

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 дипломного проекту

бакалавра

(освітній-рівень)

на тему «Аналіз умов праці та розробка заходів щодо їх покращення на
прикладі Ново-Водолажського масло-жирового комбінату ТОВ ТМ
«ЖирноВ» »

Виконала:

студентка 4 курсу, групи ОПР 2022-1
спеціальності

263 Цивільна безпека

(шифр і назва, спеціальності)

освітня програма «Охорона праці»

Бородіна Д.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Левашова Ю.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент проф. Логвінков С.М.

(прізвище та ініціали)

Харків - 2026 рік

РЕФЕРАТ

В дипломній роботі наведена загальна характеристика охорони праці Ново-Водолажського масло-жирового комбінату ТОВ ТМ «ЖирноВ». Актуальність роботи полягає в тому, що одним із важливих напрямів підвищення ефективності роботи підприємств є створення безпечних умов праці, які сприяють збереженню життя і здоров'я працівників, зниженню рівня виробничого травматизму та професійних захворювань. Особливої уваги потребують підприємства харчової промисловості, де порушення вимог безпеки може призвести не лише до травмування персоналу, а й до порушення технологічних процесів та економічних втрат.

У процесі виконання дипломної роботи були використані методи аналізу нормативної документації, оцінки професійних ризиків, порівняльного аналізу, а також методи дослідження факторів виробничого середовища.

В роботі були виконано такі завдання: проведено аналіз виробничої діяльності підприємства; досліджено умови праці працівників на підприємстві; визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори; проаналізовано стан охорони праці на підприємстві; розроблено організаційні та технічні заходи щодо покращення умов праці; оцінено ефективність запропонованих заходів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання запропонованих заходів для підвищення рівня безпеки праці на підприємстві, зниження ризику виникнення нещасних випадків та покращення умов праці персоналу.

Дипломна робота містить: 4 розділи, 74 стор., 18 рис., 8 табл., 33 літературних джерела, 11 листів графічної частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МАСЛО-ЖИРОВИЙ КОМБІНАТ, ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ, УМОВИ ПРАЦІ, ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

ABSTRACT

The thesis presents a general overview of occupational safety at the Nova Vodolaha Oil and Fat Combine LLC TM “ZhyrnoV”. The relevance of the study lies in the fact that one of the important ways to improve enterprise efficiency is the creation of safe working conditions that contribute to the preservation of employees’ life and health, reduction of occupational injuries, and prevention of occupational diseases. Special attention should be paid to food industry enterprises, where violations of safety requirements may lead not only to personnel injuries, but also to disruptions in technological processes and economic losses.

During the preparation of the thesis, methods of regulatory documentation analysis, occupational risk assessment, comparative analysis, and methods for studying factors of the working environment were used.

The following tasks were completed in the thesis: an analysis of the enterprise’s production activities was carried out; working conditions of employees were investigated; the main hazardous and harmful occupational factors were identified; the state of occupational safety at the enterprise was analyzed; organizational and technical measures aimed at improving working conditions were developed; and the effectiveness of the proposed measures was evaluated.

The practical significance of the study lies in the possibility of applying the proposed measures to improve the level of occupational safety at the enterprise, reduce the risk of accidents, and improve employees’ working conditions.

The thesis contains: 4 chapters, 74 pages, 18 figures, 8 tables, 33 literary sources, 11 sheets of graphic part.

KEYWORDS: OIL AND FAT COMBINE, WORKING ENVIRONMENT, WORKING CONDITIONS, SAFETY MEASURES

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	8
1	АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	9
1.1	Загальна характеристика Ново-Водолажського масло-жирового комбінату ТОВ ТМ «ЖирноВ».....	9
1.2	Аналіз статистики виробничого травматизму в масложировій промисловості.....	12
1.3	Система управління охороною праці ТОВ ТМ «ЖирноВ».....	15
1.4	Стан охорони праці на ТОВ ТМ «ЖирноВ».....	17
1.5	Аналіз небезпек технологічного процесу.....	21
1.5.1	Технологічна схема виробництва майонезу.....	19
1.5.2	Ідентифікація небезпек технологічного процесу.....	21
	Висновки за розділом 1.....	25
2	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	27
2.1	Розробка організаційних заходів з покращення умов праці.....	27
2.2	Заходи щодо покращення гігієнічних умов праці.....	31
2.2.1	Забезпечення нормативних мікрокліматичних параметрів.....	31
2.2.2	Освітлення виробничого цеху з виготовлення майонезу.....	34
2.3	Технічні заходи зниження виробничих небезпек.....	38
2.3.1	Комплекс технічних заходів по зменшенню шуму.....	39
2.3.2	Електробезпека.....	44
	Висновки за розділом 2.....	48
3	БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	49
3.1	Вибухопожежна безпека в олійно-жировій промисловості: аналіз ризиків та загроз.....	49
3.2	Аналіз ризиків та загроз.....	52
3.3	Розробка заходів щодо попередження вибухопожежної небезпеки.....	56
	Висновки за розділом 3.....	58

4	СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	59
4.1	Оцінка соціальної відповідальності на рівні країни.....	59
4.2	Інструменти соціально відповідальної політики підприємства.....	60
4.3	Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці.....	65
	Висновки за розділом 4.....	68
	ВИСНОВКИ.....	70
	СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	71
	ДОДАТОК А.....	75

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку промисловості питання забезпечення безпечних і здорових умов праці набувають особливої актуальності. Харчова промисловість, зокрема масло-жирова галузь, характеризується використанням складного технологічного обладнання, підвищеним рівнем шуму, тепловиділень, наявністю небезпечних виробничих факторів та значним фізичним навантаженням на працівників. Усе це потребує постійного контролю за станом виробничого середовища та впровадження сучасних заходів з охорони праці.

Актуальність теми дипломної роботи полягає у необхідності проведення комплексного аналізу умов праці на виробництві та розробки ефективних заходів щодо їх покращення відповідно до сучасних вимог законодавства України з охорони праці та виробничої безпеки.

Об'єктом дослідження є умови праці на Ново-Водолажському масло-жировому комбінаті ТОВ ТМ «ЖирноВ».

Предметом дослідження є небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що впливають на працівників підприємства, а також організаційно-технічні заходи щодо підвищення рівня безпеки праці.

Метою дипломної роботи є аналіз умов праці на Ново-Водолажському масло-жировому комбінаті ТОВ ТМ «ЖирноВ» та розробка заходів щодо їх покращення з метою підвищення рівня безпеки працівників і створення комфортного виробничого середовища.

Результати даної роботи були апробовані на XXXIV Міжнародній науково-практичній конференцію «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD–2026) Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», та мають дві публікації тез доповідей.

1 АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

1.1 Загальна характеристика Ново-Водолажського масло-жирового комбінату ТОВ ТМ «ЖирноВ»

Торгова марка ЖирноВ (рис. 1.1) є показовим прикладом трансформації локального торговельно-дистрибуційного суб'єкта у повноцінну виробничу систему з елементами вертикальної інтеграції у сфері харчової промисловості. Заснована у 1992 році як невелике підприємство оптово-роздрібної торгівлі продуктами харчування, компанія пройшла еволюційний шлях структурної спеціалізації, зосередившись уже у середині 1990-х років на сегменті олійно-жирової продукції. Початковий етап розвитку характеризувався активною дистрибуційною діяльністю та співпрацею з великими виробниками, що дозволило акумулювати необхідні матеріально-технічні, логістичні та управлінські ресурси для подальшого виробничого розширення[1].



Рисунок 1.1 – Торгова марка «ЖирноВ» [1]

Концептуальною основою бренду став синтез традиційних уявлень про якість харчових жирів та інноваційного підходу до організації виробництва. Етимологічна структура назви «ЖирноВ» відображає як галузеву спеціалізацію («жир» як ключовий компонент продукції), так і територіальну прив'язку до смт Нова Водолага, де було локалізовано виробничі потужності.

Введення у 2003 році власної торгової марки супроводжувалося інвестиційною фазою, пов'язаною з будівництвом сучасного масло-жирового комбінату, що стало стратегічним кроком у напрямі імпортозаміщення та підвищення конкурентоспроможності на внутрішньому ринку[1].

Підприємство, що здійснює виробництво продукції під торговою маркою ЖирноВ, розташоване за адресою: Нова Водолага, Харківський район, вул. Миколи Амосова, 49. Дане розміщення має вигідне економіко-географічне положення, оскільки селище знаходиться у безпосередній близькості до обласного центру – Харків, що забезпечує ефективну логістичну взаємодію, доступ до транспортної інфраструктури та спрощує постачання сировини й реалізацію готової продукції. Локалізація виробничих потужностей у межах регіону з розвиненим аграрним сектором також сприяє стабільному забезпеченню підприємства основною сировиною, зокрема насінням соняшнику[1].

За межами Харківського регіону ТОВ ТМ «ЖирноВ» має розгалужену мережу представництв (рис 1.2).



Рисунок 1.2 – Регіони, що мають представництва «ЖирноВ» в Україні[1]

Основним видом економічної діяльності підприємства відповідно до класифікації КВЕД є переробка сільськогосподарської сировини та виробництво харчових продуктів. Діяльність віднесена до таких кодів КВЕД: 10.84 – виробництво прянощів і приправ; 10.85 – виробництво готової їжі та

страв (у частині соусів та майонезів); 10.41 – виробництво олії та тваринних жирів (у контексті переробки соняшникової сировини); 10.89 – виробництво інших харчових продуктів, не віднесених до інших угруповань (зокрема оцту). Така багатовекторність КВЕД-сегментації відображає комплексний характер виробничої діяльності підприємства.

Асортимент продукції підприємства охоплює широкий спектр олійно-жирових та супутніх харчових продуктів. До основної продукції належать майонези та різноманітні соуси, що виготовляються на основі рослинних олій із застосуванням сучасних технологій емульгування. Також підприємство виробляє гірчицю, приправи томатної групи (кетчупи, томатні соуси), соняшкову олію та оцет. Така диверсифікація асортименту свідчить про функціонування підприємства як багатoproфільного виробника харчової продукції, орієнтованого на задоволення широкого спектра споживчих потреб та підвищення власної конкурентоспроможності на ринку.

Виробнича діяльність Ново-Водолажського масло-жирового комбінату характеризується поступовим нарощуванням потужностей. Зокрема, початкові обсяги виробництва майонезної продукції досягали 700–800 тон на місяць, що свідчить про високий рівень технологічної організації процесів емульгування, фасування та контролю якості. Перспективний розвиток підприємства передбачає впровадження додаткових виробничих ліній, зокрема у сфері молочної продукції, а також створення цехів рафінації та дезодорації олії і виробництва маргаринової продукції. Це дозволяє розглядати компанію як багатoproфільний агропромисловий комплекс із замкненим циклом переробки сировини.

Підприємство, що здійснює діяльність під торговою маркою ЖирноВ, володіє сертифікатами відповідності, які є офіційними документами, що підтверджують відповідність виробленої продукції встановленим вимогам чинного законодавства та нормативно-правових актів України (рис. 1.3). Наявність таких сертифікатів засвідчує, що продукція підприємства відповідає державним стандартам якості, безпеки та гігієнічним нормам, які

регламентуються профільними міністерствами та контролюючими органами. Це, у свою чергу, гарантує споживачам належний рівень якості харчових продуктів, а також підтверджує дотримання підприємством технологічних регламентів, процедур контролю якості та вимог до виробничих процесів у сфері харчової промисловості [1].



Рисунок 1.3 – Сертифікати відповідності [1]

Торгова марка «ЖирноВ» функціонує як інституціоналізований суб'єкт харчової галузі, що поєднує в собі риси інноваційного підприємництва, регіональної ідентичності та виробничо-технологічної модернізації, забезпечуючи стійкі позиції на ринку олійно-жирової продукції України.

1.2 Аналіз статистики виробничого травматизму в масложировій промисловості

Виробничий травматизм є одним із ключових показників стану охорони праці на підприємствах харчової промисловості, зокрема масложирової галузі. За даними статистики Державної служби України з питань праці, щорічно фіксується значна кількість нещасних випадків на виробництві, що супроводжуються тимчасовою втратою працездатності, інвалідністю або

смертельними наслідками. Аналіз динаміки показує, що рівень травматизму має тенденцію до поступового зниження, однак залишається суттєвим у галузях із використанням складного обладнання та небезпечних технологічних процесів[2].

Масложирова промисловість входить до складу агропромислового комплексу, який, за даними Держпраці [2], належить до найбільш травмонебезпечних сфер економіки. Це пояснюється наявністю механізованого та автоматизованого обладнання, роботою з високими температурами, тиском, а також використанням хімічних речовин (зокрема кислот і лугів). У таких умовах основними причинами виробничого травматизму є порушення технологічних процесів, несправність обладнання, недостатній рівень підготовки персоналу та недотримання вимог інструкцій з охорони праці.

Статистичний аналіз свідчить, що найбільш поширеними видами нещасних випадків у харчовій та масложировій промисловості є травми, пов'язані з рухомими частинами машин і механізмів, опіки від гарячих поверхонь і пари, а також хімічні ураження. Для оцінки рівня травматизму зазвичай застосовують коефіцієнти частоти та тяжкості нещасних випадків, що дозволяє комплексно оцінити стан безпеки праці на підприємстві (табл. 1.1)[2].

Таблиця 1.1 – Показники виробничого травматизму в масложировій промисловості

Показник	Сутність показника	Формула розрахунку	Вихідні дані	Значення
Коефіцієнт частоти травматизму (Кч)	Показує кількість нещасних випадків на 1000 працюючих	$Kч = (N / Ч) \times 1000$	N = 3 випадки; Ч = 120 осіб	25

Коефіцієнт тяжкості травматизму (Кт)	Характеризує середню тривалість втрати працездатності	$K_t = D / N$	$D = 60$ днів; $N = 3$ випадки	20 днів
Коефіцієнт втрат робочого часу (Кв)	Відображає втрати робочого часу на 1 працюючого	$K_v = D / Ч$	$D = 60$ днів; $Ч = 120$ осіб	0,5
Коефіцієнт частоти смертельного травматизму	Кількість смертельних випадків на 1000 працюючих	$K_{см} = (N_{см} / Ч) \times 1000$	$N_{см} = 0$	0

Розраховані показники демонструють рівень виробничого травматизму на підприємстві масложирової галузі. Значення коефіцієнта частоти травматизму характеризує рівень небезпеки виробництва, тоді як коефіцієнт тяжкості відображає серйозність отриманих травм. Коефіцієнт втрат робочого часу дозволяє оцінити економічні наслідки травматизму.

Ново-Водолажський масло-жировий комбінат ТОВ ТМ «ЖирноВ», як було описано вище, спеціалізується на виробництві майонезів, соусів, гірчиці, олії та оцту. З огляду на характер виробництва, можна стверджувати, що основні ризики тут аналогічні загальногалузовим і пов'язані з експлуатацією гомогенізаторів, змішувачів, насосного обладнання, а також із використанням оцтової кислоти та інших хімічних компонентів.

Аналіз статистики виробничого травматизму в масложировій промисловості дозволяє зробити висновок, що, незважаючи на певне покращення загальної ситуації в Україні, рівень небезпеки в галузі залишається підвищеним. Це обумовлює необхідність постійного вдосконалення системи управління охороною праці, впровадження сучасних

засобів захисту, автоматизації небезпечних процесів та підвищення рівня професійної підготовки працівників

1.3 Система управління охороною праці ТОВ ТМ «ЖирноВ»

Система управління охороною праці (СУОП) на ТОВ ТМ «ЖирноВ» є складовою загальної системи управління підприємством і спрямована на реалізацію державної політики у сфері охорони праці, забезпечення пріоритету життя і здоров'я працівників у процесі виробничої діяльності. Функціонування СУОП здійснюється відповідно до вимог законодавства України та базується на принципах системності, превентивності та постійного вдосконалення .

Основою СУОП є визначення політики підприємства у сфері охорони праці, яка передбачає створення безпечних і нешкідливих умов праці, зниження рівня виробничих ризиків та попередження нещасних випадків. Керівництво підприємства несе відповідальність за організацію та функціонування системи, забезпечує необхідні ресурси для її реалізації та контролює виконання встановлених вимог[5].

Організаційна структура СУОП передбачає розподіл обов'язків між керівниками підрозділів і службою охорони праці. На підприємстві здійснюється планування заходів з охорони праці, які включають технічні, організаційні та санітарно-гігієнічні заходи. Важливим елементом системи є ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, оцінка професійних ризиків та розроблення заходів щодо їх мінімізації.

На схемі (рис 1.4) відображено взаємозв'язок між керуючою частиною (адміністративний апарат) та об'єктом керування (безпосередні виробничі процеси). Вона демонструє рух керуючих сигналів (X1, X2, X3) та зворотний зв'язок у вигляді інформації про стан безпеки, що забезпечує безперервний моніторинг та корекцію виробничих факторів.

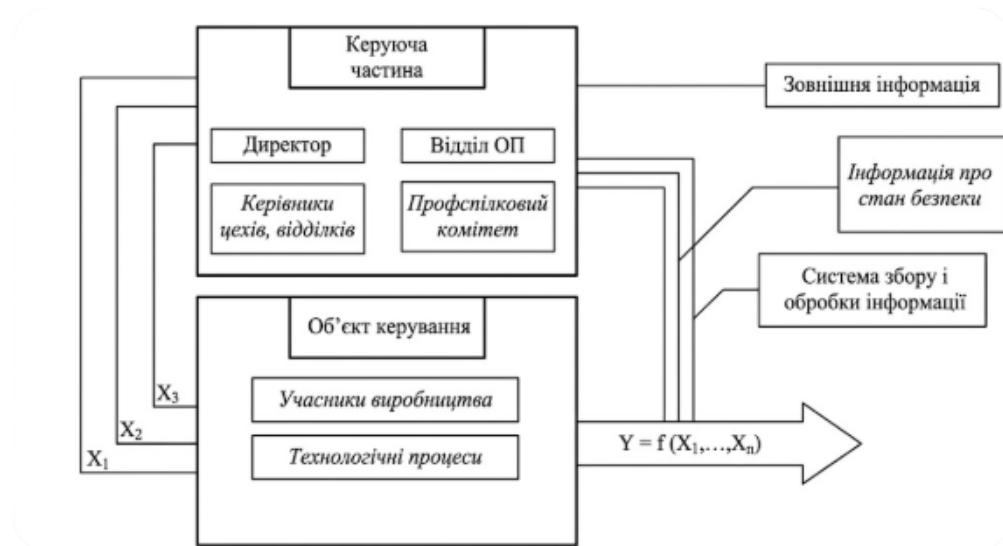


Рисунок 1.4 – Структурна схема системи управління охороною праці (СУОП) підприємства [5]

Система управління охороною праці на ТОВ ТМ «ЖирноВ» передбачає постійне навчання персоналу, підвищення рівня їх обізнаності щодо безпечних методів праці та формування культури безпеки. Регулярний аналіз ефективності функціонування СУОП дозволяє своєчасно виявляти недоліки та впроваджувати заходи щодо її вдосконалення.

Загальна схема, яка наведена на рис. 1.4 повністю відповідає механізму інформаційних потоків що існують у СУОП ТМ «ЖирноВ». Зовнішня, внутрішня інформація та дані про стан безпеки обробляються системою збору інформації та передаються до керуючої ланки (директор, відділ ОП). Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо управління технологічними процесами та діями учасників виробництва.

Керуюча частина «ЖирноВ» включає директора, відділ охорони праці (ОП), керівників цехів/відділів та профспілковий комітет.

Об'єкт керування охоплює кілька учасників виробництва та технологічні процеси.

Канали зв'язку представляють собою прямий зв'язок (X_n) (розпорядження, інструкції та нормативи від керівництва до виконавців) та зворотний зв'язок (система збору інформації, що подає дані про фактичний стан безпеки на робочих місцях).

Результативна функція (Y) показує загальний стан безпеки та ефективність функціонування системи залежно від вхідних параметрів.

Впровадження та ефективне функціонування СУОП на підприємстві забезпечує системний підхід до управління ризиками, сприяє зниженню виробничого травматизму та підвищує загальний рівень безпеки виробничих процесів.

1.4 Стан охорони праці на ТОВ ТМ «ЖирноВ»

Охорона праці на ТОВ ТМ «ЖирноВ» є невід'ємною складовою виробничої діяльності підприємства та спрямована на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці». Підприємство, що спеціалізується на виробництві майонезів, соусів, олії та інших масложирових продуктів, характеризується наявністю потенційно небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із використанням технологічного обладнання, підвищених температур, тиску та хімічних речовин[5].

Організація охорони праці на підприємстві передбачає комплекс заходів, спрямованих на попередження виробничого травматизму та професійних захворювань. На підприємстві здійснюється інструктаж працівників з питань охорони праці (вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий), проводиться навчання та перевірка знань з безпечних методів виконання робіт. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт.

Особлива увага приділяється безпечній експлуатації технологічного обладнання, зокрема змішувачів, гомогенізаторів, насосів і розливальних

ліній. Важливим аспектом є дотримання правил роботи з хімічними речовинами, такими як оцтова кислота, що використовується у виробництві майонезу. Для цього застосовуються герметизовані системи, вентиляція та відповідні засоби захисту персоналу[3].

Контроль за станом охорони праці реалізується шляхом проведення внутрішніх перевірок, оперативного контролю на робочих місцях та аналізу причин виробничого травматизму. За результатами контролю розробляються коригувальні та запобіжні заходи, спрямовані на підвищення рівня безпеки праці. Важливу роль відіграє також ведення документації з охорони праці, що включає журнали інструктажів, акти перевірок, протоколи навчання та інші документи[6].

На підприємстві здійснюється контроль за станом виробничого середовища, зокрема параметрами мікроклімату, освітлення, рівнем шуму та вібрації. Регулярно проводяться перевірки технічного стану обладнання, а також атестація робочих місць за умовами праці, що дозволяє виявляти шкідливі та небезпечні фактори і своєчасно вживати заходів щодо їх усунення або мінімізації.

1.5 Аналіз небезпек технологічного процесу

1.5.1 Технологічна схема виробництва майонезу

Класична апаратурно-технологічна схема виробництва майонезу починається з підготовки та дозування рецептурних компонентів у спеціальних ємностях (рис 1.5)[9]. Спочатку отримується водно-білкова фаза (так звана майонезна паста), для чого у котел з мішалкою подається вода, а потім вся суміш продуктів: яєчний порошок, сухе молоко або інший стабілізатор, гірчичний порошок, цукор та сіль. Ця суміш перемішується та нагрівається для пастеризації, що забезпечує мікробіологічну безпеку майбутнього продукту та розчинення сипучих компонентів. Після пастеризації водно-білкова основа обов'язково охолоджується до температури,

оптимальної для подальшого створення емульсії. Паралельно у харчових баках утворюється жирова фаза, яка складається з рафінованої дезодорованої рослинної олії, а також розводиться розчин оцтової кислоти, що зберігається в окремій кислототривкій ємності.

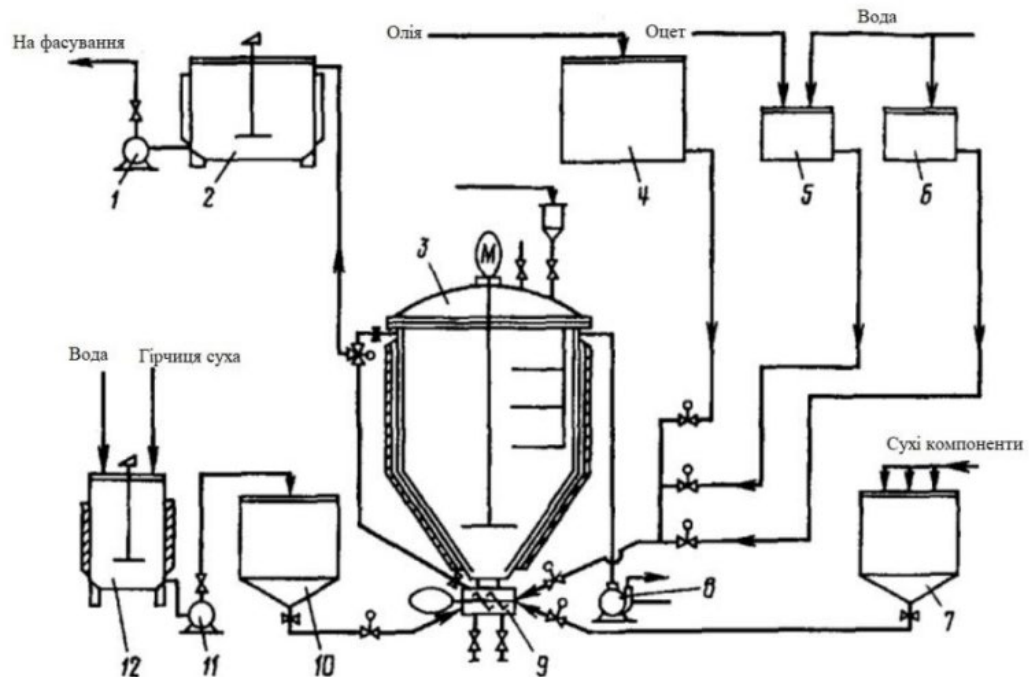


Рисунок 1.5 – Апаратурно-технологічна схема виробництва майонезів.

1,8,11 – насос; 2,4,10,12 – бак; 3 – бак-змішувач; 5,6 – ємність; 7 – змішувач; 9 – насос-гомогенізатор[9]

Наступним етапом є процес приготування грубодисперсної емульсії у головному змішувачі-емульгаторі (рис. 1.6)[7]. У підготовлену та охолоджену водно-білкову пасту при постійному інтенсивному перемішуванні починають тонкою цівкою або невеликими дозами вводити рослинну олію. Швидкість подачі олії суворо контролюється механічно, занадто різке її введення може призвести до розшарування суміші та неможливості утворення емульсії типу «олія у воді». Після того, як уся передбачена рецептурою олія повністю диспергується у водному середовищі і маса набуває однорідного вигляду, до суміші дають підготовлений розчин оцтової кислоти. Кислоту додають саме

наприкінці процесу перемішування для запобігання передчасній коагуляції яєчних білків та для остаточної стабілізації і формування смаку.



Показник	Одиниці вимірювання
Продуктивність	1000 кг/год
Габарити	2330×920×1268 мм
Частота обертання валів	94 – 375 об/хв
Маса	664 кг

Рисунок 1.6 – Змішувач. Технічні характеристики [7]

Для отримання остаточної густої, кремоподібної та стабільної структури продукт отриманий у змішувачі грубодисперсної емульсії обов'язково направляється на механічну обробку – гомогенізацію (рис 1.7)[8]. За допомогою спеціальних насосів суміш безперервно прокачується через гомогенізатор. У цьому апараті під дією високого тиску та інтенсивного механічного зсуву краплі олії подрібнюються до мікронних розмірів, створюючи виключно стійку дрібнодисперсну систему, яка не розшаровується під час зберігання.



Рисунок 1.7 – Гомогенізатор Herbort [8]

Готовий майонез після гомогенізатора надходить у проміжну накопичувальну ємність, звідки подається на автоматизовані фасувальні лінії для розливу у споживчу тару, після чого упаковка герметично запаковується, маркується та відправляється на склад.

1.5.2 Ідентифікація небезпек технологічного процесу

Виробництво майонезу супроводжується використанням технологічного обладнання, сипких матеріалів і хімічних речовин, тому потребує дотримання комплексних вимог охорони праці. Завантажувальні люки бункерів для сипких компонентів повинні бути захищені ґратами та накривками, що запобігає потраплянню сторонніх предметів і травмуванню працівників[3,9].

Особливу увагу необхідно приділяти роботі з оцтовою кислотою. При роботі з оцтовою кислотою основну небезпеку становить її агресивна хімічна дія на організм людини. Пери кислоти можуть подразнювати дихальні шляхи, викликати опіки слизових оболонок і шкіри, а при потрапленні в очі – серйозні

ушкодження. Додатковий ризик пов'язаний із можливими витоками або розливами речовини, особливо під час транспортування та приготування розчинів. Небезпечними є також роботи в умовах недостатньої вентиляції, що може призвести до накопичення шкідливих випарів у повітрі робочої зони. Її перекачування доцільно здійснювати із застосуванням вакууму, що знижує ризик контакту персоналу з агресивною речовиною. Приготування водних розчинів оцту має виконуватися в апаратах із кислотостійких матеріалів, які герметично закриваються та оснащені витяжною вентиляцією. При цьому слід дотримуватися загальних вимог безпеки під час роботи з кислотами[3].

Фільтраційне обладнання повинно бути оснащене блокуванням, яке унеможливорює відкриття до повного зняття тиску в системі. У разі використання дуплекс-фільтрів їх очищення здійснюється лише після відключення одного з фільтрів від технологічної лінії. Змішувачі, що використовуються для приготування емульсії, мають бути обладнані контрольно-вимірними приладами, зокрема термометрами та манометрами, а також запобіжними клапанами для безпечної роботи парових систем. Під час експлуатації фільтраційного обладнання небезпека пов'язана насамперед із наявністю надлишкового тиску в системі. У разі порушення технологічного процесу або несправності блокувальних пристроїв можливе раптове вивільнення продукту під тиском, що може призвести до травмування працівників. Також існує ризик механічних травм під час обслуговування обладнання, особливо при передчасному відкритті фільтрів або недостатньому скиданні тиску[4].

Гомогенізатори, які працюють під тиском, повинні бути герметичними та оснащеними манометрами і запобіжними клапанами. Контроль технічного стану ущільнень і рухомих елементів є обов'язковим для запобігання витокам і аваріям. Перед запуском обладнання необхідно забезпечити правильне положення регулювальних елементів і подачу охолоджувальної води[8]. Експлуатація гомогенізатора допускається лише в межах встановленого робочого тиску, а будь-які ремонтні чи регулювальні роботи виконуються

тільки після його повної зупинки. Гомогенізатори, які працюють під високим тиском, становлять підвищену небезпеку через можливість розгерметизації системи або руйнування елементів обладнання. Це може спричинити викид продукту або пари під тиском, що несе загрозу опіків і механічних травм. Крім того, небезпека пов'язана з рухомими частинами обладнання, вібрацією та шумом, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників при тривалому впливі[8].

Розливальне обладнання повинно мати справну пневматичну систему з установленими манометрами, а всі шланги мають бути надійно закріплені. Операції з очищення, обслуговування або видалення бракованої продукції дозволяються виключно після повної зупинки рухомих частин механізмів. Розливальне обладнання з пневматичною системою також має ряд потенційних небезпек. Порушення герметичності шлангів або їх ненадійне кріплення може призвести до раптового викиду продукту чи стисненого повітря, що створює ризик травмування. Додатково небезпека виникає через наявність рухомих частин механізмів, які можуть спричинити защемлення або інші механічні ушкодження під час обслуговування або очищення обладнання.

Зберігання готового майонезу здійснюється у спеціальних складських або холодильних приміщеннях із контрольованими параметрами температури та вологості, що забезпечує збереження якості продукції та безпечні умови праці. Важливо уникати впливу прямих сонячних променів. Продукцію розміщують на піддонах і формують штабелі з дотриманням безпечної висоти укладання та необхідних відстаней від стін і холодильного обладнання, що сприяє належній циркуляції повітря та запобігає аварійним ситуаціям у складських приміщеннях. Під час зберігання готового майонезу основні небезпеки пов'язані з організацією складського простору та мікрокліматичними умовами. Порушення температурного режиму або рівня вологості може призвести не лише до псування продукції, а й до створення небезпечних умов праці (наприклад, утворення конденсату та слизьких поверхонь). Неправильне складування продукції, перевищення допустимої

висоти штабелів або недотримання відстаней між ними підвищує ризик їх обвалення та травмування працівників[9].

Узагальнена ідентифікація небезпечних факторів технологічного процесу виробництва майонезу зведено до таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Ідентифікація небезпечних факторів технологічного процесу виробництва майонезу

Вид робіт, або обладнання	Небезпечний фактор	Можливі наслідки
Робота з оцтовою кислотою	Пари кислоти, контакт із рідиною, розливи	Хімічні опіки шкіри та очей, подразнення дихальних шляхів, отруєння
Фільтраційне обладнання	Надлишковий тиск, відкриття під тиском, рухомі елементи	Викид продукту, травми, опіки, механічні ушкодження
Гомогенізатори	Високий тиск, розгерметизація, вібрація, шум	Опіки, травми від викиду продукту, професійні захворювання (шум, вібрація)

Розливальне обладнання	Стиснене повітря, рухомі частини, пошкодження шлангів	Механічні травми, викид продукту або повітря, защемлення
Зберігання майонезу	Порушення мікроклімату, падіння штабелів, слизькі поверхні	Травмування працівників, падіння вантажів, погіршення якості продукції

Наведена таблиця дозволяє систематизувати основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для процесу виробництва майонезу, а також визначити ефективні заходи щодо їх попередження. Такий підхід є основою для подальшої оцінки професійних ризиків та розроблення заходів з підвищення рівня безпеки праці на підприємстві.

Висновки за розділом 1

У першому розділі дипломної роботи проведено комплексний аналіз стану охорони праці на Ново-Водолажському масло-жировому комбінаті ТОВ ТМ «ЖирноВ».

Надано загальну характеристику підприємства, визначено особливості його виробничої діяльності та основні фактори, що впливають на умови праці. На основі аналізу статистичних даних виробничого травматизму в масложировій промисловості встановлено, що галузь характеризується наявністю підвищених ризиків, пов'язаних із дією механічних, хімічних та фізичних небезпечних факторів.

Проведено ідентифікацію потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів на кожному етапі виробництва, зокрема під час підготовки сировини, емульгування, фасування та зберігання продукції. Встановлено, що найбільш значущими є ризики, пов'язані з роботою технологічного обладнання, впливом шуму, несприятливими мікрокліматичними умовами та можливістю ураження електричним струмом. Отримані результати стали підґрунтям для розробки ефективних організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці.

2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

2.1 Розробка організаційних заходів з покращення умов праці

Організаційні заходи з покращення умов праці на Ново-Водолажському масло-жировому комбінаті ТОВ ТМ «ЖирноВ» спрямовані на мінімізацію виробничих ризиків, попередження травматизму та професійних захворювань, а також підвищення загального рівня безпеки персоналу. В основі таких заходів лежить комплексний підхід, який включає удосконалення організації праці, підвищення рівня підготовки працівників та впровадження сучасних методів контролю за станом умов праці.

У плані комплексних заходів з покращення умов праці, керуючись Постановою КМУ від 27.06.2003 № 994 Перелік заходів та засобів з охорони праці. (редакція 13.03.2018) [6], необхідно передбачити такі положення (рис. 2.1):

- 1) приведення основних засобів підприємства у відповідність до чинних нормативно-правових вимог з охорони праці;
- 2) усунення або мінімізацію впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів із доведенням їх рівнів до встановлених нормативів;
- 3) здійснення атестації робочих місць за умовами праці;
- 4) організацію навчання працівників та перевірки їх знань з питань охорони праці;
- 5) забезпечення персоналу спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до законодавчих або колективно-договірних норм;
- 6) надання працівникам, зайнятим у важких і шкідливих умовах, лікувально-профілактичного харчування, молока чи рівноцінних продуктів, а також газованої солоної води;

7) проведення обов'язкових медичних оглядів для працівників, зайнятих на важких, шкідливих або небезпечних роботах, а також щорічних медоглядів для осіб віком до 21 року.

Захід	Опис
 Приведення фондів у відповідність	Відповідність нормам охорони праці
 Усунення шкідливих факторів	Зниження впливу на працівників
 Атестація робочих місць	Оцінка умов праці
 Навчання з охорони праці	Перевірка знань працівників
 Забезпечення засобами захисту	Надання спецодягу та взуття
 Лікувально-профілактичне харчування	Забезпечення працівників харчуванням
 Медичні огляди	Щорічні огляди працівників

Рисунок 2.1 – Комплексних заходів для покращення умов праці

Значну роль, також, відіграє організація навчання та інструктажів з питань охорони праці. Працівники повинні проходити вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі відповідно до специфіки виконуваних робіт. Особлива увага приділяється підвищенню рівня обізнаності персоналу щодо потенційних небезпек виробничого процесу, правил безпечної експлуатації обладнання та дій у разі виникнення аварійних ситуацій. Доцільним є також впровадження періодичного навчання із

використанням сучасних інтерактивних методів, що сприяють кращому засвоєнню матеріалу.

Важливим організаційним заходом є раціоналізація режимів праці та відпочинку. З урахуванням специфіки виробництва, пов'язаного з використанням технологічного обладнання та впливом шкідливих факторів, необхідно забезпечити оптимальну тривалість робочого часу, передбачити регламентовані перерви, а також організувати змінний режим роботи таким чином, щоб зменшити перевтому працівників. Це сприяє підвищенню продуктивності праці та зниженню ймовірності виникнення нещасних випадків.

Окрему увагу слід приділити організації медичних оглядів працівників. Попередні та періодичні медичні огляди дозволяють своєчасно виявляти ознаки професійних захворювань і запобігати допуску до роботи осіб, стан здоров'я яких не відповідає вимогам безпеки. Важливим є також проведення психофізіологічного відбору для працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки.

Ефективність організаційних заходів значною мірою залежить від рівня контролю за їх виконанням. На підприємстві доцільно впровадити багаторівневу систему контролю, що включає оперативний контроль з боку керівників підрозділів, періодичні перевірки службою охорони праці та проведення комплексних аудитів. Результати контролю повинні фіксуватися у відповідній документації з подальшим аналізом і розробкою коригувальних заходів.

Одним із важливих організаційних заходів у системі охорони праці є раціональне планування виробничих площ, що безпосередньо впливає на безпеку працівників. Правильне розміщення обладнання та робочих місць забезпечує зменшення ризику травматизму, покращує умови праці, сприяє безпечному пересуванню персоналу, організації евакуаційних шляхів, а також дозволяє дотримуватись гігієнічних норм і вимог пожежної безпеки. Недостатня площа або нераціональне розташування обладнання може

призводити до скупчення працівників, ускладнення обслуговування машин та підвищення рівня небезпечних факторів. Тому розрахунок виробничих площ є обґрунтованим і необхідним етапом при проектуванні майонезного цеху з точки зору охорони праці. У зв'язку з цим проведемо розрахунок виробничих площ майонезного цеху[9].

Необхідна площа цеху визначається за формулою[9]:

$$F_{\text{ц}} = K \cdot \Sigma F_{\text{м}} \quad (2.1)$$

де:

$F_{\text{ц}}$ –площа;

K – коефіцієнт запасу площі (враховує проходи, зони обслуговування тощо, приймаємо $K=7$);

$\Sigma F_{\text{м}}$ – сумарна площа, зайнята обладнанням, м^2 .

Згідно з переліком обладнання[1], сумарна площа становить:

$$\Sigma F_{\text{м}} = 28,5 \text{ м}^2$$

Тоді площа основного виробничого цеху:

$$F_{\text{ц}} = 7 \cdot 28,5 = 199,5 \text{ м}^2 \quad (2.2)$$

Допоміжні приміщення (побутові, технічні) приймаються у розмірі 30% від площі основного цеху:

$$F_{\text{доп}} = 0,3 \cdot 199,5 = 59,85 \text{ м}^2 \quad (2.3)$$

Для забезпечення технологічного процесу також передбачаються складські приміщення (сировини, матеріалів, готової продукції):

$$F_{\text{скл}} = 144 \text{ м}^2$$

Загальна площа будівлі становитиме:

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{ц}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{скл}} \quad (2.4)$$

$$F_{\text{заг}} = 199,5 + 59,85 + 144 = 403,35 \text{ м}^2$$

Переведемо площу у будівельні квадрати (1 буд. кв. $\approx 36 \text{ м}^2$):

$$\Pi = 403,35 / 36 \approx 11,2 \quad (2.5)$$

Приймаємо 12 будівельних квадратів.

Розрахунок підтвердив, що для забезпечення безпечних умов праці доцільно мати виробничий корпус із площею близько $403,35 \text{ м}^2$, що

забезпечує нормативні умови розміщення обладнання, безпечні проходи та ефективну організацію виробничого процесу[3,9].

Впровадження та систематичне вдосконалення організаційних заходів з охорони праці на підприємстві дозволить створити безпечні та комфортні умови праці, знизити рівень виробничих ризиків і забезпечити стабільну та ефективну діяльність Ново-Водолажського масло-жирового комбінату ТОВ ТМ «ЖирноВ».

2.2 Заходи щодо покращення гігієнічних умов праці

2.2.1 Забезпечення нормативних мікрокліматичних параметрів

Мікроклімат виробничих приміщень на Ново-Водолажському масло-жировому комбінаті ТОВ ТМ «ЖирноВ» є одним із ключових факторів, що впливають на самопочуття, працездатність та здоров'я працівників. У процесі виробництва майонезів, соусів та інших жировмісних продуктів значна частина технологічних операцій пов'язана з використанням теплового обладнання, що може призводити до підвищення температури повітря, зміни вологості та погіршення загального стану повітряного середовища у робочій зоні.

Виробництво майонезу має свою специфіку, яка суттєво відрізняється від пресування чи рафінації олії на масложирових заводах. Це процес створення складної емульсії (олія та вода) з додаванням сухих та рідких компонентів (яєчний порошок, гірчиця, сіль, цукор, оцтова кислота). На лінії виготовлення майонезу на мікроклімат та загальні гігієнічні умови впливають такі фактори: тепло (від пастеризаторів та системи підігріву води), підвищена вологість (від процесів миття та приготування водних розчинів), виділення пилу (під час дозування сухих компонентів) та пари кислоти (оцтова чи лимонна).

Оскільки майонез – продукт, чутливий до температурних коливань та мікробіологічного забруднення, мікроклімат тут має подвійне значення (для людини і для продукту).

З метою поліпшення повітряного середовища в робочій зоні пропонується встановлення потужних витяжних зон над станціями розтарювання та дозування сухих компонентів (яєчного та гірчичного порошоків) для запобігання посиленню впливу органічного пилу, що може викликати ускладнення у працівників. В даній кваліфікаційній роботі нами пропонується модернізація вентиляційних систем, а саме:

1) встановлення потужної загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції над станціями розтарювання та дозування сухих компонентів та в гарячих цехах ;

2) використання місцевої витяжної вентиляції (аспірації) одночасно над джерелами виділення вологи, пари та тепла (наприклад, над відкритими чанами, фільтр-пресами чи лініями мийки тари);

3) налаштування системи подачі локального потоку охолодженого повітря (з певною швидкістю) на закріплені робочі місця операторів, які знаходяться біля обладнання зі значним тепловипромінюванням.

Проведений аналіз літературних джерел [10-15], дозволяє зробити рекомендації на користь наступного обладнання: установка SALDA RIS 700 VE ЕКО (рис 2.2), яка забезпечує ефективний повітрообмін та підтримання нормативних параметрів мікроклімату виробничого середовища[16].

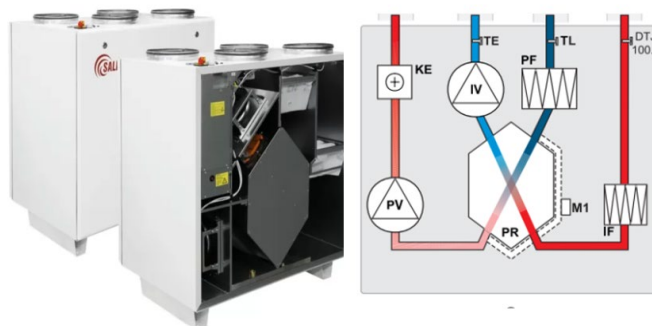


Рисунок 2.2 – Припливно-витяжна установка SALDA RIS 700 VE ЕКО 3.0 [16]

Типорозміри Припливно-витяжної установка SALDA RIS 700 VE EKO 3.0 наведено на рис. 2.3 [16]

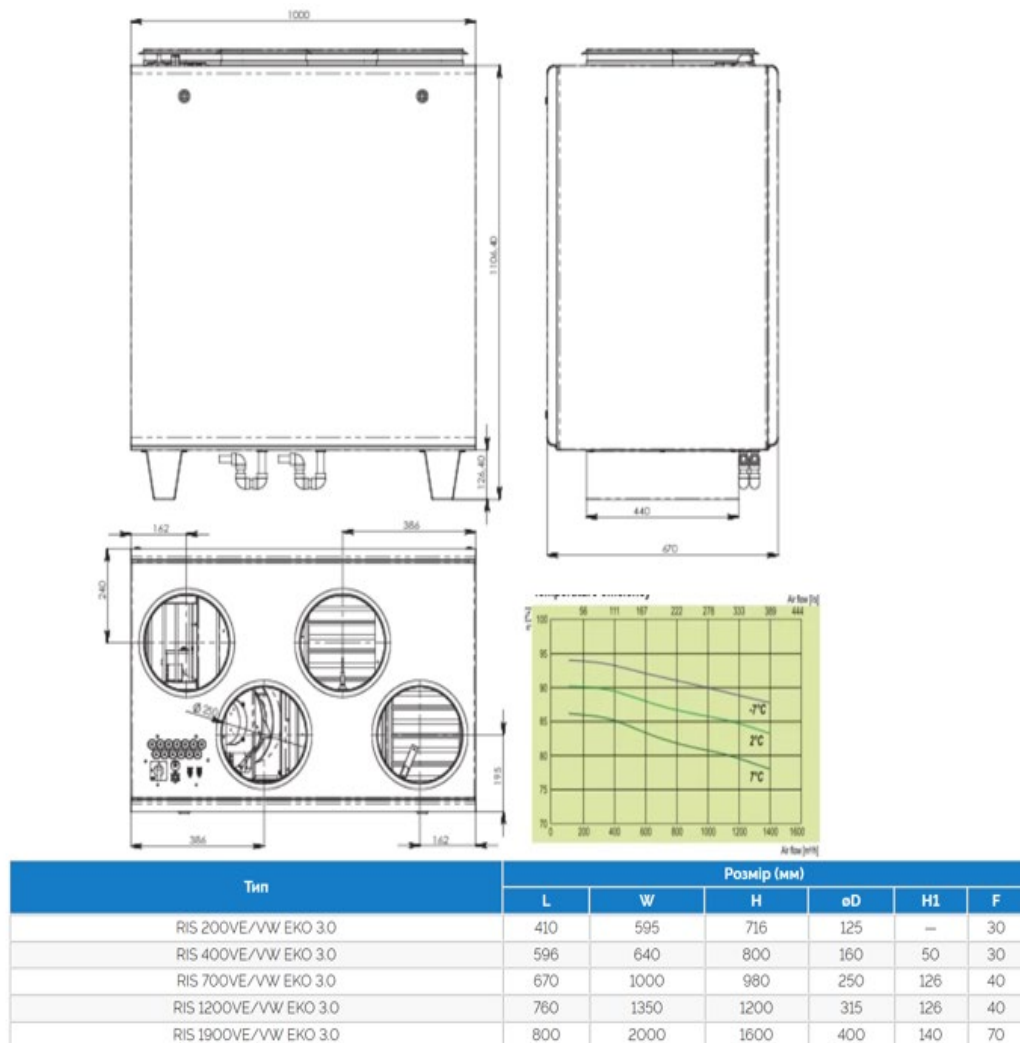


Рисунок 2.3 – Типорозміри припливно-витяжної установка SALDA RIS 700 VE EKO 3.0 [16]

Використання даного обладнання дозволить оптимізувати температурно-вологісний режим, знизити концентрацію шкідливих аерозолів і запахів, характерних для процесів виробництва майонезу, а також підвищити енергоефективність за рахунок рекуперації тепла. Це, у свою чергу, сприятиме покращенню умов праці персоналу, зниженню професійних ризиків та забезпеченню відповідності гігієнічним вимогам[16]

Окрім цього пропонуємо покриття сучасними теплоізоляційними матеріалами гарячих поверхонь (трубопроводів з гарячою водою та паром,

екстракторів, дезодораторів). Відповідно до санітарних норм, температура зовнішнього обладнання на робочих місцях не повинна перевищувати $+45^{\circ}\text{C}$ [17].

2.2.2 Освітлення виробничого цеху з виготовлення майонезу

Освітлення виробничого цеху з виготовлення майонезу є важливим фактором забезпечення безпечних та комфортних умов праці, а також безпосередньо впливає на якість виконання технологічних операцій. Рационально організоване освітлення сприяє зниженню втомлюваності працівників, підвищенню продуктивності праці та мінімізації ризику виробничого травматизму. Недостатній рівень освітленості може призводити до погіршення зорового сприйняття, помилок під час контролю технологічних процесів, підвищення ймовірності травмування при роботі з виробничим обладнанням та погіршення гігієнічних умов праці.

Нормування освітлення здійснюється відповідно до вимог ДСТУ EN 12464-1:2016 «Світло та освітлення. Освітлення робочих місць»[18] та ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»[19].

Згідно з чинними нормативами, основним показником, що характеризує освітлення виробничих приміщень, є освітленість робочої поверхні, яка вимірюється в люксах (лк). Для цехів харчової промисловості, зокрема виробництва майонезу, де виконуються роботи середньої точності, нормативні значення освітленості становлять орієнтовно 200 лк для загального освітлення. У зонах, де здійснюється контроль якості продукції, дозування інгредієнтів або пакування, рівень освітленості повинен бути підвищений і становити 300–500 лк залежно від складності зорової роботи[18].

Окрім кількісних показників, нормативні документи встановлюють вимоги до якісних характеристик освітлення. Зокрема, освітлення повинно бути рівномірним, без різких перепадів яскравості та тіней, що можуть ускладнювати сприйняття об'єктів. Важливою є відсутність сліпучої дії

світильників, яка нормується показником єдиного індексу відблисків (Unified Glare Index)[20]

Проведемо розрахунок показника дискомфорту від точкових джерел за наступною методикою [21]:

$$M_{\Sigma} = \frac{1}{H \cdot L_a} [\sum I_a \cdot L_a \cdot f^2(\theta)]^{0.5} \quad (2.6)$$

де:

I_a – сила світла блискowego джерела у напрямку до ока спостерігача, Кд;

L_a – яскравість блискowego джерела у напрямку до ока спостерігача, Кд/м²;

H – висота на якій розташоване джерело, що створює дискомфорт, м

$f^2(\theta)$ – функція, яка залежить від способу розміщення джерела.

Для спрощення визначення сумарного показника дискомфорту в практичних умовах використано номограму Лекіша і Гута, на основі якої побудовано графік функції $f(\theta)$, наведений на рисунку 2.4. По осі ординат відкладено відносне вертикальне зміщення джерела засліплюючої дії, а по осі абсцис – його відносне горизонтальне зміщення відносно лінії зору спостерігача[21].

Розрахунок починаємо з визначення висота на якій розташоване джерело, що створює дискомфорт H :

$$H = h - h_{\text{підв}} - h_{\text{л.з}} \quad (2.7)$$

Де

h – висота цеху, м;

$h_{\text{підв}}$ – висота підвіски, м;

$h_{\text{л.з}}$ – висота лінії зору, м ($h_{\text{л.з}}=1,5\text{м}$, можливі варіанти розташування працівника рис. 2.5)

$$H = 3,5 - 0,8 - 1,5 = 1,5\text{м}$$

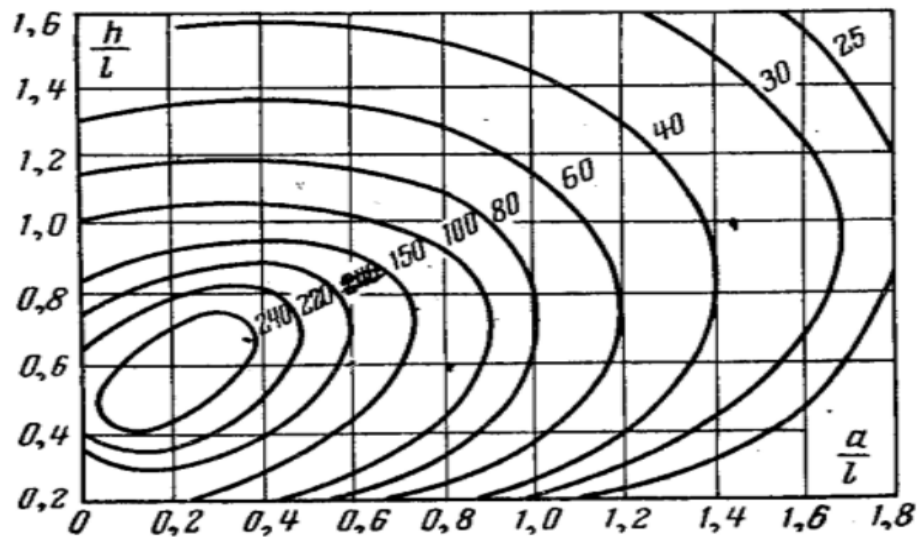


Рисунок 2.4 – Графік функції $f(\theta)$ для розрахунку сумарного показника дискомфорту від точкових джерел світла[21]

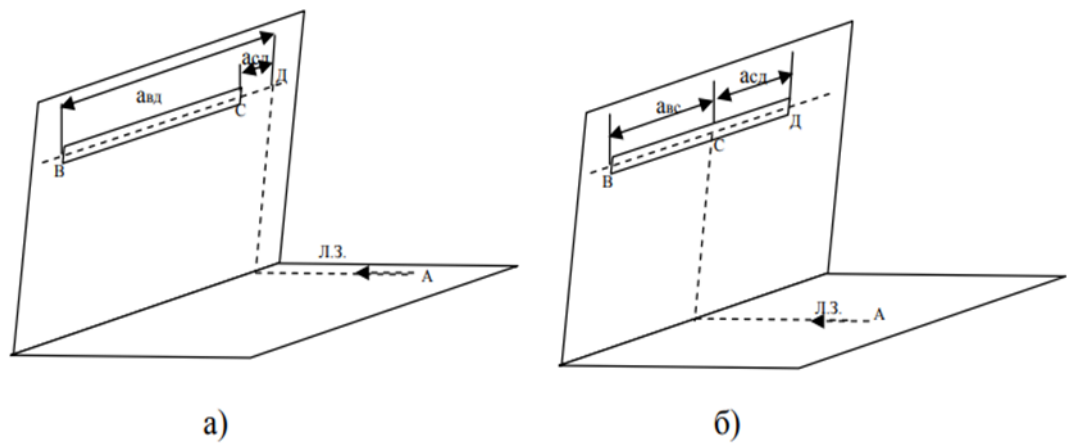


Рисунок 2.5 – Можливі випадки розташування ока спостерігача відносно світлової лінії [21]

Далі за алгоритмом визначаємо силу світла джерела I_a за формулою [21]:

$$I_a = \frac{I'_a \cdot \Phi_{\text{л}}}{1000} \quad (2.8)$$

Де I'_a – визначається за кривою розподілу (умовна сила світла світильника, кд);

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік ламп у світильнику, Лк

$$I_a = \frac{60 \cdot 4600}{1000} = 245 \text{кд}$$

Визначаємо яскравість L_a за формулою:

$$I_a = \frac{I_a}{A_{\text{п.пр}}} \quad (2.9)$$

де $A_{\text{п.пр}}$ – площа проекції вихідного отвору світильника, м^2

$$A_{\text{пр}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.3^2}{4} = 0,078 \text{м}^2 \quad (2.10)$$

$$I_a = \frac{245}{0,078} = 3700 \text{ Кд/м}^2$$

Показник дискомфорту від точкових джерел розраховуємо за формулою (2.6)

$$M_{\Sigma} = \frac{1}{1.5 \cdot 13.4^{0.5}} \left[\sum 245 \cdot 3700 (32 + 190 + 160 + 32 + 190 + 160 + 100) + (200 + 210 + 200 + 150) \right]^{0.5} = 45$$

Нормоване значення показника дискомфорту від точкових джерел M прийнято 60[21]. Розрахункове значення показника дискомфорту нижче нормованого(45), тобто розрахунок підтвердив, що освітлювальна установка відповідає вимогам до якості освітлення з точки зору обмеження засліплюючої дії джерела.

У виробничому цеху майонезу доцільно застосовувати комбіновану систему освітлення, яка поєднує природне та штучне освітлення. Природне освітлення забезпечується через віконні прорізи або світлові ліхтарі та повинно відповідати нормативним значенням коефіцієнта природної освітленості. Штучне освітлення, як правило, виконується у вигляді загального рівномірного освітлення із додатковим локальним підсвічуванням робочих зон, де потрібна підвищена точність виконання операцій[18].

До освітлювального обладнання у харчових виробничих приміщеннях висуваються підвищені гігієнічні та технічні вимоги. Світильники повинні мати захисне виконання (від пилу та вологи), бути стійкими до впливу виробничого середовища, а також легко очищатися від забруднень. Конструкція освітлювальних приладів має виключати можливість потрапляння уламків ламп або інших елементів у харчову продукцію. Крім того, освітлювальні установки повинні бути енергоефективними, надійними в експлуатації та забезпечувати стабільний світловий потік протягом усього терміну служби.

Дотримання вимог до освітлення виробничого цеху майонезу відповідно до ДСТУ EN 12464-1:2016 та ДБН В.2.5-28:2018 є необхідною умовою забезпечення безпеки праці, збереження здоров'я працівників і підвищення якості продукції. Комплексний підхід до організації освітлення дозволяє створити оптимальні умови для ефективного функціонування виробництва[18,19]

2.3 Технічні заходи зниження виробничих небезпек

На підприємствах харчової промисловості, зокрема у виробництві майонезу, значну роль у забезпеченні безпечних умов праці відіграють технічні заходи, спрямовані на зниження впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів. До таких факторів належать підвищений рівень шуму та вібрації від роботи технологічного обладнання, а також небезпека ураження електричним струмом при експлуатації електроустановок.

Ефективність технічних заходів полягає у впровадженні сучасних інженерних рішень, модернізації обладнання, застосуванні засобів колективного захисту та автоматизації виробничих процесів. Це дозволяє не лише знизити рівень професійних ризиків, але й підвищити загальну безпеку та надійність виробництва.

2.3.1 Комплекс технічних заходів по зменшенню шуму

У виробничому цеху з виготовлення майонезу джерелами шуму є технологічне обладнання: мішалки, гомогенізатори, насоси, вентиляційні установки та транспортні механізми. Тривалий вплив підвищеного рівня шуму негативно впливає на організм працівників, знижує працездатність, викликає втому, погіршення слуху та підвищує ризик виникнення виробничого травматизму.

Для робочих місць у виробничих приміщеннях (до яких належить цех з виготовлення майонезу) відповідно до ДСН 3.3.6.037-99, гранично допустимий еквівалентний рівень звуку становить 80 дБА. Якщо шум є тональним (чітко чути гул певної частоти) або імпульсним (удари), допустимий рівень знижується на 5 дБА і становить 75 дБА [22].

Проаналізуємо типовий шумовий профіль технологічного обладнання.

Гомогенізатори мають найвищий ризик перевищення норм. Гомогенізатор працює під великим тиском (продавлює емульсію через мікроскопічні отвори). Основний шум створюють потужні плунжерні насоси, електродвигуни та гідродинамічні процеси всередині клапанів. Типовий рівень шуму від гомогенізатору становить 85 – 100 дБА. Характер шуму: інтенсивний, високочастотний, постійний. Робота поруч із гомогенізатором без захисних кожухів майже завжди вимагає використання засобів індивідуального захисту (навушників або бірушів).

Насоси мають типовий рівень шуму 75 – 90 дБА (залежить від типу і потужності). Характер шуму: середньо- та низькочастотний гул, іноді тональний. Джерело шуму в насосах є механічний шум від підшипників, роторів та гідродинамічний шум від перекачування в'язкої маси (олії, яєчної маси, готового майонезу).

Мішалки / кутери мають типовий рівень шуму 70 – 85 дБ. Характер шуму, що вони створюють можна кваліфікувати як механічний та аеро/гідродинамічний. Джерелом є робота електродвигуна, редуктора, тертя валів та звук перемішування густої маси. Зазвичай шум від мішалок перебуває

на межі норми (близько 80 дБА). Якщо редуктори погано змащені або зношені, шум стає тональним і перевищує норму.

Вентиляційні установки мають типовий рівень шуму: 70 – 85 дБ. Характер шуму від них аеродинамічний (шипіння, гул), часто низькочастотний. Джерелом шуму виступає рух повітря по повітроводах, робота лопатей вентилятора, вібрація коробів. Вписується в норму на робочому місці, якщо вентилятор винесений за межі цеху або ізольований. У витяжках, що розташовані прямо над робочими зонами без глушників, шум сягає 80-85 дБ.

Транспортні механізми мають рівень 65 – 80 дБ. Характер шуму: механічний, непостійний, стукіт. Джерелом є стрічкові або роликові конвеєри (подача тари, фасування), рух деталей, тертя напрямних. Відповідає нормам (нижче 80 дБ), за винятком моментів ударів металевої чи скляної тари на лінії фасування (імпульсний шум).

Порівняльна діаграма шумового профілю обладнання відображено на рисунку 2.6

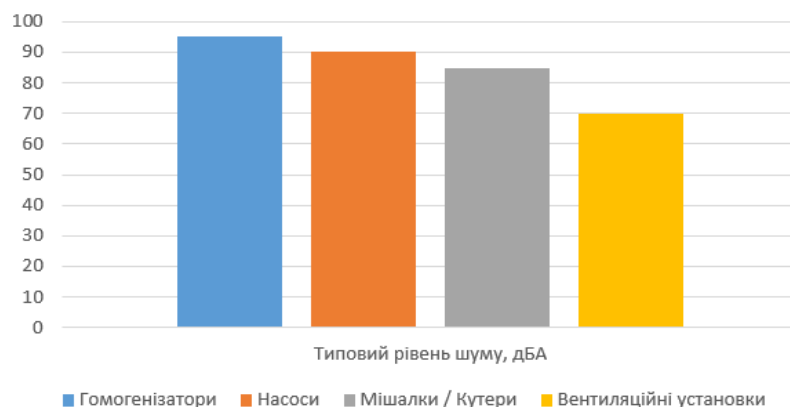


Рисунок 2.6 – Діаграма шумового профілю обладнання

Для оцінки шумового навантаження у виробничому приміщенні використаємо енергетичне додавання рівнів шуму від кількох джерел[25].

$$L_{\Sigma} = 10 \log_{10} (\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}) \quad (2.11)$$

L_i – рівень шуму від i -го джерела, дБА.

Вихідні дані рівнів шуму:

- гомогенізатор – 95 дБ;
- насоси – 85 дБ;
- мішалки – 80 дБ;
- вентиляція – 80 дБ;
- транспортні механізми – 75 дБ.

$$L_{\Sigma} = 10 \log_{10}(10^{9.5} + 10^{8.5} + 10^{8.0} + 10^{8.0} + 10^{7.5})$$

$$L_{\Sigma} = 10 \log_{10}(3.71 \cdot 10^9) \approx 95.7 \text{ дБ}$$

Сумарний рівень шуму у виробничому приміщенні становить приблизно 95–96 дБА, що перевищує допустимий рівень для виробничих приміщень (80 дБА). Основний внесок у загальний рівень шуму здійснює гомогенізатор, як найбільш потужне джерело. Для забезпечення нормативних умов праці необхідно впроваджувати технічні заходи шумозниження.

Для зниження рівня шуму до нормативних значень доцільно впроваджувати комплекс технічних заходів. Насамперед це використання сучасного малошумного обладнання та своєчасне проведення його технічного обслуговування, що дозволяє уникнути зайвих вібрацій і сторонніх звуків. Ефективним є встановлення шумопоглинаючих кожухів на джерелах шуму, а також застосування звукоізоляційних матеріалів для облицювання стін і стелі виробничих приміщень.

Гомогенізатори та насоси доцільно накривати шумозахисними кожухами металевого або композитного типу з внутрішнім звукопоглинаючим шаром (мінеральна вата, акустичні панелі), що дозволяє знизити рівень шуму на 15–20 дБ (рис.2.7)[23]



Рисунок 2.7 – Звукопоглинальна фіранка [23]

Крім того, важливим заходом є раціональне розміщення обладнання – найбільш шумні агрегати доцільно ізолювати або розміщувати у окремих приміщеннях. Для зменшення поширення шуму через конструкції будівлі застосовують віброгасні основи та прокладки. У разі, якщо технічними заходами неможливо забезпечити допустимі рівні шуму, працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту органів слуху (навушники, вкладиші).

Також у виробничому цеху з виготовлення майонезу присутні джерела вібрації, основними з них є гомогенізатори, насоси, електродвигуни та інше технологічне обладнання з обертовими елементами. Тривалий вплив вібрації негативно впливає на організм працівників, може призводити до розвитку професійних захворювань (вібраційна хвороба), порушення роботи опорно-рухового апарату та нервової системи, а також знижує точність виконання робіт.

Для зменшення рівня вібрації застосовують комплекс технічних заходів. Основним із них є встановлення обладнання на віброгасних основах – спеціальних амортизаторах, гумових або пружинних прокладках, які зменшують передачу коливань на будівельні конструкції. Ефективним є

використання антивібраційних опор, пружинних ізоляторів та демпфуючих матеріалів.

Важливим заходом є також балансування обертових частин обладнання, що дозволяє знизити виникнення динамічних навантажень. З метою зменшення передачі вібрації через трубопроводи та з'єднання застосовують гнучкі вставки (компенсатори). Крім того, доцільним є розміщення віброактивного обладнання на окремих фундаментах або ізольованих платформах.

Запропоновані заходи зниження шуму зведено в таблицю 2.1

Таблиця 2.1 – Очікуване зниження шуму від впровадження заходів

Захід	Очікуване зниження
Звукоізоляційний кожух на гомогенізатор	15–20 дБ
Кожухи на насосах	10–15 дБ
Віброізоляція обладнання	3–5 дБ
Акустична обробка приміщення	3–5 дБ

Перевірочний розрахунок після впровадження заходів по зниженню шуму[25]:

$$L_{\Sigma} = 10 \log_{10}(10^{7.8} + 10^{7.5} + 10^{7.5} + 10^{7.5} + 10^{7.0})$$

$$L_{\Sigma} \approx 80 \text{ дБА}$$

Після впровадження технічних заходів сумарний рівень шуму знижується з 95,7 дБА до приблизно 80 дБ, тобто до нормативного значення. Основний ефект досягається за рахунок звукоізоляції гомогенізатора як домінуючого джерела шуму.

Таким чином, запропоновані заходи є ефективними та доцільними, оскільки дозволяють знизити шумове навантаження на працівників більш ніж на 15 дБ, що суттєво покращує умови праці.

2.3.2 Електробезпека

На підприємствах харчової промисловості, зокрема у виробництві майонезу, значна кількість технологічного обладнання працює від електричної енергії (гомогенізатори, насоси, мішалки, вентиляційні установки), що створює потенційну небезпеку ураження працівників електричним струмом. Основними причинами виникнення небезпеки є пошкодження ізоляції, несправність обладнання, підвищена вологість у приміщенні, а також порушення правил експлуатації електроустановок.

З метою забезпечення електробезпеки необхідно впроваджувати комплекс технічних заходів. Насамперед усі електроустановки повинні відповідати вимогам нормативних документів та мати надійну ізоляцію струмоведучих частин. Обов'язковим є застосування захисного заземлення та занулення електрообладнання, що дозволяє запобігти ураженню струмом у разі пробою ізоляції. Ефективним заходом є встановлення пристроїв захисного відключення (ПЗВ), які автоматично вимикають електроживлення при виникненні витоку струму[25].

Важливим є також використання електрообладнання відповідного ступеня захисту з урахуванням підвищеної вологості та можливого потрапляння рідин у виробничому середовищі. Електричні мережі повинні бути виконані у герметичних кабельних каналах або трубах, а всі з'єднання – надійно ізольовані.

До додаткових заходів належать регулярний контроль стану електромереж і обладнання, проведення періодичних вимірювань опору ізоляції та заземлення, а також встановлення попереджувальних знаків і блокувальних пристроїв. Працівники повинні проходити інструктаж з електробезпеки та використовувати засоби індивідуального захисту (діелектричні рукавиці, килимки, інструмент з ізольованими ручками)[25].

Комплексне застосування технічних та організаційних заходів дозволяє мінімізувати ризик ураження електричним струмом і забезпечити безпечні умови праці на підприємстві.

Гомогенізатори, як електромеханічне обладнання з металевим корпусом, підлягають обов'язковому захисному заземленню. Відповідно до нормативних вимог (Згідно ПУЕ 2017 Глава 1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки [24]), заземленню підлягають усі металеві неструмоведучі частини електрообладнання, які можуть опинитися під напругою у разі пошкодження ізоляції. Згідно з вимогами нормативних документів, електрообладнання у виробничих приміщеннях повинно мати надійне захисне заземлення або занулення, а його стан підлягає обов'язковій періодичній перевірці. При цьому для електроустановок напругою до 1000 В опір заземлювального пристрою, як правило, не повинен перевищувати 4 Ом, що забезпечує ефективне спрацювання захисних пристроїв [24].

Проведемо розрахунок заземлення гомогенізатора для захисту від пробію на корпус (рис. 2.8)

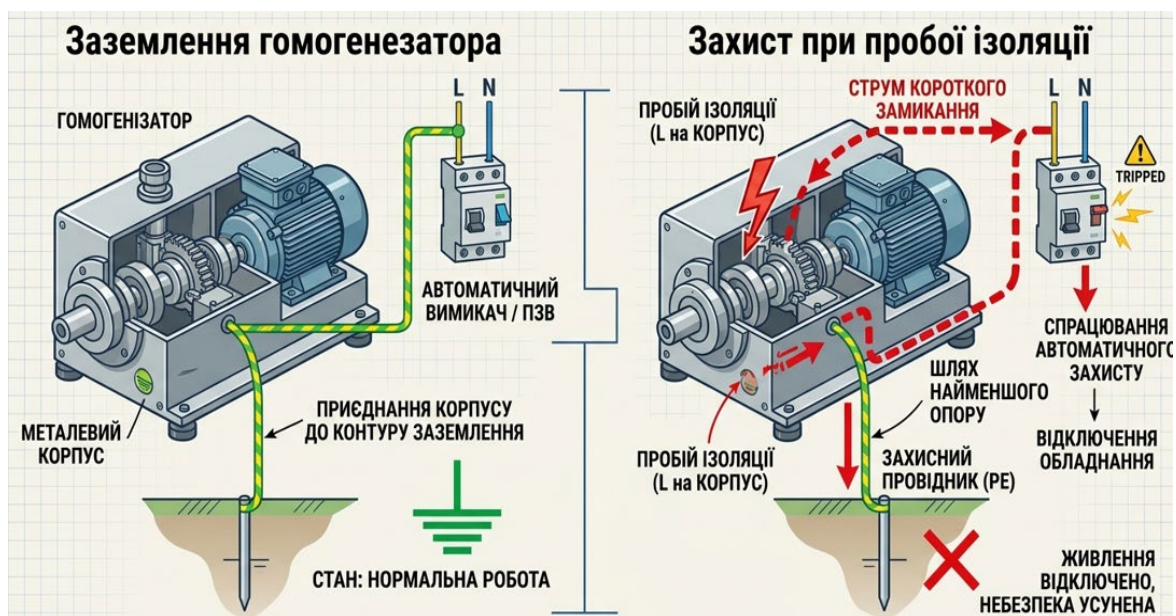


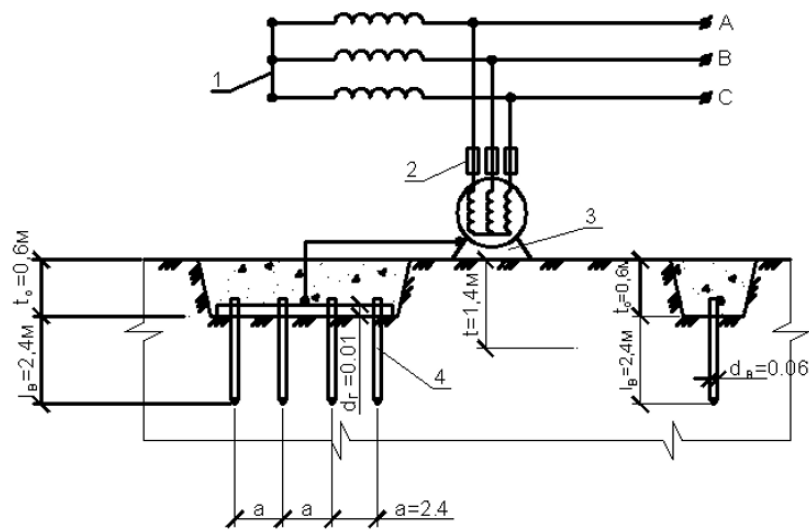
Рисунок 2.8 – Заземлення. Захист при пробії ізоляції.

Вихідні дані розрахунка (табл 2.2) :

Таблиця 2.2 – Вихідні дані

Тип підстильної поверхні	ρ , Ом×м	Схема розташування	$\frac{a}{l_v}$	l_v , м	d_v , м	Опір, Ом
Глина	60	Уряд	1	2,4	0,06	Захисне, 4

1. Наводимо принципову схему захисного заземлення (рис. 2.9):



1 – ізольована нейтраль мережі; 2 – запобіжники; 3 – корпус електроустановки; 4 – заземлювальний пристрій ($R_s \leq 4 \text{ Ом}$)

Рисунок 2.9 – Схема захисного заземлення для розрахунку [26]

2. Рахуємо опір розтікання струму для одного заземлювача[26]

$$R'_v = 0.366 \frac{\rho}{l_v} \left(\lg \frac{2l_v}{d_v} + 0.5 \lg \frac{4t + l_v}{4t - l_v} \right) \quad (2.12)$$

$$R'_v = 0.366 \frac{60}{1} \left(\lg \frac{2 * 2,5}{0,06} + 0.5 \lg \frac{4 * 2,04 + 2,4}{4 * 2,04 - 2,4} \right) = 160 \text{ Ом}$$

3. Знаходимо кількість спочатку орієнтовну, а потім уточнюємо кількість вертикальних електродів[26]:

$$n_{op} = \frac{R'_v}{R_s^{норм}}, \text{ шт.}, \quad (2.13)$$

$$n_{\text{оп}} = \frac{160}{4} = 40_{\text{шт}}$$

$$n = \frac{160}{4 \cdot 0,57} = \frac{160}{2,28} = 70,17 = 70_{\text{шт}}$$

4. Опір вертикальних електродів [26]:

$$R_{\text{в}} = \frac{160}{70 \cdot 0,57} = \frac{160}{39,9} = 4,07 \text{ Ом}$$

5. Довжина з'єднувального прута [26]:

$$l_{\text{г}} = 1,05 \cdot 2,7 \cdot 70 = 198$$

6. Знаходимо опір горизонтального прута:

$$R'_{\text{г}} = 0,366 \frac{\rho}{l_{\text{г}}} \lg \frac{l_{\text{г}}^2}{d_{\text{г}} \cdot t_0}, \text{ Ом}, \quad (2.14)$$

$$R'_{\text{г}} = 0,366 \frac{60}{420} \lg \frac{155400}{0,01 \cdot 0,6} = 2,9 \text{ , Ом}$$

7. Загальний опір:

$$R_{\text{з}} = \frac{4 \cdot 4,07}{4 + 4,07} = \frac{16,28}{8,07} = 2,017 \text{ Ом} \quad (2.15)$$

$$2,017 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

У результаті проведеного розрахунку встановлено, що опір заземлювального пристрою становить 2,017 Ом, що є меншим за допустиме нормативне значення 4 Ом для електроустановок напругою до 1000 В. Отже, умова ефективності захисного заземлення виконується. Розрахований заземлювальний пристрій забезпечує надійне відведення струму замикання в землю та зниження напруги дотику до безпечного рівня, що гарантує електробезпеку при експлуатації обладнання.

Висновки за розділом 2

У другому розділі дипломної роботи розроблено комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці на підприємстві з виробництва майонезу.

Обґрунтовано доцільність покращення гігієнічних умов праці, зокрема забезпеченню нормативних параметрів мікроклімату шляхом впровадження сучасної припливно-витяжної вентиляції, що сприяє стабілізації температури, вологості та швидкості руху повітря у виробничих приміщеннях.

Розглянуто заходи зниження виробничих небезпек, серед яких особливе місце займає системи освітлення цеху відповідно до нормативних вимог, що забезпечує зниження зорового напруження працівників. Зроблено перевірочний розрахунок засліплюючої дії від джерела світла.

Запропоновано комплекс рішень щодо зменшення рівня шуму, включаючи використання шумоізоляційних матеріалів та оптимізацію роботи обладнання.

Проведено аналіз електробезпеки та підтверджено розрахунком ефективність заходів захисного заземлення, що відповідають встановленим нормативам.

У сукупності запропоновані заходи дозволяють суттєво знизити рівень виробничих ризиків і підвищити безпеку праці на підприємстві.

3 БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Вибухопожежна небезпека в олійно-жировій промисловості

Олійно-жирова промисловість є однією з ключових, але водночас найбільш технологічно вразливих галузей харчового сектора. Специфіка виробничих процесів зумовлює те, що на базах підприємств цієї сфери незалежно від їх масштабу, форми власності чи присвоєної категорії небезпеки стабільно зберігається критично висока ймовірність виникнення масштабних пожеж та вибухів.

Головне джерело небезпеки пов'язане у фізико-хімічних властивостях матеріалів, з якими працюють заводи. Майже все, що знаходиться у виробничих приміщеннях, є паливом: готова продукція (олії, жири, маргарини), а також усі рослинні олії є горючими рідинами. У разі загоряння вони виділяють колосальну кількість теплової енергії, швидко розтікаються, створюючи великі площі горіння, і вкрай важко піддаються гасінню традиційними методами (зокрема, вода, яка може викликати викид киплячої олії).

Наявність сучасних систем автоматики та пожежогасіння не завжди здатна зупинити ланцюгову реакцію, якщо ігноруються правила безпеки або виникає збій в обладнанні. Статистичні дані доводять, що навіть лідери ринку з багатомільйонними інвестиціями в інфраструктуру залишаються вразливими перед вогнем.

Серед найгучніших надзвичайних ситуацій на великих вітчизняних об'єктах можна виділити:

- 2015 рік: масштабна пожежа на території ПАТ «Одеський олійножировий комбінат»[28];
- 2018 рік: резонансне загоряння на потужностях ТОВ «Дельта Вільмар» (Одеська область). Пожежа швидко набула високого рівня складності через

наявність величезних об'ємів горючої продукції та складну геометрію промислових комунікацій(рис 3.1) [29];

– 2019 рік: серйозний інцидент у с. Ставчани Львівської області, де вогонь охопив виробничі площі підприємства ТМ «Майола»[30].

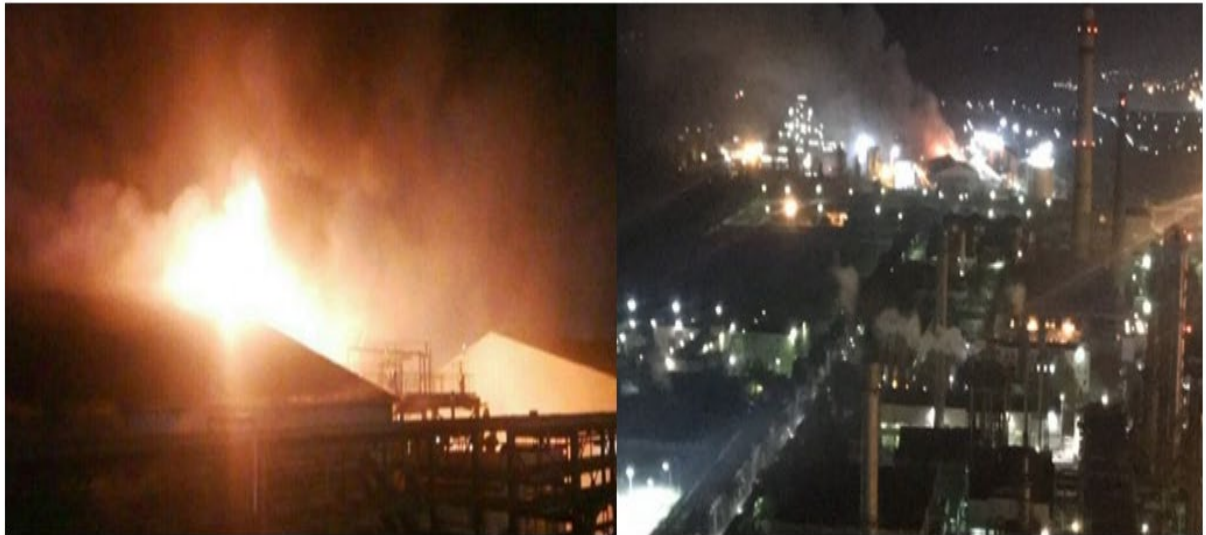


Рисунок 3.1 – Пожежа на олієпереробному заводі ТОВ «Дельта Вільмар»[29]

Ця статистика говорить про те, що будь-яке підприємство олійно-жирового комплексу – це пожежонебезпечний об'єкт, який вимагає бездоганного дотримання норм пожежної безпеки, аудиту систем вентиляції та пиловіддачі, а також жорсткого контролю за технологічними процесами.

Важливою особливістю олійно-жирового виробництва є наявність не лише горючих рідин, але й дрібнодисперсного органічного пилу, що утворюється під час транспортування, подрібнення та переробки сировини. У разі накопичення такого пилу в повітрі до певної концентрації формується вибухонебезпечне середовище. За наявності джерела запалювання це може призвести до миттєвого вибуху з подальшим поширенням полум'я по вентиляційних каналах і технологічному обладнанню. Особливу небезпеку становлять замкнуті простори (силоси, бункери, аспіраційні системи), де можливе швидке зростання тиску.

Серед основних джерел запалювання на підприємствах олійно-жирової галузі слід виділити: іскри механічного та електричного походження, перегрів технологічного обладнання, статичну електрику, короткі замикання в електромережах, а також тертя рухомих частин машин і механізмів. Додатковим фактором ризику є порушення режимів експлуатації обладнання та недотримання регламентів технічного обслуговування.

Підвищена вибухопожежна небезпека також обумовлена особливостями технологічних процесів, зокрема пресуванням насіння, сушінням, екстракцією та транспортуванням олії та іншої жирової маси трубопроводами. Дані процеси супроводжуються виділенням тепла, утворенням парів та аерозолів горючих речовин, що при певних умовах здатні формувати вибухонебезпечні газоповітряні суміші.

Відповідно до чинних норм пожежної безпеки, виробничі приміщення олійно-жирових підприємств можуть відноситися до категорій підвищеної вибухопожежної небезпеки (А, Б, В), що зумовлює підвищені вимоги до систем вентиляції, електрообладнання, заземлення та засобів автоматичного пожежогасіння. Недотримання цих вимог значно підвищує ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

Наслідки вибухів і пожеж на підприємствах галузі можуть бути вкрай тяжкими та включають руйнування виробничих будівель і споруд, ураження персоналу, значні матеріальні збитки, а також негативний вплив на навколишнє середовище. У зв'язку з цим питання забезпечення вибухопожежної безпеки потребує комплексного підходу та постійного контролю.

Наявність комплексу небезпечних факторів, пов'язаних із фізико-хімічними властивостями сировини, особливостями технологічних процесів та умовами експлуатації обладнання, обумовлює необхідність детального аналізу ризиків і загроз.

3.2 Аналіз ризиків та загроз

Аналіз ризиків та загроз виникнення надзвичайних ситуацій на підприємствах олійно-жирової промисловості є важливим етапом забезпечення безпеки виробництва. Його метою є виявлення потенційно небезпечних факторів, оцінювання ймовірності їх реалізації та визначення можливих наслідків для персоналу, обладнання і навколишнього середовища[3].

Основними джерелами небезпеки на підприємствах галузі є технологічні процеси, пов'язані з переробкою рослинної сировини, використанням горючих рідин та утворенням пилоповітряних сумішей. До найбільш значущих загроз належать[3]:

- 1) виникнення пожеж у виробничих та складських приміщеннях;
- 2) вибухи пилоповітряних сумішей;
- 3) загоряння технологічного обладнання;
- 3) аварії електрообладнання;
- 4) порушення роботи систем вентиляції та аспірації.

Особливу увагу слід приділити ризику утворення вибухонебезпечних середовищ у місцях накопичення пилу та парів горючих речовин. При досягненні критичних концентрацій та наявності джерела запалювання ймовірність виникнення вибуху значно зростає. Такі ситуації є характерними для зерносховищ, бункерів, транспортних систем, а також ділянок сушіння та пресування[25].

Для оцінювання рівня ризику доцільно використовувати якісний підхід, що базується на визначенні ймовірності виникнення небезпечної події та тяжкості її наслідків. За даним підходом ризики можна умовно поділити на[25]:

- низькі (малоймовірні події з незначними наслідками);
- середні (події з помірною ймовірністю та відчутними наслідками);
- високі (ймовірні події з тяжкими або катастрофічними наслідками).

Найбільш небезпечними для олійно-жирового виробництва є ризики, пов'язані з вибухами та масштабними пожежами, оскільки вони можуть призвести до значних руйнувань, зупинки виробництва та загрози життю і здоров'ю працівників.

Аналіз причин виникнення небезпечних ситуацій показує, що ключовими факторами ризику є:

- 1) порушення технологічних регламентів;
- 2) несправність або зношеність обладнання;
- 3) недостатній рівень технічного обслуговування;
- 4) людський фактор (помилки персоналу);
- 5) відсутність або неефективність систем контролю та захисту.

Важливим елементом аналізу є також оцінка можливих наслідків реалізації небезпечних подій (табл. 3.1). Вони можуть проявлятися у вигляді травмування або загибелі працівників, пошкодження обладнання, виникнення вторинних аварій, а також негативного впливу на довкілля.

Таблиця 3.1 – Оцінка ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві олійно-жирової промисловості

№	Небезпечна подія	Причини виникнення	Наслідки
1	Пожежа у виробничому цеху	Перегрів обладнання, витік олії, іскри	Пошкодження обладнання, травмування персоналу
3	Загоряння електрообладнання	Коротке замикання, перевантаження мережі	Локальна пожежа, вихід з ладу систем

4	Пожежа на складі готової продукції	Порушення умов зберігання, витік олії	Значні матеріальні збитки
5	Вибух у бункері або силосі	Самозаймання сировини, накопичення газів	Руйнування конструкцій, пожежа
6	Відмова вентиляційної системи	Несправність обладнання, відсутність обслуговування	Накопичення парів і пилу, підвищення ризику вибуху

Для оцінки ризиків виникнення надзвичайних ситуацій можна використати матрицю ризиків, де ризик визначається як добуток ймовірності виникнення події на тяжкість її наслідків (табл 3.2 та 3.3).

Таблиця 3.2 – Шкала ймовірності виникнення

Рівень	Характеристика	Бал
Низька	Подія малої ймовірності	1
Середня	Подія можлива	2
Висока	Подія виникає часто	3

Таблиця 3.3 – Шкала тяжкості наслідків

Рівень	Характеристика	Бал
Незначні	Незначні пошкодження, короткочасні збої	1
Середні	Травмування персоналу, пошкодження обладнання	2
Тяжкі	Руйнування конструкцій, значні матеріальні збитки	3

Ризик визначається за формулою:

$$R=P \times S \quad (3.1)$$

де:

R – рівень ризику;

P – ймовірність виникнення небезпечної події;

S – тяжкість наслідків.

Рівень ризику та його значення буде наступним:

1-2 – низький рівень ризику;

3-4 – середній рівень ризику;

5-6 – високий рівень ризику.

Проведена оцінка ризиків (табл. 3.4) показала, що найбільш небезпечними для підприємства олійно-жирової промисловості є пожежа у виробничому цеху та відмова вентиляційної системи, оскільки вони характеризуються високим рівнем ризику. Це обумовлює необхідність впровадження додаткових організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення пожежної безпеки, контролю стану вентиляційного обладнання та своєчасного технічного обслуговування виробничих систем.

Таблиця 3.4 – Оцінка ризиків

№	Небезпечна подія	Ймовірність P	Наслідки S	Розрахунок ризiku $R=P \times S$	Рівень ризiku
1	Пожежа у виробничому цеху	2	3	6	Високий
2	Загоряння електрообладнання	2	2	4	Середній
3	Пожежа на складі готової продукції	1	3	3	Середній
4	Вибух у бункері або силосі	1	3	3	Середній

5	Відмова вентиляційної системи	2	3	6	Високий
---	-------------------------------------	---	---	---	---------

Аналіз ризиків та загроз свідчить про високий рівень вибухопожежної небезпеки на підприємствах олійно-жирової галузі. Це зумовлює необхідність розробки та впровадження комплексу ефективних організаційно-технічних заходів, спрямованих на попередження надзвичайних ситуацій.

3.3 Розробка заходів щодо попередження вибухопожежної небезпеки

З метою зниження рівня вибухопожежної небезпеки на підприємствах олійно-жирової промисловості необхідно впровадження комплексу взаємопов'язаних організаційних, технічних та інженерних заходів. Ефективність забезпечення безпеки досягається лише за умови системного підходу, що передбачає одночасний контроль за станом технологічних процесів, обладнання та поведінкою персоналу[25,27].

До організаційних заходів належать: розробка та впровадження інструкцій з пожежної безпеки для кожного виду робіт; проведення регулярних інструктажів і навчання персоналу діям у разі виникнення надзвичайних ситуацій; контроль за дотриманням технологічних регламентів; обмеження доступу до небезпечних зон сторонніх осіб; проведення планових перевірок стану пожежної безпеки[31].

Важливу роль відіграють технічні заходи, спрямовані на усунення або мінімізацію джерел запалювання. До них відносяться:

- 1) використання вибухозахищеного електрообладнання;
- 2) забезпечення надійного заземлення технологічного обладнання для запобігання накопиченню статичної електрики;
- 3) своєчасне технічне обслуговування та ремонт обладнання;
- 4) контроль температурних режимів роботи машин і агрегатів;

5) встановлення систем автоматичного відключення у разі аварійних режимів[31].

Особливу увагу слід приділити заходам, спрямованим на запобігання утворенню вибухонебезпечних середовищ. До таких заходів належать: ефективна робота систем вентиляції та аспірації для видалення пилу та парів; регулярне очищення виробничих приміщень і обладнання від пилу; герметизація технологічного обладнання та трубопроводів; контроль концентрації пилу та горючих парів у повітрі робочої зони[31].

Не менш важливими є інженерні рішення, що враховуються на стадії проєктування та модернізації підприємства:

- 1) зонування виробничих приміщень за рівнем вибухопожежної небезпеки;
- 2) забезпечення безпечних відстаней між обладнанням;
- 3) застосування негорючих або важкогорючих матеріалів у конструкціях;
- 4) організація евакуаційних шляхів та виходів відповідно до нормативних вимог.

З метою мінімізації наслідків можливих аварій необхідно впроваджувати сучасні системи протипожежного захисту, зокрема:

- 1) автоматичні системи пожежної сигналізації;
- 2) установки пожежогасіння (пінні, газові, порошкові);
- 3) системи раннього виявлення загорянь;
- 4) засоби локалізації вибухів (вибухові клапани, панелі скидання тиску).

Крім того, важливим напрямом є впровадження систем моніторингу та контролю небезпечних параметрів, що дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормального режиму роботи та запобігати аварійним ситуаціям.

Реалізація запропонованих заходів дозволяє суттєво знизити рівень вибухопожежної небезпеки на підприємстві, підвищити рівень безпеки праці та забезпечити стабільність виробничих процесів. Комплексний підхід до

управління ризиками є необхідною умовою ефективного функціонування підприємств олійно-жирової галузі в умовах підвищеної техногенної небезпеки.

Висновки за розділом 3

Проведено аналіз підприємств олійно-жирового комплексу щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки.

Оцінено ризики виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві олійно-жирової промисловості.

З метою зниження рівня вибухопожежної небезпеки на підприємстві рекомендовано впровадження комплексу взаємопов'язаних організаційних, технічних та інженерних заходів.

4 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Оцінка соціальної відповідальності на рівні країни

Соціальна відповідальність на рівні держави є важливою складовою забезпечення сталого соціально-економічного розвитку країни, захисту населення та створення безпечних умов праці. Державна політика у сфері соціальної відповідальності спрямована на формування належних умов життя населення, підтримку соціального захисту працівників, розвиток системи охорони праці та забезпечення екологічної безпеки[25].

Оцінка соціальної відповідальності держави здійснюється за допомогою комплексу соціальних, економічних та правових показників, які характеризують рівень добробуту населення, стан безпеки праці, ефективність соціального захисту та рівень державної підтримки працівників і роботодавців.

Важливим показником соціальної відповідальності держави є рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності. Зниження кількості нещасних випадків на виробництві свідчить про ефективність державного контролю у сфері охорони праці, удосконалення системи управління безпекою праці та підвищення відповідальності роботодавців за створення безпечних умов праці.

Оцінка соціальної відповідальності також включає аналіз рівня зайнятості населення, розміру заробітної плати, соціальних гарантій та умов праці. Важливу роль у цьому відіграє державна підтримка працівників через систему соціального страхування, пенсійного забезпечення, медичного обслуговування та компенсаційних виплат[25].

Особливого значення соціальна відповідальність держави набуває в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуацій. У таких умовах державні органи забезпечують функціонування систем цивільного захисту, підтримку

критичної інфраструктури, організацію евакуаційних заходів та захист працівників підприємств, які продовжують здійснювати виробничу діяльність. Крім того, держава реалізує програми підтримки внутрішньо переміщених осіб, відновлення виробництва та стабілізації економіки[25].

Важливим елементом оцінки соціальної відповідальності є екологічна політика держави. Контроль за станом атмосферного повітря, водних ресурсів та рівнем техногенного навантаження дозволяє зменшити негативний вплив виробничої діяльності на довкілля та здоров'я населення. Особливо актуальним це питання є для промислових регіонів України, де рівень антропогенного навантаження значно зріс внаслідок бойових дій та руйнування об'єктів інфраструктури.

Соціальна відповідальність держави також проявляється у розвитку системи освіти та професійної підготовки кадрів. Проведення навчання з питань охорони праці, цивільного захисту та безпечної поведінки сприяє формуванню культури безпеки серед населення та підвищенню готовності працівників до дій у надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, оцінка соціальної відповідальності на рівні країни базується на аналізі ефективності державної політики у сфері охорони праці, соціального захисту, екологічної безпеки та забезпечення належних умов праці. Реалізація соціально відповідальної державної політики сприяє підвищенню рівня безпеки населення, покращенню умов праці та забезпеченню стабільного розвитку держави навіть в умовах воєнних загроз і економічних труднощів.

4.2 Інструменти соціально відповідальної політики підприємства

Соціальна відповідальність підприємства – це добровільне прийняття підприємством зобов'язань щодо забезпечення безпечних умов праці, дотримання прав працівників, збереження навколишнього середовища та участі у вирішенні соціально важливих питань суспільства. Соціально

відповідальна діяльність передбачає не лише виконання вимог чинного законодавства, а й реалізацію додаткових заходів, спрямованих на покращення добробуту працівників, підвищення рівня безпеки праці та зниження негативного впливу виробництва на довкілля[32].

У сучасних умовах господарювання соціальна відповідальність є важливою складовою ефективного управління підприємством. Вона сприяє формуванню позитивного іміджу організації, підвищенню довіри працівників і суспільства, зменшенню виробничого травматизму та професійної захворюваності. Особливо актуальним питання соціальної відповідальності є для підприємств харчової промисловості, де значна увага приділяється забезпеченню безпечних умов праці, санітарно-гігієнічним вимогам та контролю виробничих процесів.

Соціальну відповідальність підприємства можна поділити на декілька основних видів[32]:

1. економічна відповідальність полягає у забезпеченні стабільної діяльності підприємства, своєчасній виплаті заробітної плати, створенні робочих місць, сплаті податків та ефективному використанні ресурсів;

2. правова відповідальність передбачає дотримання вимог законодавства у сфері охорони праці, пожежної безпеки, екології, трудових відносин та цивільного захисту;

3. екологічна відповідальність спрямована на мінімізацію негативного впливу виробництва на навколишнє середовище шляхом впровадження екологічно безпечних технологій, очищення викидів та раціонального використання природних ресурсів;

4. соціально-трудова відповідальність передбачає створення безпечних і комфортних умов праці, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, організацію медичних оглядів, навчання з охорони праці та соціальний захист персоналу;

5. етична відповідальність включає дотримання принципів чесності, прозорості, поваги до працівників і партнерів, недопущення дискримінації та підтримання належної корпоративної культури.

Структурні елементи соціальної відповідальності представлено на рис. 4.1.[32]



Рисунок 4.1 – Основні види соціальної відповідальності [32]

Реалізація соціально відповідальної політики підприємства здійснюється за допомогою комплексу організаційних, економічних та управлінських інструментів, спрямованих на забезпечення належних умов праці та соціального захисту працівників.

Одним із основних інструментів соціально відповідальної політики є впровадження системи управління охороною праці. Вона включає організацію контролю за безпекою виробничих процесів, оцінку професійних ризиків, проведення інструктажів та навчання працівників. Ефективна система управління охороною праці дозволяє[32]:

- 1) знизити рівень виробничого травматизму;

- 2) попередити виникнення аварійних ситуацій;
- 3) забезпечити безпечні умови праці;
- 4) підвищити продуктивність праці персоналу.

Ще одним важливим інструментом соціальної відповідальності є професійне навчання персоналу з питань охорони праці, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях. Регулярне проведення інструктажів і тренувань сприяє формуванню культури безпеки на підприємстві. Навчання працівників забезпечує[32]: підвищення рівня професійної компетентності, зниження ймовірності помилок під час роботи, покращення готовності персоналу до дій у небезпечних ситуаціях.

Соціально відповідальна політика підприємства передбачає забезпечення працівників соціальними гарантіями та належними умовами праці. До таких заходів належать[32]:

- 1) медичне страхування;
- 2) проведення періодичних медичних оглядів;
- 3) забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- 4) організація місць відпочинку та санітарно-побутових приміщень;
- 5) надання матеріальної допомоги працівникам.

Соціальний захист сприяє підвищенню мотивації персоналу та зменшенню плинності кадрів.

Важливим напрямом соціально відповідальної діяльності є модернізація виробництва та використання сучасного безпечного обладнання. Автоматизація виробничих процесів дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників і мінімізувати вплив небезпечних виробничих факторів.

Використання сучасних технологій забезпечує підвищення рівня безпеки праці, сприяє зменшенню кількості аварій і виробничого травматизму, покращує умови виробничого середовища та дозволяє знизити негативний вплив виробничої діяльності на довкілля [32].

Формування культури безпеки є одним із ключових інструментів соціальної відповідальності підприємства. Вона передбачає усвідомлення працівниками важливості дотримання вимог охорони праці та особистої відповідальності за безпечне виконання робіт. Корпоративна культура безпеки реалізується шляхом проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи серед працівників, спрямованої на підвищення їхньої обізнаності щодо питань охорони праці та безпечної поведінки на робочому місці. Важливим її елементом є формування мотивації персоналу до неухильного дотримання встановлених вимог і правил безпеки, а також впровадження системи матеріального та морального заохочення за безпечну працю. Ефективність корпоративної культури безпеки забезпечується постійним контролем виробничої дисципліни, що сприяє зниженню рівня виробничих ризиків, попередженню нещасних випадків і створенню безпечних умов праці [32].

Соціально відповідальне підприємство приділяє увагу питанням екологічної безпеки. До основних екологічних заходів належать[32]: контроль викидів шкідливих речовин; очищення стічних вод; зменшення утворення відходів; впровадження ресурсозберігаючих технологій; моніторинг стану навколишнього середовища.

Реалізація екологічних заходів сприяє покращенню стану довкілля та збереженню здоров'я населення.

Соціальна відповідальність підприємства є важливою складовою сучасної системи управління охороною праці та безпекою виробництва. Використання інструментів соціально відповідальної політики дозволяє забезпечити належні умови праці, знизити рівень професійних ризиків, підвищити ефективність діяльності підприємства та покращити соціальний захист працівників. Особливе значення це має для підприємств харчової промисловості, де безпека праці безпосередньо впливає на якість виробничих процесів і здоров'я персоналу.

4.3 Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці

Соціально-економічна ефективність заходів з охорони праці визначається рівнем впливу впроваджених заходів на безпеку працівників, зниження виробничого травматизму, покращення умов праці та економічні результати діяльності підприємства. Реалізація заходів з охорони праці є важливим напрямом підвищення ефективності виробництва, оскільки безпечні умови праці сприяють збереженню здоров'я працівників, підвищенню продуктивності праці та зменшенню фінансових втрат підприємства[25,32].

Соціальна ефективність заходів з охорони праці проявляється у створенні безпечного виробничого середовища, зниженні рівня професійних ризиків та покращенні психофізіологічного стану працівників. Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, організація належного освітлення, вентиляції, дотримання санітарно-гігієнічних норм і проведення навчання з охорони праці дозволяють знизити ймовірність виникнення нещасних випадків та професійних захворювань[33].

Важливим результатом реалізації заходів з охорони праці є зменшення виробничого травматизму. Скорочення кількості аварійних ситуацій та нещасних випадків сприяє збереженню працездатності персоналу, зниженню рівня тимчасової непрацездатності працівників та покращенню морально-психологічного клімату в колективі. Крім того, створення комфортних і безпечних умов праці позитивно впливає на мотивацію працівників та підвищує рівень трудової дисципліни.

Економічна ефективність заходів з охорони праці полягає у зменшенні матеріальних втрат підприємства, пов'язаних із виробничим травматизмом, аваріями та простоем обладнання. Впровадження профілактичних заходів дозволяє скоротити витрати на лікування потерпілих, виплату компенсацій, ремонт обладнання та ліквідацію наслідків аварійних ситуацій.

Економічний ефект від впровадження заходів з охорони праці може визначатися як різниця між витратами, яких вдалося уникнути завдяки підвищенню рівня безпеки, та коштами, витраченими на реалізацію заходів. Для оцінки ефективності можуть використовуватись показники зниження рівня травматизму, скорочення втрат робочого часу та підвищення продуктивності праці.

Економічна ефективність заходів з охорони праці може бути визначена за формулою[32]:

$$E=P-Z \quad (4.1)$$

де:

E — економічний ефект від впровадження заходів з охорони праці;

P — відвернені матеріальні втрати підприємства;

Z — витрати на реалізацію заходів з охорони праці.

До відвернених матеріальних втрат можуть належати:

- зменшення витрат на лікування та компенсаційні виплати;
- скорочення втрат робочого часу;
- зниження витрат на ліквідацію аварій;
- зменшення простоїв обладнання;
- підвищення продуктивності праці працівників.

Для підприємств харчової промисловості важливим напрямом підвищення соціально-економічної ефективності є впровадження сучасного технологічного обладнання, автоматизація виробничих процесів та покращення гігієнічних умов праці. Такі заходи дозволяють не лише зменшити вплив небезпечних виробничих факторів, а й підвищити якість продукції та конкурентоспроможність підприємства.

Запропоновані у кваліфікаційній роботі організаційно-технічні заходи щодо покращення умов праці (розділ 2) у виробничому цеху з виготовлення майонезу мають важливе соціальне та економічне значення. Їх впровадження спрямоване на забезпечення нормативних параметрів виробничого

середовища, зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, підвищення рівня безпеки праці та збереження здоров'я працівників.

До основних запропонованих заходів, що були запропоновані належать: модернізація систем вентиляції та забезпечення нормативних мікрокліматичних параметрів; перевірка системи освітлення виробничих приміщень; впровадження технічних заходів зниження шуму та вібрації; забезпечення належного рівня електробезпеки.

Соціальна ефективність заходів проявляється у зниженні ризику професійних захворювань та зменшенні виробничого травматизму, а також покращенні самопочуття та працездатності персоналу, зниженні втомлюваності працівників, підвищенні культури та безпеки виробництва.

Особливо важливим є зниження рівня шуму з 95,7 дБА до нормативного значення 80 дБА, що дозволяє суттєво зменшити негативний вплив шумового навантаження на працівників та покращити умови праці. Також модернізація вентиляції забезпечує підтримання нормативних параметрів температури та вологості, зменшує концентрацію пилу, пари та шкідливих аерозолів у робочій зоні.

Економічна ефективність заходів визначається через зниження втрат робочого часу, зменшення витрат на лікарняні виплати, підвищення продуктивності праці та зниження ймовірності аварійних ситуацій[33].

Для орієнтовної оцінки економічної ефективності розглянемо зменшення втрат робочого часу за рахунок покращення умов праці.

Вихідні дані: кількість працівників виробничого цеху – 25 осіб; середня кількість днів непрацездатності через несприятливі умови праці до впровадження заходів – 8 днів/рік на одного працівника; після впровадження заходів – 5 днів/рік; середньоденна заробітна плата працівника – 950 грн.

Тоді річне скорочення втрат робочого часу становитиме:

$$\Delta D = (8 - 5) \cdot 25 = 75 \text{ днів} \quad (4.2)$$

Економічний ефект від скорочення втрат робочого часу:

$$E=75 \cdot 950=71250 \text{ грн/рік} \quad (4.3)$$

Отже, лише за рахунок зменшення тимчасової непрацездатності працівників очікуваний економічний ефект становить приблизно 71,25 тис. грн на рік.

Крім прямого економічного ефекту, підприємство отримує низку важливих непрямих переваг, які позитивно впливають на його діяльність та конкурентоспроможність. Насамперед створення безпечних і комфортних умов праці сприяє підвищенню продуктивності праці персоналу та зменшенню плинності кадрів, що дозволяє зберігати кваліфікованих працівників і скорочувати витрати на їх підготовку. Належний рівень охорони праці також позитивно впливає на якість продукції, оскільки працівники можуть ефективніше виконувати свої обов'язки в безпечному виробничому середовищі. Водночас дотримання вимог законодавства у сфері охорони праці дозволяє знизити ризик застосування штрафних санкцій і фінансових втрат, пов'язаних із порушеннями нормативних вимог. У сукупності ці фактори сприяють підвищенню надійності, безперервності та стабільності виробничого процесу, забезпечуючи сталий розвиток підприємства.

Заходи з охорони праці мають важливе соціальне та економічне значення для підприємства. Їх реалізація забезпечує збереження життя і здоров'я працівників, зниження виробничих ризиків, підвищення продуктивності праці та зменшення економічних втрат. Ефективна система охорони праці є необхідною умовою стабільного функціонування підприємства та підвищення рівня його соціальної відповідальності.

Висновки за розділом 4

Проаналізовано основні засади державної політики у сфері соціальної відповідальності, що спрямована на формування належних умов життя

населення, підтримку соціального захисту працівників, розвиток системи охорони праці та забезпечення екологічної безпеки.

Наведено аналіз інструментів соціально відповідальної політики підприємства.

Обґрунтовано, що для підприємств харчової промисловості взгалі та ТОВ «ЖирноВ», важливим напрямом підвищення соціально-економічної ефективності є впровадження сучасного технологічного обладнання, автоматизація виробничих процесів та покращення гігієнічних умов праці.

Розраховано економічний ефект від скорочення втрат робочого часу.

ВИСНОВКИ

Надано загальну характеристику підприємства, визначено особливості його виробничої діяльності та основні фактори, що впливають на умови праці.

Проведено ідентифікацію потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів на кожному етапі виробництва, зокрема під час підготовки сировини, емульгування, фасування та зберігання продукції.

Обґрунтовано доцільність покращення гігієнічних умов праці, зокрема забезпеченню нормативних параметрів мікроклімату шляхом впровадження сучасної припливно-витяжної вентиляції, що сприяє стабілізації температури, вологості та швидкості руху повітря у виробничих приміщеннях.

Розглянуто технічні заходи зниження виробничих небезпек, серед яких особливе місце займає системи освітлення цеху відповідно до нормативних вимог, що забезпечує зниження зорового напруження працівників. Зроблено перевірочний розрахунок засліплюючої дії від джерела світла.

Запропоновано комплекс рішень щодо зменшення рівня шуму, включаючи використання шумоізоляційних матеріалів та оптимізацію роботи обладнання.

Проведено аналіз електробезпеки та підтверджено розрахунком ефективність заходів захисного заземлення, що відповідають встановленим нормативам.

Проаналізовано підприємства олійно-жирового комплексу щодо вибухопожежної та пожежної безпеки. Оцінено ризики виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві олійно-жирової промисловості. Рекомендовано впровадження комплексу взаємопов'язаних організаційних, технічних та інженерних заходів.

Наведено аналіз інструментів соціально відповідальної політики підприємства. Розраховано економічний ефект від скорочення втрат робочого часу.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Сайт ТОВ "Нововодолазький масло-жировий комбінат ООО ТМ "Жирновъ"
<https://girnov.com/company/>
2. Сайт Держпраці. Статистика виробничого травматизму.
<https://dsp.gov.ua/stan-vyrobnychoho-travmatyzmu/>
3. НПАОП 15.4-1.06-97. Правила безпеки для олійно-жирового виробництва.
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=21812
4. ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови.
https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=84515
5. Експертус. Комплексні заходи з охорони праці. <https://pro-op.com.ua/article/317-kompleksn-zahodi-z-ohoroni-prats>
6. Постанова КМУ від 27.06.2003 № 994 Перелік заходів та засобів з охорони праці. (редакція 13.03.2018) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994-2003-%D0%BF#Text>
7. ТОВ "Продтехмаш". Змішувач харчових продуктів.
<https://prodtehmash.uaprom.net/ua/p3012949-smesitel-pischevyh-produktov.html>
8. Дзюндзя, О., Горач, О., & Резвих, Н. (2023). ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МАЙОНЕЗУ. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, 13(1).
<https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.373>
9. Дубина А. В. Розробка майонезних соусів з використанням натуральних спецій : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології» / Національний університет харчових технологій. Київ, 2025. 110 с. (орієнтовно). URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3bd86811-38b8-4d1f-b460-183535eb3117/content> (дата звернення: 19.04.2026).
10. ДСТУ Б А. 3.2 – 12: 2009 Системи вентиляційні. Загальні вимоги:– Чинний від 01.08.2010. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 8 с

11. Вентиляція на харчовому виробництві.
<https://ventbazar.ua/uk/blog/ventilyatsiya-na-pishchevom-proizvodstve/>
12. Схеми загальнообмінної вентиляції в харчовій промисловості
<https://ventportal.com/ua/node/762>
13. Дотримання правил безпеки: ключові вимоги до вентиляції та аспірації.
<https://oppb.com.ua/news/dotrymannya-pravyl-bezpeky-klyuchovi-vymogy-do-ventylyatsiyi-ta-aspiratsiyi>
14. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=50154
15. Молочко В.Ю. Проектування енергоефективної системи вентиляції кондитерського цеху в Полтавській області : кваліф. робота бакалавра зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» / В.Ю. Молочко. – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2025. – 69 с.
16. Теко Україна. Установка з пластинчастим рекуператором SALDA RIS 700 VE ЕКО 3.0 <https://teko-ua.com/ua/ustanovki-s-plastinchatyim-rekuperatorom-salda-ris-v-eko.html>
17. ДСТУ EN ISO ДСТУ EN ISO 13732-1:2018 Ергономіка теплового середовища. Методи оцінювання реакції людини на контакт з поверхнями. Частина 1. Гарячі поверхні (EN ISO 13732-1:2008, IDT)
18. ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT)
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71838
19. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
20. М. Азурова Що таке стандарт UGR19?
<https://ledtest.vestum.ua/uk/study/shcho-take-standart-ugr19/>
21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» / Харків. нац. ун-т міськ. госпва ім. О. М. Бекетова; уклад.: В. С. Чернець, О. І. Лісна, О. М. Ляшенко, Д. П. Зубков. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 76 с.

<https://eprints.kname.edu.ua/41156/1/2013%20225%D0%9C%20%D0%9A%D0%9F%20%D0%A1%D0%92.%D1%83%D1%81%D1%82%2013%2025.03.pdf>

22. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48147

23. Сайт

Decibel

<https://www.decibelinternational.net/products/dbbzvukoizolyatsionnaya-i-akusticheskaya-zanaveska-77/>

24. ПУЕ Правила улаштування електроустановок від 21.08.2017.

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72758

25. Основи охорони праці - Гандзюк М. П. - 13.1. Шум. Загальні поняття та визначення.

<https://www.ukrtextbook.com/osnovi-oxoroni-praci-gandzyuk-m-p/osnovi-oxoroni-praci-gandzyuk-m-p-13-1-shum-zagalni-ponyattya-ta-viznachennya.html>

26. Косенко, Н.О. та Левашова, Ю.С. (2024) Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальностей 133 – Галузеве машинобудування. <https://eprints.kname.edu.ua/66268/>

27. Паска М.З., Жук О.І., Ромашко І.С., Драчук У.Р., Галух Б.І. Навчальний посібник з дисципліни «Інноваційні технології у виробництві майонезу» для студентів напрямку 0917 «Харчові технології та інженерія» спеціальності 8.05170102 «Технологія жирів та жирозамінників». - Львів, 2015.-64 с

28. ВАТ «Одеський масложировий комбінат» <https://news.pn/uk/incidents/137149>

29. Пожежа на олієпереробному заводі ТОВ "Дельта Вілмар", https://lb.ua/society/2018/11/07/411778_pod_odessoy_vspihnul_pozhar.html

30. Пожежа на заводі «Оляр» <https://agravery.com/uk/posts/show/sos-na-lvivsini-stalasa-pozeza-na-zavodi-kompanii-oliar>

31 Томенко В. І., Ковальов А.І., Костирка О. В., Томенко М. Г. Системи автоматичного пожежогасіння: Навчальний посібник. Черкаси: ЧПБ ім.

Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 207 с
https://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/24797/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%93_2024_%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_207%D1%81.pdf

32. Соціальна відповідальність : навч. посіб. / Н.М. Сіренко, Т.І. Лункіна, А.В. Бурковська. – Миколаїв : МНАУ, 2021. - 216 с.
https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9758/1/socialna-vidpovidalnist_navch_posibnik.pdf

33. Підвищення ефективності діяльності підприємств харчової та переробної галузей АПК: Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 18-19 листопада 2018 р.: Тези доповідей. – К.: НУХТ, 2018. – 295.

Перелік графічного матеріалу

Таблиця А.1 – Перелік графічного матеріалу

№ з/п	Назва графічного матеріалу	Кількість листів
1	Актуальність, об'єкт та предмет дослідження	1
2	Аналіз стану охорони праці	1
3	Організаційно-технічні заходи з охорони праці	3
4	Безпека в надзвичайних ситуаціях	2
5	Соціальна відповідальність	1