Компресори, інструмент, двигуни	Підвищена втомлюваність
Висока концентрація уваги	Проведення діагностики та ремонту	Психічне перенапруження

На підприємстві Euro Motion GmbH найбільш суттєвими психосоціальними ризиками є дефіцит часу під час виконання ремонтних робіт та висока відповідальність за результати технічного обслуговування. Будь-яка помилка під час ремонту гальмівної системи, рульового керування або електронних систем автомобіля може вплинути на безпеку дорожнього руху. Саме тому працівники змушені підтримувати високий рівень концентрації протягом усієї зміни.

Додатковим фактором є постійна взаємодія з клієнтами. У випадку складних або дорогих ремонтів працівники можуть стикатися зі скаргами, претензіями та необхідністю пояснювати причини несправностей, що створює додаткове психологічне навантаження.

У країнах Європейського Союзу для мінімізації психосоціальних ризиків широко застосовується концепція Psychosocial Risk Management [20, 21]. Основні напрями роботи можна представити у вигляді табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні напрями роботи за концепцією Psychosocial Risk Management

Напрямок	Заходи
Організаційні заходи	Рациональний розподіл робочого навантаження
Управління персоналом	Чіткий розподіл обов'язків і відповідальності
Підтримка працівників	Консультації керівників, наставництво
Навчання	Тренінги зі стресостійкості та комунікації
Робоче середовище	Зниження шуму, покращення мікроклімату
Моніторинг	Опитування персоналу та оцінювання ризиків

У країнах Європейського Союзу психосоціальні ризики розглядаються як один із важливих чинників впливу на безпеку та здоров'я працівників. Відповідно до рекомендацій Європейського агентства з безпеки та гігієни праці (EU-OSHA) [21], профілактика професійного стресу повинна здійснюватися на рівні організації праці, а не лише шляхом індивідуальної адаптації працівника до несприятливих умов.

Однією з найбільш поширених практик є регулярне оцінювання психосоціальних ризиків [22-24]. На багатьох підприємствах Німеччини працівники періодично проходять анонімні опитування, під час яких оцінюються рівень робочого навантаження, задоволеність умовами праці, взаємовідносини в ко-

лективі, рівень стресу та психологічного комфорту. Результати таких опитувань використовуються для виявлення проблемних зон та розроблення коригувальних заходів.

Важливим напрямом є управління робочим навантаженням [22-24]. На сучасних підприємствах автомобільного сервісу намагаються уникати ситуацій, коли один працівник одночасно виконує декілька складних ремонтних завдань або працює в умовах постійного дефіциту часу. Для цього застосовується попереднє планування виробничих робіт, рівномірний розподіл замовлень між працівниками та використання електронних систем управління виробничими процесами.

Широкого поширення набули регулярні зустрічі працівників із керівниками підрозділів [22-24]. Такі зустрічі проводяться не лише для контролю виконання виробничих завдань, але й для обговорення труднощів, які виникають у процесі роботи. Працівники мають можливість повідомляти про надмірне навантаження, конфліктні ситуації або інші фактори, що негативно впливають на їхній психологічний стан.

Окрему увагу приділяють розвитку культури відкритого спілкування [22-24]. У багатьох європейських компаніях працівники можуть без негативних наслідків повідомляти про помилки, проблеми чи небезпечні ситуації. Такий підхід сприяє зниженню психологічної напруги та формуванню довіри між персоналом і керівництвом.

Для працівників, діяльність яких пов'язана з високою відповідальністю, поширеною практикою є проведення тренінгів з управління стресом та розвитку навичок комунікації [22-24]. Під час таких занять працівників навчають методам раціонального планування робочого часу, ефективної взаємодії з клієнтами, вирішення конфліктних ситуацій та підтримання емоційної стійкості.

Важливим елементом профілактики психосоціальних ризиків є створення належних умов для відпочинку [22-24]. На багатьох підприємствах Німеччини обладнуються спеціальні кімнати відпочинку, де працівники можуть провести перерву в комфортних умовах. Вважається, що навіть короткочасне

відновлення працездатності сприяє зниженню рівня стресу та підвищенню концентрації уваги.

Для підприємства Euro Motion GmbH доцільно впровадити такі заходи:

- оптимізацію графіків виконання ремонтних робіт;
- рівномірний розподіл виробничого навантаження між працівниками;
- проведення періодичних оцінок психосоціальних ризиків;
- організацію навчання щодо управління стресом;
- покращення комунікації між керівництвом та персоналом;
- створення комфортних умов для відпочинку під час перерв;
- подальше зниження рівня шуму та інших факторів, що підвищують

втому працівників.

Враховуючи високу відповідальність за результати ремонту автомобілів та необхідність постійної концентрації уваги, впровадження зазначених практик дозволить знизити рівень професійного стресу, підвищити задоволеність працею та сприятиме зменшенню ймовірності помилок під час виконання виробничих операцій.

2.4 Висновки

Проведений аналіз показав, що одним із основних джерел забруднення повітря у приміщенні технічного обслуговування автомобілів є вихлопні гази двигунів внутрішнього згоряння, а також пари паливно-мастильних матеріалів і технологічних рідин. Встановлення системи видалення вихлопних газів типу Nederman дозволяє суттєво знизити навантаження на загальнообмінну вентиляцію, покращити якість повітря робочої зони та привести умови праці у відповідність до сучасних європейських підходів у сфері охорони праці.

У результаті проведеного аналізу також встановлено, що джерелами підвищеного шуму в приміщенні технічного обслуговування автомобілів є компресорне обладнання, пневматичний інструмент, вентиляційні установки та

працюючі двигуни транспортних засобів. Запропоноване використання акустичних панелей Escophon Super G™ А дозволяє знизити рівень шумового навантаження приблизно на 8 дБА, що сприяє покращенню умов праці та зменшенню ризику негативного впливу шуму на здоров'я працівників.

Аналіз психосоціальних ризиків показав, що для працівників підприємств автомобільного сервісу найбільш характерними є стресові навантаження, пов'язані з високою відповідальністю за результати ремонту, дефіцитом часу, нерівномірним робочим навантаженням та необхідністю постійної концентрації уваги. Використання сучасних європейських практик управління психосоціальними ризиками, зокрема регулярного оцінювання рівня стресу, оптимізації робочого навантаження, покращення внутрішньої комунікації та профілактики професійного вигорання, дозволить підвищити рівень психологічного благополуччя працівників та сприятиме зменшенню ймовірності виробничих помилок.

Запропоновані заходи щодо покращення повітряного середовища, зниження шумового навантаження та управління психосоціальними ризиками спрямовані на комплексне підвищення рівня безпеки праці працівників Euro Motion GmbH. Впровадження систем місцевого видалення вихлопних газів, використання сучасних звукопоглинальних матеріалів та застосування європейських практик профілактики професійного стресу дозволить суттєво знизити вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Реалізація запропонованих заходів сприятиме покращенню умов праці, збереженню здоров'я персоналу, підвищенню продуктивності праці та подальшому розвитку системи управління охороною праці відповідно до сучасних вимог Німеччини та Європейського Союзу.

РОЗДІЛ 3 БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Аналіз законодавства Німеччини у сфері пожежної безпеки та захисту персоналу в надзвичайних ситуаціях

Система пожежної безпеки та захисту населення в надзвичайних ситуаціях у Німеччині базується на поєднанні вимог федерального законодавства, нормативних актів федеральних земель, технічних правил та стандартів страхових організацій. Основною метою законодавства є запобігання виникненню пожеж, мінімізація наслідків аварійних ситуацій та забезпечення безпеки працівників і відвідувачів підприємств.

На відміну від української системи, де значна увага приділяється державному нагляду, у Німеччині широко застосовується ризик-орієнтований підхід. Роботодавець зобов'язаний самостійно оцінювати можливі небезпеки, пов'язані з діяльністю підприємства, та впроваджувати необхідні заходи безпеки. Такий підхід закріплений у [3], відповідно до якого роботодавець повинен виявляти небезпечні фактори, оцінювати ризики та забезпечувати належний рівень захисту працівників. Цей закон посідає важливе місце в системі пожежної безпеки, оскільки встановлює загальні обов'язки роботодавця щодо забезпечення безпечних умов праці. Відповідно до його вимог працівники повинні бути захищені від ризиків, пов'язаних із виникненням пожеж, вибухів та інших аварійних ситуацій. Крім того, роботодавець повинен організовувати навчання персоналу, проводити інструктажі та забезпечувати готовність працівників до дій у разі виникнення небезпечної події.

Більш детальні вимоги містяться в [25], яка регламентує вимоги до планування та експлуатації виробничих приміщень. Документ визначає необхідність облаштування евакуаційних виходів, шляхів евакуації, аварійного освітлення, засобів оповіщення та інших елементів, необхідних для безпечного залишення будівлі у разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації.

Особливу роль у німецькій системі пожежної безпеки відіграють технічні правила [26]. У цьому документі наведені вимоги щодо оснащення підприємств первинними засобами пожежогасіння, порядку їх розміщення, утримання та використання. Крім того, встановлюються вимоги щодо підготовки працівників, призначення відповідальних осіб та проведення протипожежних тренувань.

Для підприємств автомобільного сервісу питання пожежної безпеки мають особливе значення. Під час технічного обслуговування автомобілів використовуються бензин, дизельне паливо, мастильні матеріали, очищувальні рідини та інші легкозаймисті речовини. У ремонтних зонах також можуть виконуватися зварювальні роботи, заряджання акумуляторних батарей та інші технологічні операції, які створюють додатковий ризик займання.

У зв'язку з цим законодавство Німеччини вимагає забезпечення безпечного зберігання горючих речовин, використання спеціальних металевих шаф для легкозаймистих рідин, обладнання приміщень системами вентиляції та виключення можливих джерел займання. Особлива увага приділяється контролю технічного стану електрообладнання, оскільки електричні несправності є однією з поширених причин виникнення пожеж на виробничих об'єктах.

Важливим елементом системи безпеки є підготовка персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях. Працівники повинні знати порядок оповіщення про пожежу, місця розташування вогнегасників, маршрути евакуації та правила поведінки під час виникнення небезпечної ситуації. На багатьох німецьких підприємствах регулярно проводяться практичні тренування з евакуації, під час яких відпрацьовуються дії персоналу в умовах пожежі або іншої аварійної події.

Сучасні підходи до забезпечення безпеки в Німеччині передбачають не лише реагування на надзвичайні ситуації, а й активну профілактику їх виникнення. Саме тому значна увага приділяється аналізу ризиків, своєчасному технічному обслуговуванню обладнання, навчанню працівників та постійному контролю стану виробничого середовища.

В цілому, можна відзначити, що законодавство Німеччини у сфері пожежної безпеки та захисту персоналу в надзвичайних ситуаціях базується на принципах попередження ризиків, відповідальності роботодавця та постійного вдосконалення заходів безпеки. Для підприємств автомобільного сервісу виконання зазначених вимог є особливо важливим через наявність легкозаймистих речовин, технологічного обладнання та робіт підвищеної небезпеки. Реалізація вимог німецького законодавства дозволяє знизити ймовірність виникнення пожеж та забезпечити належний рівень захисту працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації.

3.2 Аналіз можливих надзвичайних ситуацій на підприємстві Euro Motion GmbH

Визначення можливих надзвичайних ситуацій для підприємства Euro Motion GmbH доцільно здійснювати на основі вимог німецького законодавства у сфері пожежної безпеки та цивільного захисту [3, 8, 25, 26], а також результатів оцінювання професійних ризиків. Відповідно до сучасного підходу, який застосовується в Німеччині, аналізу підлягають не лише події, що вже мали місце на аналогічних підприємствах, а й потенційні аварійні сценарії, які можуть призвести до загрози життю та здоров'ю працівників, пошкодження майна або порушення виробничого процесу.

Однією з найбільш імовірних надзвичайних ситуацій на підприємстві є пожежа у виробничому приміщенні. Її виникнення може бути пов'язане із займанням паливно-мастильних матеріалів, несправністю електрообладнання, коротким замиканням електромережі, порушенням правил проведення зварювальних робіт або необережним поводженням з відкритим вогнем. Небезпека такої події полягає у швидкому поширенні вогню, утворенні токсичних продуктів горіння та необхідності термінової евакуації персоналу.

Другим потенційно небезпечним сценарієм є вибух або загоряння акумуляторних батарей електромобілів. У зв'язку зі зростанням кількості електричних транспортних засобів ризик виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із високовольтними акумуляторами, набуває особливої актуальності. Пошкодження батареї, її перегрівання або помилки під час технічного обслуговування можуть спричинити займання, яке характеризується високою температурою та виділенням токсичних газів.

Важливим ризиком є аварійний розлив паливно-мастильних матеріалів та інших небезпечних хімічних речовин. На підприємстві використовуються моторні оливи, технічні рідини, розчинники, очищувальні засоби та інші хімічні продукти. Їх потрапляння на підлогу може призвести до травмування працівників унаслідок ковзання, а також створити пожежонебезпечну ситуацію.

До можливих надзвичайних ситуацій належить також аварія електрообладнання. У виробничих приміщеннях експлуатуються компресори, підйомники, зарядні пристрої, вентиляційні системи та інше обладнання, робота якого пов'язана зі споживанням електроенергії. Несправність електричних мереж або обладнання може призвести до виникнення пожежі, ураження працівників електричним струмом або зупинки виробничого процесу.

Окрему небезпеку становлять аварії під час виконання зварювальних та інших вогневих робіт. Іскри та розжарені частинки металу можуть стати джерелом займання легкозаймистих матеріалів, що знаходяться поблизу робочого місця.

Окрім того, потрібно брати до уваги і надзвичайні ситуації зовнішнього походження. До них належать тривале відключення електропостачання, сильні погодні явища, підтоплення території або аварії на об'єктах інфраструктури, розташованих поблизу підприємства. Такі події можуть призвести до припинення виробничої діяльності та створення небезпечних умов для працівників.

Результати аналізу можливих надзвичайних ситуацій представлені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати аналізу можливих надзвичайних ситуацій

Можлива надзвичайна ситуація	Причина виникнення	Можливі наслідки	Рівень актуальності для Euro Motion GmbH
Пожежа у виробничому приміщенні	Займання ПММ, коротке замикання, вогневі роботи	Травмування персоналу, матеріальні збитки	Високий
Загоряння акумуляторів електромобілів	Пошкодження або перегрів батареї	Пожежа, токсичні виділення	Високий
Розлив паливно-мастильних матеріалів	Пошкодження тари, помилки персоналу	Пожежа, травмування працівників	Високий
Аварія електрообладнання	Несправність мереж або обладнання	Ураження струмом, пожежа	Високий
Аварія під час зварювальних робіт	Порушення технології виконання робіт	Пожежа, опіки	Середній
Відключення електропостачання	Аварії зовнішніх мереж	Зупинка робіт, порушення безпеки	Середній
Стихійні природні явища	Сильний вітер, зливи, підтоплення	Пошкодження майна, перерва в роботі	Низький-середній

З урахуванням характеру діяльності підприємства найбільшу ймовірність мають пожежі, аварії електрообладнання та надзвичайні ситуації, пов'язані з паливно-мастильними матеріалами. Саме ці сценарії повинні враховуватися під час розроблення планів реагування на надзвичайні ситуації, організації навчання персоналу та оснащення підприємства засобами пожежогасіння.

3.3 Рекомендації щодо підвищення пожежної безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH

Забезпечення належного рівня пожежної безпеки є одним із пріоритетних напрямів охорони праці на підприємстві Euro Motion GmbH. Специфіка діяльності підприємства пов'язана з технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів, що супроводжується використанням паливно-мастильних матеріалів, технічних рідин, електрообладнання, акумуляторних батарей та виконанням окремих вогневих робіт. Наявність зазначених факторів обумовлює підвищений ризик виникнення пожеж та потребує впровадження комплексу організаційних і технічних заходів, перелік яких наведений нижче та сформований із урахуванням [26-30].

Одним із найважливіших заходів є забезпечення належного утримання електрогосподарства підприємства. Значна кількість пожеж на виробничих об'єктах виникає внаслідок коротких замикань, перевантаження електромереж або несправності електрообладнання. У зв'язку з цим необхідно проводити періодичні перевірки електричних мереж, своєчасно замінювати пошкоджені кабелі та електрообладнання, а також забезпечувати контроль стану електрошитових і розподільчих пристроїв.

Особливу увагу слід приділити безпечному зберіганню паливно-мастильних матеріалів та інших легкозаймистих речовин. Моторні оливи, бензин, дизельне паливо, розчинники та очисні засоби повинні зберігатися в герметичній тарі у спеціально відведених місцях. Для зберігання легкозаймистих рідин доцільно використовувати спеціальні металеві пожежобезпечні шафи. Таке рішення дозволяє локалізувати можливе займання та запобігти швидкому поширенню пожежі.

Враховуючи зростання кількості електромобілів, окремої уваги потребує організація безпечного обслуговування високовольтних акумуляторних батарей. Роботи з такими системами повинні виконуватися лише працівни-

ками, які пройшли відповідне навчання. Зони ремонту електромобілів доцільно обладнати додатковими засобами пожежогасіння та забезпечити можливість швидкого відключення електроживлення.

Для зниження ризику виникнення пожежі під час проведення зварювальних та інших вогневих робіт необхідно впровадити систему оформлення спеціальних дозволів на виконання таких робіт. Перед початком робіт слід видаляти всі горючі матеріали із зони проведення робіт, а після їх завершення здійснювати додатковий контроль місця виконання робіт на предмет можливого тління або прихованих осередків займання.

Важливим технічним заходом є оснащення виробничих приміщень достатньою кількістю первинних засобів пожежогасіння. Для приміщень технічного обслуговування автомобілів найбільш доцільним є використання порошкових та вуглекислотних вогнегасників, які можуть застосовуватися для гасіння електрообладнання та горючих рідин. Вогнегасники повинні розміщуватися у легкодоступних місцях, позначатися відповідними знаками безпеки та проходити регулярне технічне обслуговування.

Для своєчасного виявлення пожежі доцільно обладнати приміщення автоматичною пожежною сигналізацією. Використання систем раннього виявлення дозволяє оперативно повідомити персонал про виникнення небезпечної ситуації та скоротити час реагування. Особливо актуальним це є для приміщень, у яких зберігаються легкозаймисті речовини або розташоване електротехнічне обладнання.

Наприклад, для підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH пропонується впровадження автоматичної адресної системи пожежної сигналізації Bosch AVENAR (рис. 4.1) [31]. Система призначена для раннього виявлення пожежі, автоматичного оповіщення персоналу та передачі сигналу тривоги до відповідальних осіб.

Особливістю системи є використання адресних пожежних сповіщувачів. На відміну від традиційних систем, які визначають лише зону виникнення пожежі, адресна система дозволяє точно встановити конкретний датчик, що

спрацював. Це значно скорочує час пошуку осередку займання та підвищує ефективність реагування.



Рисунок 3.1 – Автоматична адресна система пожежної сигналізації
Bosch AVENAR

Система може комплектуватися різними типами сповіщувачів – димовими, тепловими, комбінованими димово-тепловими, ручними кнопками пожежної тривоги. Основні технічні характеристики системи наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики Bosch AVENAR

Показник	Значення
Тип системи	Адресна автоматична пожежна сигналізація
Виробник	Bosch
Країна виробництва	Німеччина
Типи сповіщувачів	Димові, теплові, комбіновані
Передача сигналу	Автоматична
Індикація місця пожежі	Точна адресна
Можливість розширення	Так
Інтеграція з системою оповіщення	Так

У разі виникнення займання датчик фіксує появу диму або підвищення температури та передає сигнал на центральний приймально-контрольний прилад. Після підтвердження тривоги система автоматично активує звукове та світлове оповіщення, інформує персонал про необхідність евакуації та відображає точне місце виникнення пожежі.

За необхідності система може бути інтегрована з системою оповіщення про пожежу, аварійним освітленням, системою димовидалення, системою контролю доступу, диспетчерським пунктом підприємства.

Використання системи Bosch AVENAR забезпечує [31]:

- раннє виявлення пожежі на початковій стадії;
- скорочення часу реагування персоналу;
- зменшення ймовірності поширення вогню;
- підвищення ефективності евакуації;
- зниження матеріальних збитків у разі пожежі;
- відповідність сучасним європейським підходам до забезпечення пожежної безпеки.

Для приміщення технічного обслуговування автомобілів найбільш доцільним є використання комбінованих димово-теплових сповіщувачів. Це пов'язано з тим, що в ремонтних майстернях можуть утворюватися пил, аерозолі та випари технічних рідин, які інколи викликають хибні спрацювання звичайних димових датчиків. Комбіновані сповіщувачі аналізують одночасно декілька параметрів середовища та забезпечують більш надійне виявлення пожежі.

Одним із ключових організаційних заходів є навчання працівників діям у разі виникнення пожежі. Працівники повинні знати порядок виклику пожежно-рятувальних підрозділів, місця розташування вогнегасників, маршрути евакуації та правила використання первинних засобів пожежогасіння. Для підтримання необхідного рівня готовності доцільно періодично проводити протипожежні інструктажі та тренування з евакуації персоналу.

Додатковим напрямом підвищення пожежної безпеки є підтримання належного санітарного стану виробничих приміщень. Своєчасне прибирання промасленого ганчір'я, відходів виробництва, упаковки та інших горючих матеріалів дозволяє зменшити пожежне навантаження і знизити ймовірність поширення вогню у разі виникнення займання.

Тобто, для підприємства Euro Motion GmbH доцільно впровадити комплексну систему пожежної безпеки, яка поєднуватиме технічні засоби захисту, належну організацію виробничих процесів та підготовку персоналу. Такий підхід відповідає сучасним вимогам німецького законодавства та дозволяє суттєво знизити ризик виникнення пожеж, мінімізувати можливі наслідки аварійних ситуацій і забезпечити належний рівень захисту працівників.

3.3 Організація евакуації персоналу та дії працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації

Одним із найважливіших елементів системи безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH є належна організація евакуації персоналу у разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації. Навіть за наявності сучасних систем пожежної сигналізації та засобів пожежогасіння своєчасна та організована евакуація залишається основним способом збереження життя і здоров'я працівників.

Відповідно до вимог німецького законодавства у сфері охорони праці та пожежної безпеки [3, 8, 25, 26], кожне підприємство повинно мати розроблений план евакуації, який визначає порядок дій персоналу у разі виникнення небезпечної ситуації. План евакуації повинен враховувати особливості будівлі, кількість працівників, розташування робочих місць, аварійних виходів та можливі джерела небезпеки.

Основні рекомендації, наведені нижче, ураховують положення [26, 29, 32,33].

Для підприємства Euro Motion GmbH особливого значення набуває необхідність швидкої евакуації працівників із ремонтної зони, де можуть перебувати автомобілі з працюючими двигунами, легкозаймисті рідини, газові балони, зарядні пристрої та високовольтні системи електромобілів. У разі виникнення пожежі або аварії такі об'єкти можуть становити додаткову небезпеку для персоналу.

Одним із основних організаційних заходів є розроблення та розміщення планів евакуації на видимих місцях. На схемах повинні бути позначені маршрути руху до евакуаційних виходів, місця розташування вогнегасників, пожежних кранів, ручних сповіщувачів пожежної тривоги та пункт збору персоналу після евакуації. Схеми необхідно розміщувати біля входів, у виробничих приміщеннях, побутових кімнатах та адміністративних зонах.

Особливу увагу слід приділяти утриманню евакуаційних шляхів. Коридори, проходи та евакуаційні виходи повинні постійно залишатися вільними від обладнання, інструментів, запасних частин та інших предметів, які можуть ускладнювати переміщення людей під час евакуації. Евакуаційні двері повинні легко відкриватися у напрямку виходу з будівлі та не блокуватися сторонніми предметами.

Важливим елементом системи евакуації є аварійне освітлення та світлові покажчики напрямку руху. У разі відключення електроенергії вони дозволяють працівникам швидко зорієнтуватися та безпечно залишити приміщення. Особливо актуальним це є для виробничих зон великої площі та приміщень із недостатнім природним освітленням.

У разі виникнення надзвичайної ситуації першочерговим завданням працівника є негайне повідомлення про подію. Для цього можуть використовуватися ручні пожежні сповіщувачі, внутрішні засоби зв'язку або телефонний виклик аварійно-рятувальних служб. Після отримання сигналу тривоги працівники повинні припинити виконання робіт, вимкнути обладнання, якщо це можливо зробити без ризику для життя, та розпочати евакуацію згідно з установленими маршрутами.

Під час евакуації забороняється користуватися ліфтами, повертатися за особистими речами або намагатися самотійно ліквідувати масштабну пожежу. Усі працівники повинні прямувати до найближчого безпечного виходу та після виходу з будівлі зібратися у визначеному місці збору.

Після завершення евакуації відповідальні особи повинні перевірити наявність працівників та повідомити керівника робіт або представників аварійно-рятувальних служб про можливу відсутність людей у будівлі. Це дозволяє своєчасно організувати пошуково-рятувальні роботи та уникнути зайвого ризику для рятувальників.

Для забезпечення готовності персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях необхідно регулярно проводити навчання та практичні тренування з евакуації. Під час таких тренувань працівники відпрацьовують порядок дій після отримання сигналу тривоги, маршрути евакуації та правила поведінки у разі виникнення пожежі. Проведення навчальних евакуацій дозволяє своєчасно виявити недоліки в організації безпеки та підвищити рівень підготовленості персоналу.

Для підприємства Euro Motion GmbH доцільно передбачити наступний алгоритм дій працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації:

1. Виявлення ознак пожежі або іншої небезпечної події.
 2. Повідомлення керівництва та активація системи оповіщення.
 3. Виклик аварійно-рятувальних служб.
 4. Зупинка технологічного обладнання за можливості.
 5. Організована евакуація персоналу за визначеними маршрутами.
 6. Збір працівників у безпечному місці.
 7. Перевірка присутності персоналу.
 8. Надання інформації пожежно-рятувальним підрозділам.
 9. Виконання подальших вказівок відповідальних осіб та рятувальників.
- Алгоритм дій можна представити у вигляді інфографіки (рис. 3.1).



Рисунок 3.2 – Інфографіка щодо алгоритму дій працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації

Рекомендується розміщувати інфографіку на робочих місцях, інформаційних стендах, біля евакуаційних виходів та використовувати під час проведення інструктажів і навчання персоналу.

В цілому, ефективна організація евакуації є невід'ємною складовою системи безпеки підприємства. Своєчасне оповіщення, наявність чітко визначе-

них маршрутів евакуації, належна підготовка персоналу та регулярне проведення тренувань дозволяють мінімізувати наслідки надзвичайних ситуацій та забезпечити належний рівень захисту працівників Euro Motion GmbH.

3.5 Висновки

Проведений аналіз показав, що для підприємства Euro Motion GmbH найбільш актуальними надзвичайними ситуаціями є пожежі, аварії електрообладнання, загоряння високовольтних акумуляторних батарей електромобілів, аварійні розливи паливно-мастильних матеріалів та інші події техногенного характеру.

Встановлено, що німецька система забезпечення пожежної безпеки та захисту персоналу в надзвичайних ситуаціях базується на ризик-орієнтованому підході, відповідно до якого роботодавець зобов'язаний здійснювати оцінювання ризиків, впроваджувати профілактичні заходи та забезпечувати готовність персоналу до дій у разі виникнення небезпечних подій.

Для підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH запропоновано комплекс організаційних і технічних заходів, зокрема забезпечення належного зберігання легкозаймистих речовин, контроль технічного стану електрообладнання, використання сучасних засобів пожежогашіння, впровадження автоматичної адресної пожежної сигналізації Bosch AVENAR та посилення контролю за проведенням вогневих робіт.

Окрему увагу приділено питанням евакуації персоналу. Розроблений алгоритм дій працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації та підготовлена інформаційна пам'ятка можуть використовуватися під час проведення інструктажів, навчання персоналу та розміщуватися безпосередньо на робочих місцях. Це сприятиме підвищенню рівня готовності працівників до дій у надзвичайних ситуаціях та скороченню часу реагування у разі виникнення небезпеки.

РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Аналіз особливостей законодавства Німеччини щодо соціального захисту працівників та економічного стимулювання охорони праці

4.1.1 Система соціального страхування працівників у Німеччині

Однією з особливостей німецької моделі охорони праці є високий рівень соціального захисту працівників. Законодавство Німеччини передбачає комплексну систему соціального страхування, яка забезпечує підтримку працівників у разі хвороби, виробничої травми, професійного захворювання, втрати працездатності або досягнення пенсійного віку [34]. Такий підхід сприяє не лише захисту прав працівників, а й формуванню безпечного та стабільного виробничого середовища.

Система соціального страхування Німеччини має багаторівневу структуру та охоплює практично всіх найманих працівників. Вона фінансується за рахунок внесків роботодавців і працівників, а також окремих державних програм. Основною метою системи є забезпечення соціальної стабільності та підтримання належного рівня життя громадян у випадку настання соціальних ризиків [34].

Особливе місце в системі соціального захисту займає страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. На відміну від багатьох інших видів соціального страхування, внески за цим напрямом сплачуються виключно роботодавцем. Управління системою здійснює DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung – Німецьке державне страхування від нещасних випадків), яке об'єднує галузеві страхові організації та контролює питання профілактики виробничого травматизму, реабілітації постраждалих і компенсації наслідків нещасних випадків [35].

Важливою особливістю німецької системи є принцип «Prävention vor Rehabilitation vor Entschädigung» («Профілактика перед реабілітацією та компенсацією»). Відповідно до цього принципу основні зусилля спрямовуються на попередження виробничого травматизму та професійних захворювань. Якщо нещасний випадок все ж таки стався, першочерговим завданням є відновлення здоров'я працівника та його повернення до трудової діяльності. Лише після цього розглядаються питання матеріальної компенсації [36].

У разі виробничої травми працівник має право на безкоштовне медичне обслуговування, лікування, реабілітацію та компенсаційні виплати [37]. Страхова система покриває витрати на медичну допомогу, перебування в лікувальних закладах, придбання необхідних технічних засобів реабілітації та професійне перенавчання, якщо працівник не може повернутися до попередньої роботи через наслідки травми або захворювання.

Важливою складовою соціального захисту є медичне страхування. Працівники мають гарантований доступ до медичної допомоги незалежно від рівня доходу. Медичне страхування покриває більшість витрат на лікування, діагностику, профілактичні огляди та реабілітаційні заходи [38]. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти захворювання та підтримувати належний рівень працездатності персоналу.

Окреме значення має пенсійне страхування, яке забезпечує фінансову підтримку працівників після завершення трудової діяльності [39]. Крім того, система передбачає виплати у випадку часткової або повної втрати працездатності внаслідок нещасного випадку чи професійного захворювання.

До системи соціального захисту також входить страхування на випадок безробіття [40]. Воно забезпечує матеріальну підтримку працівників у період пошуку нового місця роботи та сприяє професійній адаптації через програми перекваліфікації та підвищення кваліфікації.

Основні складові системи соціального страхування Німеччини наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Основні складові системи соціального страхування Німеччини

Вид страхування	Основне призначення
Медичне страхування	Оплата медичної допомоги та лікування
Страхування від нещасних випадків	Захист працівників у разі виробничих травм та професійних захворювань
Пенсійне страхування	Матеріальне забезпечення після завершення трудової діяльності
Страхування на випадок безробіття	Підтримка працівників у період пошуку роботи
Страхування на випадок потреби в догляді	Допомога особам, які потребують постійного догляду

Для підприємства Euro Motion GmbH функціонування зазначеної системи має важливе значення як з соціальної, так і з економічної точки зору. Наявність дієвих механізмів соціального страхування підвищує рівень захищеності працівників, сприяє формуванню позитивного соціально-психологічного клімату в колективі та стимулює роботодавця до впровадження ефективних заходів з охорони праці. Чим безпечнішими є умови праці на підприємстві, тим меншими стають витрати, пов'язані з виробничим травматизмом, лікуванням працівників та компенсаційними виплатами.

4.1.2 Інклюзія та забезпечення рівних можливостей працівників

Однією з важливих складових сучасної соціальної політики Німеччини є забезпечення рівних можливостей для всіх працівників незалежно від віку, статі, національного походження, релігійних переконань, стану здоров'я чи наявності інвалідності. У сучасному європейському суспільстві інклюзія розглядається не лише як соціальна цінність, а й як один із важливих чинників сталого розвитку підприємств та підвищення ефективності використання трудового потенціалу.

Правовою основою забезпечення рівних можливостей у Німеччині є Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz (Закон про загальне рівне ставлення), який забороняє будь-які форми дискримінації під час працевлаштування, професійного розвитку, оплати праці та просування по службі. Законодавство передбачає, що всі працівники повинні мати рівний доступ до праці та однакові можливості для професійної реалізації [41].

Особлива увага приділяється працевлаштуванню осіб з інвалідністю. Відповідно до положень Sozialgesetzbuch IX (Соціального кодексу Німеччини, Книга IX), роботодавці повинні створювати умови для інтеграції таких працівників у трудовий процес [42]. Для великих підприємств передбачені спеціальні вимоги щодо забезпечення певної частки робочих місць для осіб з інвалідністю. Якщо роботодавець не виконує встановлені нормативи, він сплачує спеціальні компенсаційні внески, кошти від яких спрямовуються на підтримку програм працевлаштування та професійної адаптації людей з інвалідністю.

Німецьке законодавство передбачає не лише створення робочих місць для осіб з інвалідністю, але й адаптацію виробничого середовища відповідно до потреб конкретного працівника. Це може включати переобладнання робочого місця, встановлення спеціального обладнання, використання допоміжних технічних засобів, зміну режиму праці або організацію додаткової підтримки під час виконання виробничих завдань [41, 42].

Особливістю німецького підходу є прагнення максимально зберегти трудову активність працівника навіть після отримання виробничої травми або виникнення хронічного захворювання. У таких випадках роботодавець спільно зі страховими організаціями та медичними установами розробляє заходи щодо професійної реабілітації та повернення працівника до трудової діяльності. За можливості працівнику пропонується адаптоване робоче місце або інша посада, яка відповідає його фізичним можливостям [41, 42].

Важливим напрямом розвитку інклюзивного середовища є забезпечення рівних можливостей для працівників різного віку. У Німеччині значна увага приділяється створенню умов для тривалої професійної діяльності працівників

старших вікових груп [41, 42]. Для цього застосовуються ергономічні рішення, програми підтримки здоров'я, гнучкі режими праці та заходи щодо зменшення фізичного навантаження.

Сучасна політика інклюзії також охоплює питання гендерної рівності [41, 43]. Законодавство Німеччини гарантує рівні права чоловіків і жінок у сфері праці, забороняє дискримінацію за ознакою статі та сприяє створенню умов для поєднання професійної діяльності із сімейними обов'язками. Для цього використовуються різні форми гнучкої зайнятості, дистанційна робота та інші сучасні механізми організації праці.

Основні напрями забезпечення рівних можливостей у Німеччині наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Основні напрями забезпечення рівних можливостей у Німеччині

Напрямок	Основний зміст
Недопущення дискримінації	Рівні права під час працевлаштування та роботи
Працевлаштування осіб з інвалідністю	Створення та адаптація робочих місць
Професійна реабілітація	Повернення працівників до трудової діяльності після травм і захворювань
Підтримка працівників старшого віку	Ергономічні рішення та адаптація умов праці
Гендерна рівність	Рівні можливості для чоловіків і жінок
Доступність виробничого середовища	Усунення бар'єрів та створення безпечних умов праці

Для підприємства Euro Motion GmbH принципи інклюзії можуть реалізовуватися шляхом створення безпечного та комфортного виробничого сере-

довища, адаптації робочих місць відповідно до індивідуальних потреб працівників, застосування ергономічних рішень та забезпечення рівних можливостей професійного розвитку для всіх членів колективу. Особливого значення це набуває в умовах сучасного ринку праці, де зростає потреба у залученні кваліфікованих працівників різного віку та з різним рівнем фізичних можливостей.

4.1.3 Економічне стимулювання роботодавців до покращення умов праці

Система охорони праці Німеччини базується на принципі, відповідно до якого безпечні умови праці розглядаються як інвестиції у збереження здоров'я працівників та підвищення ефективності діяльності організації. Саме тому німецьке законодавство передбачає низку механізмів, які стимулюють роботодавців постійно покращувати умови праці та знижувати рівень професійних ризиків.

Одним із найважливіших економічних стимулів є система обов'язкового страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань [35-37]. У Німеччині фінансування цього виду страхування здійснюється за рахунок роботодавців. Розмір страхових внесків значною мірою залежить від рівня виробничих ризиків та показників травматизму на підприємстві. Чим ефективніше роботодавець забезпечує безпечні умови праці та запобігає нещасним випадкам, тим меншими можуть бути його витрати на страхування.

Важливим стимулом для роботодавців є також скорочення непрямих витрат, які виникають унаслідок виробничого травматизму та професійних захворювань. У разі виникнення нещасного випадку підприємство може зазнавати значних економічних втрат, пов'язаних із простоєм обладнання, необхідністю проведення розслідування, заміною працівника, додатковим навчанням нового персоналу та зниженням продуктивності праці. Тому інвестиції в профілактичні заходи часто є значно вигіднішими, ніж ліквідація наслідків аварій та травм.

Особливістю німецького підходу є широке впровадження ризик-орієнтованого управління охороною праці. Роботодавець зобов'язаний проводити

регулярне оцінювання ризиків та впроваджувати заходи щодо їх усунення або мінімізації [3]. Така система дозволяє своєчасно виявляти небезпечні фактори виробничого середовища та запобігати виникненню подій, які можуть призвести до фінансових збитків.

Важливим економічним результатом покращення умов праці є зниження рівня захворюваності працівників. Працівники, які працюють у комфортних та безпечних умовах, рідше потребують лікарняних відпусток, демонструють вищу працездатність та менше піддаються професійному вигоранню. Це позитивно впливає на стабільність виробничих процесів та ефективність діяльності підприємства в цілому.

Окреме значення має збереження кваліфікованого персоналу. Підприємства, які забезпечують високий рівень безпеки праці, мають кращу репутацію серед працівників та потенційних кандидатів на вакансії. Це дозволяє зменшити плинність кадрів, скоротити витрати на підбір і навчання нових працівників та зберегти накопичений виробничий досвід.

У сучасних умовах важливим економічним чинником стає також корпоративна репутація. Компанії, які дотримуються високих стандартів охорони праці та соціальної відповідальності, мають більше можливостей для залучення інвесторів, партнерів і клієнтів. Для багатьох міжнародних компаній показники безпеки праці є одним із критеріїв оцінювання надійності контрагентів.

Основні економічні переваги покращення умов праці наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Основні економічні переваги покращення умов праці

Напрямок впливу	Очікуваний результат
Зниження виробничого травматизму	Скорочення витрат на ліквідацію наслідків нещасних випадків

Зменшення професійної захворюваності	Скорочення кількості лікарняних днів
Підвищення продуктивності праці	Зростання ефективності виробничих процесів
Збереження персоналу	Зменшення плинності кадрів
Підвищення мотивації працівників	Покращення якості виконання робіт
Формування позитивного іміджу	Підвищення конкурентоспроможності підприємства

Тобто, німецька система охорони праці створює умови, за яких роботодавець економічно зацікавлений у постійному вдосконаленні виробничого середовища.

4.2 Соціальна ефективність заходів з охорони праці

Соціальна ефективність заходів з охорони праці характеризує їх вплив на здоров'я, безпеку, працездатність та загальне благополуччя працівників. На відміну від економічної ефективності, яка оцінюється через фінансові показники та економію коштів, соціальна ефективність відображає рівень захисту працівників від небезпечних і шкідливих виробничих факторів, покращення умов праці та підвищення якості трудового життя [44, 45].

Для підприємства Euro Motion GmbH питання соціальної ефективності мають особливе значення, оскільки діяльність з технічного обслуговування автомобілів пов'язана з впливом вихлопних газів, шуму, фізичних навантажень, психоемоційного напруження та інших факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працівників.

Одним із найважливіших результатів впровадження запропонованих заходів є покращення стану повітряного середовища у виробничому приміщенні. Використання місцевої витяжної вентиляції для видалення вихлопних

газів безпосередньо від джерела їх утворення дозволяє зменшити концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Це сприяє зниженню ризику розвитку захворювань органів дихання, зменшенню скарг на головний біль, втому та погіршення самопочуття під час роботи.

Важливим напрямом підвищення соціальної ефективності є забезпечення акустичного комфорту. Запропоноване встановлення акустичних панелей дозволяє знизити рівень шумового навантаження у виробничому приміщенні. У результаті зменшується ризик негативного впливу шуму на слух працівників, покращується концентрація уваги та знижується загальна втомлюваність протягом робочої зміни.

Суттєве значення має також управління психосоціальними ризиками. Реалізація заходів щодо профілактики професійного стресу, оптимізації робочого навантаження та покращення внутрішньої комунікації сприяє створенню більш сприятливого психологічного клімату в колективі. Зниження рівня психоемоційного напруження позитивно впливає на мотивацію працівників, задоволеність роботою та рівень виробничої дисципліни.

Запропоновані заходи з пожежної безпеки та підготовки персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях також мають важливий соціальний ефект. Оснащення приміщення сучасною системою пожежної сигналізації, забезпечення необхідною кількістю вогнегасників та проведення навчання працівників підвищують рівень захищеності персоналу та формують впевненість у безпеці робочого середовища.

Додатковим позитивним результатом є покращення загальної культури безпеки на підприємстві. Працівники починають більш відповідально ставитися до вимог охорони праці, своєчасно повідомляють про небезпечні ситуації та активніше беруть участь у заходах щодо покращення умов праці. Це сприяє формуванню партнерських відносин між працівниками та роботодавцем у питаннях забезпечення безпеки праці.

Запропоновані заходи також відповідають сучасним принципам інклюзивності та створення безпечного виробничого середовища для всіх категорій

працівників. Покращення умов праці сприяє збереженню працездатності персоналу незалежно від віку та індивідуальних особливостей працівників, що відповідає сучасним підходам до соціальної відповідальності бізнесу в країнах Європейського Союзу.

Таблиця 4.4 – Очікуваний ефект від впровадження заходів з охорони праці

Запропонований захід	Соціальний ефект
Встановлення місцевої витяжної вентиляції	Покращення якості повітря та зниження ризику захворювань органів дихання
Встановлення акустичних панелей	Зменшення шумового навантаження та підвищення комфорту праці
Управління психосоціальними ризиками	Зниження рівня стресу та професійного вигорання
Встановлення пожежної сигналізації	Підвищення рівня безпеки персоналу
Навчання працівників діям у надзвичайних ситуаціях	Підвищення готовності до реагування на небезпечні події
Удосконалення системи охорони праці	Формування позитивної культури безпеки

Очікується, що запропоновані заходи з охорони праці будуть забезпечувати позитивний вплив на умови праці працівників Euro Motion GmbH. Їх реалізація сприятиме збереженню здоров'я персоналу, підвищенню рівня безпеки, покращенню психологічного клімату в колективі та створенню більш комфортного виробничого середовища відповідно до сучасних європейських стандартів охорони праці.

4.3 Економічна ефективність заходів з охорони праці

Економічна ефективність заходів з охорони праці характеризує їх вплив на результати діяльності підприємства та рівень витрат, пов'язаних із забезпеченням безпеки праці. У сучасній європейській практиці витрати на охорону праці розглядаються як довгострокові інвестиції, які сприяють зниженню виробничих ризиків, підвищенню продуктивності праці та збереженню кадрового потенціалу підприємства [46, 47].

Для підприємства Euro Motion GmbH економічна ефективність запропонованих заходів визначається насамперед можливістю зниження витрат, пов'язаних із професійними захворюваннями, виробничим травматизмом, аварійними ситуаціями та зниженням працездатності персоналу. Реалізація комплексу заходів щодо покращення умов праці дозволяє не лише забезпечити безпечне виробниче середовище, а й отримати відчутний економічний результат.

Одним із найважливіших економічних ефектів є скорочення втрат робочого часу через захворювання працівників. Використання системи місцевого видалення вихлопних газів сприяє покращенню якості повітря у виробничих приміщеннях та зменшує вплив шкідливих речовин на організм працівників. У результаті знижується ризик розвитку професійно зумовлених захворювань, що позитивно впливає на показники працездатності персоналу та скорочує кількість випадків тимчасової непрацездатності.

Покращення акустичних умов праці також має економічне значення. Зниження рівня шуму сприяє зменшенню втомлюваності працівників, підвищенню концентрації уваги та якості виконання виробничих операцій. Для підприємства автомобільного сервісу це особливо важливо, оскільки якість технічного обслуговування безпосередньо залежить від уважності персоналу під час проведення діагностики та ремонтних робіт.

Важливим джерелом економічного ефекту є зменшення ризику виникнення виробничих помилок. Працівники, які працюють у комфортних умовах та не зазнають надмірного психоемоційного навантаження, рідше допускають

помилки під час виконання робіт. Це дозволяє скоротити витрати, пов'язані з повторним ремонтом, усуненням дефектів та можливими претензіями клієнтів.

Суттєве значення має і зниження плинності кадрів. Безпечні та комфортні умови праці підвищують задоволеність персоналу роботою, сприяють формуванню позитивного психологічного клімату та підвищують лояльність працівників до підприємства. Завдяки цьому зменшуються витрати на підбір, адаптацію та навчання нових працівників.

Окремим напрямом економічного ефекту є підвищення рівня пожежної безпеки. Встановлення автоматичної пожежної сигналізації, забезпечення приміщень засобами пожежогасіння та проведення навчання персоналу дозволяють суттєво знизити ймовірність виникнення пожеж та зменшити масштаби можливих матеріальних збитків. Навіть одна відвернена аварійна ситуація може забезпечити економічний ефект, який значно перевищує витрати на реалізацію профілактичних заходів.

Важливим економічним результатом є також збереження ділової репутації підприємства. Для компаній, які працюють на європейському ринку, питання безпеки праці є одним із показників відповідального ведення бізнесу. Належний рівень охорони праці сприяє зміцненню довіри клієнтів, партнерів та працівників, що позитивно впливає на конкурентоспроможність підприємства.

Кількісно економічний ефект від впровадження заходів з охорони праці може оцінюватися за допомогою спеціальних показників, які широко використовуються в міжнародній та європейській практиці управління безпекою праці [48, 49]. Такі показники дозволяють оцінити рівень виробничого травматизму, втрати робочого часу внаслідок нещасних випадків, а також результативність інвестицій у заходи з охорони праці.

Одним із найбільш поширених показників є коефіцієнт частоти виробничого травматизму (Accident Frequency Rate, AFR), який характеризує кількість нещасних випадків, що припадає на один мільйон відпрацьованих людино-годин:

$$AFR = (N \times 1\,000\,000) / T, \quad (4.1)$$

де N – кількість нещасних випадків за аналізований період;

T – кількість відпрацьованих людино-годин.

Зменшення значення цього показника свідчить про підвищення рівня безпеки праці та ефективність профілактичних заходів.

Для оцінювання тяжкості наслідків виробничого травматизму використовується коефіцієнт тяжкості травматизму (Severity Rate, SR):

$$SR = (D \times 1000) / T, \quad (4.2)$$

де D – кількість втрачених робочих днів унаслідок нещасних випадків;

T – кількість відпрацьованих людино-годин.

Цей показник дозволяє оцінити масштаби втрат робочого часу, пов'язаних із виробничим травматизмом, та ефективність заходів щодо зниження тяжкості наслідків аварійних подій.

У країнах Європейського Союзу для оцінювання економічної доцільності інвестицій в охорону праці також використовується показник Return on Prevention (ROP), який характеризує співвідношення між отриманим економічним ефектом та витратами на впровадження заходів безпеки:

$$ROP = E / C, \quad (4.3)$$

де E – отриманий або прогнозований економічний ефект від реалізації заходів з охорони праці;

C – витрати на впровадження заходів з охорони праці.

Якщо значення показника перевищує 1, це свідчить про економічну доцільність інвестицій у безпеку праці. Чим більшим є значення ROP, тим вищою є економічна ефективність реалізованих заходів.

Для підприємства Euro Motion GmbH практичне визначення зазначених показників потребує наявності статистичних даних щодо виробничого травматизму, втрат робочого часу та фактичних витрат на охорону праці. Оскільки такі дані в межах даного дослідження відсутні, розрахунок показників не проводився. Проте їх використання в практичній діяльності підприємства дає можливість здійснювати кількісний моніторинг ефективності системи управління охороною праці та оцінювати результативність впроваджених профілактичних заходів.

4.4 Висновки

Проведений аналіз показав, що система охорони праці в Німеччині ґрунтується на поєднанні соціального захисту працівників, принципів інклюзивності та економічного стимулювання роботодавців до постійного покращення умов праці. Важливу роль у цьому процесі відіграють система соціального страхування, механізми професійної реабілітації, забезпечення рівних можливостей працівників та ризик-орієнтований підхід до управління виробничою безпекою.

Встановлено, що запропоновані для підприємства Euro Motion GmbH заходи з покращення умов праці мають як соціальний, так і економічний ефект.

Соціальна ефективність запропонованих заходів проявляється у створенні більш комфортного та безпечного виробничого середовища, зниженні ризику професійних захворювань і виробничого травматизму, покращенні психологічного клімату в колективі та підвищенні задоволеності працівників умовами праці.

Економічна ефективність запропонованих рішень полягає у зниженні втрат робочого часу, скороченні витрат, пов'язаних із нещасними випадками та професійними захворюваннями, підвищенні продуктивності праці та зменшенні ризику виникнення аварійних ситуацій.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проведено аналіз умов праці працівників підприємства Euro Motion GmbH (Німеччина), діяльність якого пов'язана з технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів. У ході дослідження розглянуто особливості організації охорони праці на підприємстві, проаналізовано законодавчі вимоги Німеччини та Європейського Союзу у сфері безпеки праці, виконано оцінювання небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також розроблено рекомендації щодо підвищення рівня безпеки працівників.

Проведений аналіз показав, що система охорони праці Німеччини базується на ризик-орієнтованому підході, відповідно до якого основна увага приділяється виявленню небезпек, оцінюванню професійних ризиків та впровадженню профілактичних заходів. Виконаний порівняльний аналіз показав, що законодавство України та Німеччини мають спільну мету щодо забезпечення безпечних умов праці, однак німецька система характеризується більшою орієнтацією на управління ризиками та профілактику виробничого травматизму.

У результаті аналізу виробничого процесу встановлено, що основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами для працівників Euro Motion GmbH є забруднення повітряного середовища вихлопними газами та парами хімічних речовин, підвищені рівні шуму, ризик ураження електричним струмом, пожежна небезпека, фізичні навантаження, а також психосоціальні фактори, пов'язані зі стресом та високою відповідальністю за результати виконуваних робіт.

Для зниження впливу зазначених факторів розроблено комплекс заходів з удосконалення умов праці. Запропоновано впровадження системи місцевого видалення вихлопних газів із використанням сучасних витяжних пристроїв, що дозволяє суттєво покращити якість повітря в робочій зоні та знизити ризик негативного впливу шкідливих речовин на здоров'я працівників.

Для покращення акустичних умов праці запропоновано використання сучасних звукопоглинальних матеріалів та акустичних панелей, що дозволяють знизити рівень шумового навантаження у виробничих приміщеннях.

Окрему увагу приділено психосоціальним ризикам, які в сучасній європейській практиці розглядаються як важлива складова системи охорони праці. Визначено основні джерела професійного стресу для працівників підприємства та розглянуто сучасні підходи до їх профілактики, що використовуються в країнах Європейського Союзу.

У межах розділу з безпеки в надзвичайних ситуаціях проведено аналіз законодавства Німеччини у сфері пожежної безпеки та захисту персоналу. Визначено найбільш імовірні надзвичайні ситуації для підприємства Euro Motion GmbH. Для підвищення рівня пожежної безпеки запропоновано впровадження автоматичної адресної пожежної сигналізації, удосконалення системи проти-пожежного захисту та проведення регулярного навчання персоналу діям у надзвичайних ситуаціях. Також розроблено алгоритм евакуації працівників, який може використовуватися під час проведення інструктажів та навчань на підприємстві.

Проведений аналіз соціальної ефективності показав, що реалізація запропонованих заходів сприятиме покращенню умов праці, зниженню рівня професійних ризиків, підвищенню безпеки персоналу та формуванню позитивного психологічного клімату в колективі. Економічна ефективність заходів полягає у скороченні втрат робочого часу, зменшенні ризику виробничого травматизму, зниженні ймовірності виникнення аварійних ситуацій та підвищенні продуктивності праці. Для кількісного оцінювання результативності заходів розглянуто сучасні міжнародні показники ефективності системи охорони праці, зокрема коефіцієнт частоти травматизму, коефіцієнт тяжкості травматизму та показник Return on Prevention..

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Euro Motion GmbH. URL: <https://euro-motion.de/>.
2. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (Німецьке державне страхування від нещасних випадків). Prevention and Occupational Safety and Health. URL: <https://www.dguv.de/en/prevention/index.jsp>.
3. Arbeitsschutzgesetz (Закон про охорону праці). URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/arbschg/>.
4. Arbeitssicherheitsgesetz (Закон про безпеку праці). URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/asig/>.
5. Betriebssicherheitsverordnung (Постанова про безпеку експлуатації виробничого обладнання). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/betrsv_2015/.
6. Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen (Кваліфікаційні вимоги до виконання робіт на транспортних засобах з високовольтними системами). URL: https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Gesetze_Vorschriften/Informationen/209-093.pdf.
7. PSA-Benutzungsverordnung (Положення про використання засобів індивідуального захисту). URL: <https://chatgpt.com/c/6a30d4db-157c-83eb-ba6e-cbfe702f574f>.
8. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) (Положення про небезпечні речовини). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv_2010/.
9. Закон України «Про охорону праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12>.
10. Типове положення про службу охорони праці. (НПАОП 0.00-4.35-04). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04#Text>.
11. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>.

12. Vehicle exhaust emissions. URL:
<https://www.hse.gov.uk/mvr/mechanical-repair/exhaust.htm>.
13. DGUV / EGEA. Exhaust Extraction Systems. URL: <https://www.egea-association.eu/wp-content/uploads/Abgasfibel-PDF-1.pdf>.
14. Exhaust Extraction. URL:
<https://www.nederman.com/en/applications/exhaust-extraction>.
15. Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (Положення про захист працівників від впливу шуму та вібрації). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/l_rm vibrationsarbschv/.
16. Health and safety in motor vehicle repair and associated industries. URL:
<https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg261.htm>.
17. DGUV. Standards and Guidelines Concerning Noise at the Workplace. URL: <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/laerm/normen-und-richtlinien/index-2.jsp>.
18. EU-OSHA. Non-binding Guide to Good Practice for the Application of Directive 2003/10/EC. URL: <https://osha.europa.eu/en/legislation/guidelines/non-binding-guide-good-practice-application-directive-200310ec-noise-work>.
19. Ecophon Super GTM. URL:
<https://www.ecophon.com/en/products/modular-ceilings/super-g/>.
20. Psychosocial risks and Mental Health at Work. URL:
<https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work/psychosocial-risks-and-mental-health-work>.
21. Managing psychosocial risks: Drivers and barriers. URL:
<https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/managing-psychosocial-risks-drivers-and-barriers>.
22. Consideration of Psychosocial Factors in Risk Assessment. URL:
<https://www.baua.de/EN/Service/Publications/Cooperation/GDA-Risk-assessment-psychosocial-factors>.
23. Psychosocial Risk Management in Company Practice. URL:
<https://www.baua.de/EN/Service/Publications/Report-brief/F2358-2>.

24. Research on psychosocial risks and mental health. URL: <https://osha.europa.eu/en/themes/psychosocial-risks-and-mental-health/research>.

25. Arbeitsstättenverordnung (Положення про робочі місця та виробничі приміщення). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/arbst_ttv_2004/.

26. ASR A2.2 «Maßnahmen gegen Brände» (Технічні правила для робочих місць ASR A2.2 «Заходи щодо запобігання та боротьби з пожежами»). URL: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/ASR/ASR-A2-2>.

27. ILO. Fire Risk Management. URL: <https://www.ilo.org/media/83046/download>.

28. ILO. Fire Safety. URL: <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/occupational-safety-and-health-guide-labour-inspectors-and-other/fire-safety>.

29. ILO. Emergency Preparedness. URL: <https://www.ilo.org/publications/emergency-preparedness>.

30. EU-OSHA. OiRA – Occupational Risk Assessment Tools. URL: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-resources/oira>.

31. AVENAR panel. URL: <https://catalog.boschbuildingtechnologies.com/lifesafetysystems/en/AVENAR-panel/c/81572146571>.

32. ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan (Технічні правила для робочих місць ASR A2.3 «Шляхи евакуації та аварійні виходи, план евакуації та рятування»). URL: https://portal-barrierefreiheit.de/wp-content/uploads/docs/pdf/asr_2-3.pdf.

33. DGUV Information 205-023 – Brandschutzhelfer. URL: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/861>.

34. Federal Ministry of Labour and Social Affairs (BMAS) – Social Insurance. URL: <https://www.bmas.de/EN/Social-Affairs/Social-insurance/social-insurance.html/>

35. Німецьке державне страхування від нещасних випадків (DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung)). URL: <https://www.dguv.de/de/index.jsp>.

36. Prävention vor Rehabilitation vor Entschädigung (Профілактика перед реабілітацією та компенсацією). URL: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4826>.

37. DGUV – Tasks and Benefits of Statutory Accident Insurance. URL: <https://www.nextsure.de/en/blog/wer-sind-die-trager-der-gesetzlichen-unfallversicherung>.

38. Statutory health insurance (SHI). URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/en/themen/krankenversicherung/online-ratgeber-krankenversicherung/krankenversicherung/statutory-health-insurance-shi>.

39. Deutsche Rentenversicherung (Німецьке пенсійне страхування). URL: <https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Home>.

40. Bundesagentur für Arbeit – Arbeitslosengeld (Федеральне агентство праці Німеччини – допомога по безробіттю). URL: <https://www.arbeitsagentur.de/arbeitslos-arbeit-finden/arbeitslosengeld>.

41. Закон про загальне рівне ставлення (Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz). URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/agg/>.

42. Соціальний кодекс Німеччини, Книга IX (Sozialgesetzbuch IX). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_9_2018/.

43. BMFSFJ – Equal Opportunities and Work-Life Balance. URL: <https://www.bmbfsfj.bund.de/bmbfsfj/themen/gleichstellung>.

44. ILO Convention C155 – Occupational Safety and Health Convention. URL: <https://www.ilo.org/resource/other/occupational-safety-and-health-convention-no-155-fundamental-convention>.

45. EU-OSHA – Healthy Workplaces. URL: <https://healthy-workplaces.osha.europa.eu/en>.

46. The Return on Prevention: Calculating the Costs and Benefits of Investments in Occupational Safety and Health. URL: <https://www.issa.int/node/25672>.

47. The Value of Occupational Safety and Health and the Societal Costs of Work-Related Injuries and Diseases. URL: <https://osha.europa.eu/en/publications/value-occupational-safety-and-health-and-societal-costs-work-related-injuries-and>.

48. HSE Website – Safety Formulas. URL: <https://www.hsewebsite.com/safety-formulas/>.

49. Accident Frequency Rate Calculator. URL: <https://safetyspace.co/free-safety-tools>.

Перелік графічного матеріалу

№ з/п	Назва слайду
1	Аналіз особливостей діяльності Euro Motion GmbH
2	Основні принципи системи охорони праці у Німеччині
3	Порівняння основних елементів системи охорони праці
4	Визначення небезпек на робочих місцях працівників Euro Motion GmbH при технічному обслуговуванні автомобілів
5	Заходи із покращення стану повітряного середовища у приміщенні технічного обслуговування автомобілів
6	Заходи щодо забезпечення акустичного комфорту та зниження шумового навантаження у приміщенні технічного обслуговування автомобілів
7	Психосоціальні ризики працівників під час технічного обслуговування автомобілів та заходи щодо їх мінімізації
8	Аналіз можливих надзвичайних ситуацій на підприємстві Euro Motion GmbH
9	Рекомендації щодо підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві Euro Motion GmbH
10	Організація евакуації персоналу та дії працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації
11	Аналіз особливостей законодавства Німеччини щодо соціального захисту працівників
12	Економічне стимулювання роботодавців до покращення умов праці та оцінювання економічної ефективності заходів з охорони праці
13	Соціальна ефективність заходів з охорони праці. Очікуваний ефект від впровадження заходів з охорони праці