

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

**«Дослідження негативного впливу на навколишнє
середовище підприємств автосервісу та шляхи його
зниження»**

Виконав:

здобувач вищої освіти освітнього ступеня
«Магістр» освітньо-професійної програми
«Агроінженерія» спеціальності 208
«Агроінженерія» денної форми навчання

СТЕПАНЮК Максим Петрович

Керівник:

канд. техн. наук, доцент

ПУКАС Віталій Леонідович

Оцінка захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів _____ Шкала ECTS _____

« _____ » _____ 2025 р

Допускається до захисту:

« _____ » _____ 2025 р

Гарант освітньо-професійної програми
«Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія»,
кандидат технічних наук,
доцент _____

ДУГАНЕЦЬ Василь Іванович

м. Кам'янець-Подільський, 2025

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	4
АНОТАЦІЯ.....	5
РЕФЕРАТ.....	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АВТО-ЛЮКС» ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ РЕГІОНУ.....	10
1.1 Особливості виробничої діяльності станції технічного обслуговування «Авто-Люкс».....	10
1.2 Аналіз виконуваних робіт на СТО «Авто-Люкс».....	13
1.3 Господарська характеристика діяльності підприємства.....	16
1.4 Оцінка системи екологічної безпеки та напрями її вдосконалення.....	25
1.5 Огляд сучасних технологій очищення води.....	28
1.6 Підсумки до першого розділу.....	33
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В АВТОСЕРВІСНИХ СТРУКТУРАХ.....	35
2.1 Екологічний чинник та методи його оцінювання.....	35
2.2 Умови функціонування СТО з урахуванням природоохоронних ВИМОГ.....	46
2.2.1 Екологічні норми при проектуванні та будівництві.....	46
2.2.2 Вимоги до експлуатації обладнання з позицій екології.....	48
2.2.3 Законодавчі норми щодо атмосферних викидів.....	49
2.2.4 Правові аспекти охорони водних ресурсів на автосервісних підприємствах.....	56
2.2.5 Екологічні вимоги до поводження з твердими відходами.....	57
2.2.6 Основні функції санітарно-захисних зон.....	58

2.2.7 Законодавчі вимоги щодо озеленення територій СТО.....	59
2.3 Напрями посилення природоохоронних заходів на станції технічного обслуговування.....	60
2.4 Підсумки до другого розділу.....	62
РОЗДІЛ 3 МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	64
3.1 Вдосконалення екологічної політики автосервісу.....	64
3.2 Заходи з економії енергетичних ресурсів.....	66
3.3 Обґрунтування використання мембранного біореактора для очищення води.....	68
3.4 Підсумки до третього розділу.....	74
РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	76
4.1 Система охорони праці та техніка безпеки.....	76
4.2 Регламентація режимів праці та відпочинку.....	77
4.3 Навчання безпечним методам роботи та ведення документації з охорони праці.....	78
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84
ДОДАТКИ.....	87

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів
Освітній ступінь „магістр”
Спеціальність 208 „Агроінженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри,
професор _____ Віктор ДУГАНЕЦЬ
(підпис)
„04” квітня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Здобувачу **СТЕПАНІЮКУ Максиму Петровичу**

1. Тема роботи: *«Дослідження негативного впливу на навколишнє середовище підприємств автосервісу та шляхи його зниження»*

2. Керівник роботи канд. техн. наук, доцент ПУКАС Віталій Леонідович
Затверджено наказом Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» від «04» квітня 2025 року №355с

Термін подання закінченої роботи „20” 11 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи:

1. Науково-технічна література по темі роботи.
2. Матеріали авторських свідоцтв і патентів на винаходи по темі роботи
3. Результати досліджень та випробувань.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АВТО-ЛЮКС» ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ РЕГІОНУ

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В АВТОСЕРВІСНИХ СТРУКТУРАХ

РОЗДІЛ 3 МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

1. Титульна сторінка.
2. Актуальність роботи, мета,
3. Задачі дослідження
4. Об'єкт, предмет, методи дослідження
5. Практичне значення одержаних результатів
6. Види послуг СТО ПП «Авто- Люкс»
7. Структура організації виробництва
8. Напрямки покращення екологічної політики
9. Схема очищення стічних вод
10. Схема очищення за допомогою мембранного біореактора
11. Будова мембранного біореактора
12. Принцип роботи
13. ,14 Висновки
- 15 Дякую за увагу

Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Консультант з нормоконтролю	ПУКАС В.Л., доцент	04.04.2025	04.04.2025

Дата видачі завдання „ 04 ” квітня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділів дипломної роботи	Термін виконання розділів роботи		Підпис керівника
		планово	фактично	
	ВСТУП	13.04.2025	13.04.2025	
1	ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АВТО-ЛЮКС» ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ РЕГІОНУ	12.05.2025	12.05.2025	
2	МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В АВТОСЕРВІСНИХ СТРУКТУРАХ	7.07.2025	7.07.2025	
3	МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	15.08.2025	15.08.2025	
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	11.09.2025	11.09.2025	
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	7.10.2025	7.10.2025	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	18.10.2025	18.10.2025	
	ДОДАТОК	20.11.2025	20.11.2025	

Здобувач

Максим СТЕПАНЮК

(підпис)

Керівник

Віталій ПУКАС

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена дослідженню екологічного впливу підприємств автосервісу на навколишнє середовище та шляхи його зниження .

В даній роботі поставлено та вирішено важливе завдання пов'язане з забрудненням навколишнього середовища шкідливими викидами і відходами під час проведення технологічних процесів відновлення працездатності транспортних засобів, на СТО.

Обґрунтовані теоретичні принципи методики екологічної оцінки господарської діяльності автосервісних підприємств та розроблені шляхи зниження її впливу на навколишнє середовище можуть бути використані у практичній діяльності підприємств автосервісу, за для покращення їх екологічного стану.

SUMMARY

The work is devoted to the study of the ecological impact of car service enterprises on the environment and ways to reduce it.

In this work, an important task related to environmental pollution by harmful emissions and waste during the technological processes of restoring the efficiency of vehicles at the service station is set and solved.

Substantiated theoretical principles of methods of ecological assessment of economic activity of car service enterprises and developed ways to reduce its impact on the environment can be used in the practical activities of car service enterprises to improve their environmental condition.

РЕФЕРАТ

Степанюк М. П. Дослідження негативного впливу на навколишнє середовище підприємств автосервісу та шляхи його зниження. Кваліфікаційна робота.-Кам'янець-Подільський, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2025р.

В кваліфікаційній роботі написано вступ, виконано огляд науково-технічної літератури по темі. Дана оцінка екологічного впливу підприємств автосервісу на навколишнє середовище та шляхи його зниження.

Складена програма і методика оцінки екологічного впливу підприємств автосервісу на навколишнє середовище.

Запропоновані рекомендації по удосконаленню екологічної політики автосервісного підприємства та покращення екологічного стану на ньому. Проведено техніко-економічне обґрунтування водоочисної установки.

Зроблені висновки і складено список використаної літератури. Оформлено додатки та ілюстративні матеріали.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: екологія, гранично допустима концентрація, автосервіс, навколишнє середовище, мембранний біореактор, стічні води, автотимийка, очистка води, техніко-економічні показники, програма і методика.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення	Розшифровка скорочень
КР	кваліфікаційна робота
ОС	освітній ступінь
ПП	приватне підприємство
СТО	станція технічного обслуговування
ТЗ	транспортні засоби
ККД	коефіцієнт корисної дії
ТЕП	техніко-економічні показники
ТО	технічне обслуговування
ПР	поточний ремонт
МБР	мембранний біореактор
ГДК	гранично допустима концентрація
ГДВ	гранично допустимі викиди
СМЗ	синтетичні миючі засоби
СЗЗ	санітарно захисна зона
ЕОМ	електронна обчислювальна машина

ВСТУП

Одним із ключових напрямів сучасних еколого-економічних досліджень виступає гармонізація інтересів підприємницької діяльності з потребами оздоровлення довкілля, а також залучення бізнесу до створення та реалізації механізмів сталого розвитку держави. Досягнення рівноваги між довгостроковими соціально-економічними цілями та підтриманням сприятливих екологічних умов вимагає посилення природоохоронної складової у функціонуванні підприємств.

Міжнародний досвід свідчить, що одним із дієвих інструментів формування екологічної політики та гарантування безпеки довкілля є запровадження систем управління природоохоронною діяльністю на основі світових стандартів. Намір України інтегруватися у глобальну систему екологічної безпеки, зростання екологічних вимог у практиці Світової організації торгівлі та національних торгово-промислових структур, що супроводжується вдосконаленням законодавчої бази у сфері охорони природи та ширшим врахуванням екологічних чинників у конкурентних процесах, зумовлює необхідність перегляду стратегічних і тактичних підходів до діяльності вітчизняних компаній, орієнтуючи їх на екологізацію всіх сфер функціонування.

Теоретичні та прикладні аспекти цієї проблеми висвітлені у працях українських і зарубіжних науковців, серед яких В. Александрова, П. Біленький, Л. Водачек, О. О. Погрібний, В. І. Андрецев, О. Л. Кашенко, В. Ф. Протасов, Е. А. Соловйова, Л. А. Тропко, Н. Г. Фейтельман, А. В. Хохряков та інші.

Недостатній рівень опрацювання даної тематики, а також відсутність належних нормативних та методичних засад щодо впровадження систем екологічного управління в Україні робить її однією з найбільш актуальних для сучасних досліджень.

Актуальність проблеми. У сучасних умовах питання екології стають предметом особливої уваги на глобальному рівні. Це пояснюється не лише

стрімким нарощуванням використання природних ресурсів, а й критичним погіршенням стану довкілля. Внаслідок цього виникає складна дилема – необхідність узгодження економічних потреб суспільства з вимогами збереження та відновлення природного середовища.

Мета дослідження полягає у створенні методики оцінювання екологічного впливу діяльності автосервісних підприємств та визначенні шляхів його мінімізації.

Завдання дослідження: для реалізації поставленої мети були визначені такі завдання:

- здійснити аналіз та узагальнення наукових і практичних матеріалів з даної проблематики;
- розкрити сутність екологічного чинника та методичних підходів до оцінки його економічної результативності;
- сформулювати перелік екологічних вимог до функціонування підприємств автосервісної галузі;
- дослідити виробничі процеси СТО та їхній вплив на стан довкілля;
- розробити комплекс заходів для зменшення негативного впливу автосервісних підприємств на навколишнє середовище;
- підготувати рекомендації щодо вдосконалення екологічної політики підприємства та покращення його екологічного стану.

Об'єктом дослідження виступає автосервісне підприємство СТО ПП «Авто-Люкс». Предметом дослідження є екологічні наслідки діяльності автосервісного підприємства для навколишнього середовища.

Методи дослідження: теоретичною та методологічною базою роботи стали основні положення природокористування та екологічної доктрини України. Використано методи порівняльного аналізу та прогнозування рівня екологічної безпеки підприємства ПП «Авто-Люкс».

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані теоретичні засади екологічної оцінки діяльності автосервісних підприємств та розроблені заходи зі зниження їхнього впливу на довкілля можуть бути застосовані у практичній роботі підприємств галузі для покращення екологічного стану.

РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АВТО-ЛЮКС» ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ РЕГІОНУ

1.1 Особливості виробничої діяльності станції технічного обслуговування «Авто-Люкс»

Автосервісне підприємство ПП «Авто-Люкс» функціонує як сучасна станція технічного обслуговування автомобілів, що відповідає європейським стандартам сервісу та забезпечує повний комплекс робіт з ремонту й догляду за транспортними засобами. Це одне з провідних підприємств галузі, яке спеціалізується на гарантійному та післягарантійному обслуговуванні, а також реалізації оригінальних запасних частин як оптовими, так і роздрібними партіями. Крім того, компанія пропонує широкий спектр фінансових програм – від придбання автомобілів у кредит до лізингових рішень для вантажного транспорту.

Виробничі площі підприємства сягають 3700 м², на території діє великий склад автозапчастин з широким асортиментом сертифікованої продукції. «Авто-Люкс» здійснює комплексне фірмове обслуговування – як передпродажне, так і післяпродажне, гарантуючи якість усіх наданих послуг.

СТО має розгалужену інфраструктуру сервісних постів, серед яких: автосалон, склад оригінальних деталей, ділянка комп'ютерної діагностики, калібрування пневматичної підвіски, ремонт ходової частини будь-якої складності, регулювання кутів розвалу та сходження, заміна технічних рідин, обслуговування кондиціонерів, промивання інжекторів, токарні роботи, рихтування та фарбування, регулювання світла фар, реставрація рульових рейок, шиномонтаж і балансування, встановлення додаткового обладнання, капітальний ремонт двигунів, ремонт вихлопних систем із застосуванням аргонового зварювання, а також косметичне обслуговування автомобілів (мийка, хімчистка, полірування).

Серед ключових переваг підприємства – багаторічний досвід роботи, здатність виконувати ремонти будь-якої складності, використання сучасного

обладнання та технологій, індивідуальний підхід до клієнтів, система лояльності зі знижками, а також комплексність послуг із гарантією.

Усі роботи виконуються командою з 25 сертифікованих спеціалістів, які пройшли професійне навчання та отримали сертифікати корпорації «УкрАВТО». Це забезпечує високий європейський рівень сервісу на всіх етапах – від продажу автомобіля до його технічного обслуговування. Основними клієнтами є власники нових авто, придбаних у салоні підприємства, а також усі автовласники, які прагнуть отримати якісне та надійне обслуговування.

Організаційна структура станції технічного обслуговування ПП «Авто-Люкс» наведена на рисунку 1.1, де показано основні рівні управління та функціональні підрозділи підприємства.

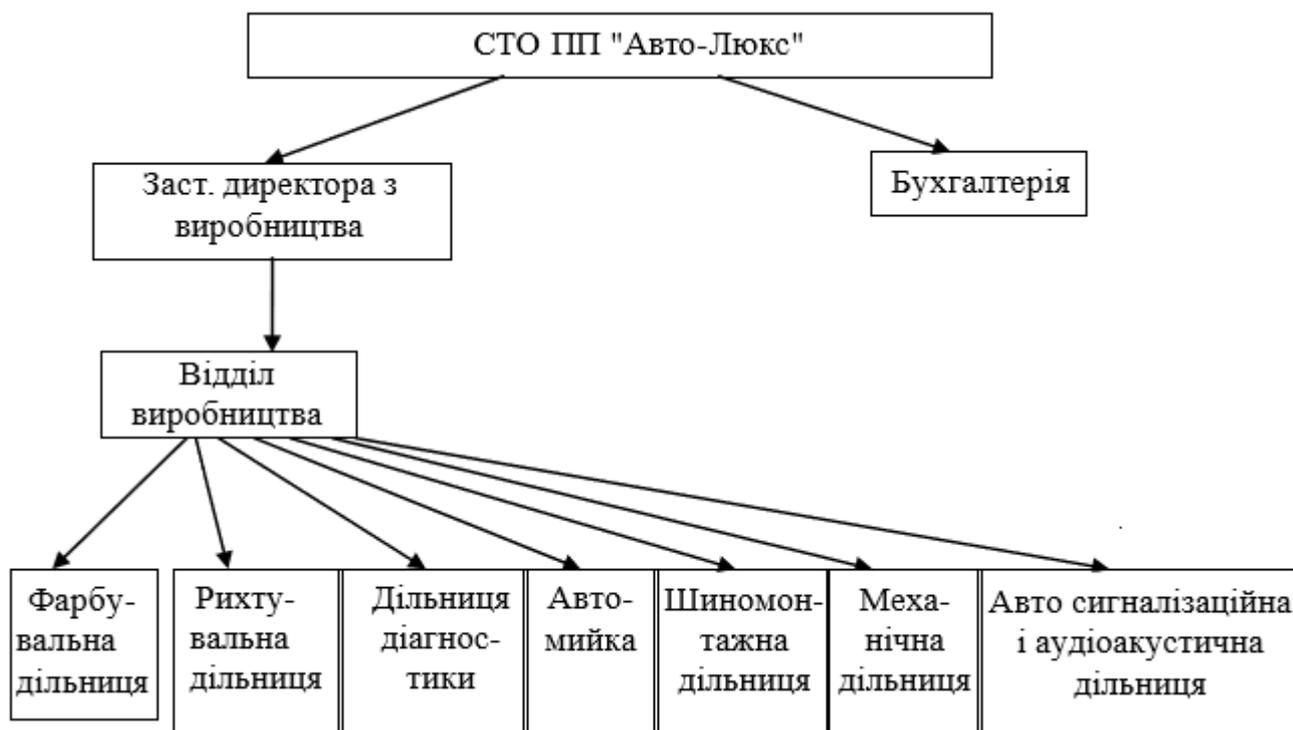


Рисунок 1.1 – Структура організації виробництва на СТО ПП «Авто-Люкс»

Організаційна структура СТО ПП «Авто-Люкс» включає виробничий сектор та бухгалтерську службу. Виробничий відділ забезпечує виконання всіх робіт, пов'язаних із ремонтом транспортних засобів та іншими сервісними послугами, що пропонує підприємство. Фінансову діяльність контролює бухгалтерія, яку очолює головний бухгалтер. Її основна функція полягає у

веденні обліку, складанні звітності та організації фінансових процесів компанії.

Керівником підприємства є директор, у підпорядкуванні якого знаходиться виробництво та заступник головного бухгалтера. Заступник відповідає за контроль робіт у межах своєї компетенції та координує діяльність виробничого відділу. Управління компанією здійснюється на основі демократичного стилю, що передбачає лідерство без примусу, мотивацію персоналу та стимулювання їх досягати цілей вищого рівня.

СТО ПП «Авто-Люкс» належить до транспортної сфери, оскільки спеціалізується на наданні послуг з ремонту автомобілів. Попит на робочу силу в галузі поступово зменшується через значну кількість підприємств, що вже працюють на ринку автосервісних послуг. Це означає, що більшість компаній мають достатньо кваліфікованих працівників і не потребують додаткового персоналу.

Обсяги інвестицій у матеріально-технічну базу підприємств зростають, адже компанії спрямовують частину чистого прибутку на розвиток та модернізацію. На території області функціонує 176 підприємств, що займаються ремонтом автомобілів, серед яких лише 42 є прибутковими [24].

Останнім часом транспортна галузь демонструє активний розвиток, зокрема збільшується кількість компаній, що надають транспортні послуги та супутні операції. Це стало можливим завдяки ухваленню урядом низки законодавчих актів, спрямованих на підтримку галузі. Якість послуг значно покращилася, проте залишаються проблеми, серед яких недостатнє залучення іноземних інвестицій та низький рівень середньої заробітної плати у компаніях транспортного сектору.

Для подолання цих труднощів необхідно підвищити оплату праці, створити сприятливі умови для іноземних інвесторів, а також за допомогою економічних та адміністративних механізмів стимулювати вкладення коштів у розвиток сервісних центрів та впровадження сучасних технологій ремонту автомобілів.

1.2 Аналіз виконуваних робіт на СТО «Авто-Люкс»

Основним напрямом діяльності СТО ПП «Авто-Люкс» є реалізація автомобілів, їх введення в експлуатацію та проведення ремонтних робіт. Підприємство функціонує у сфері технічного обслуговування клієнтів, серед яких автотранспортні компанії південно-західного регіону. Крім того, підприємство регулярно отримує замовлення на сервісне обслуговування сільськогосподарської техніки, беручи участь у тендерних процедурах. Укладені договори охоплюють не лише місцеві підприємства, а й компанії з інших областей України. При цьому враховуються транспортні витрати: якщо вони є надмірними, підприємство може відмовитися від виконання замовлення або передати частину робіт іншим сервісним компаніям.

Обсяги наданих послуг щороку зростають завдяки підвищенню платоспроможності населення та збільшенню потреби у ремонті й технічному обслуговуванні різноманітної техніки. Додатковим чинником є поява значної кількості імпортованих уживаних комбайнів та тракторів, що стимулює попит на ремонт шин вантажних автомобілів і сільськогосподарських машин.

Нижче наведено узагальнений та повний перелік найпоширеніших послуг, які можна зустріти на сучасних СТО.

Асортимент послуг підприємства охоплює:

Регулярне технічне обслуговування (ТО)

Це базовий комплекс послуг, спрямований на підтримку автомобіля у справному стані та попередження поломок:

- Заміна моторної оливи та масляного фільтра.
- Заміна фільтрів: повітряного, паливного, салонного.
- Перевірка та долив технічних рідин: охолоджуючої рідини (антифризу), гальмівної рідини, рідини гідропідсилювача керма, рідини склоомивача.
- Діагностика основних систем: перевірка ходової частини, гальмівної системи, освітлення, рівня зносу шин.

Капітальний ремонт двигунів із розбиранням агрегатів та заміною вузлів і деталей.

Інсталяція програмного забезпечення.

Ремонт паливної системи з усуненням дефектів, що потребує розкомплектування.

Налагодження електрогідравлічних систем із проведенням вимірювань та розбиранням.

Ремонт ходової частини тракторів.

Друга категорія ремонту:

Заміна деталей, що швидко зношуються.

Технічне обслуговування із заміною мастильних матеріалів та фільтрів.

Очищення системи обмолоту комбайнів.

Проведення діагностики без розбирання агрегатів.

Консультації та навчання користуванню сільськогосподарською технікою.

Додаткові умови:

Виклик сервісної служби коштує 228 грн за годину.

Терміновий ремонт у день замовлення збільшує вартість робіт на 40%.

Ціна запасних частин у преїскуранті не врахована та сплачується окремо.

Гарантія на виконані роботи становить 3 місяці, для техніки з терміном експлуатації понад 5 років – 1 тиждень.

На імпорту техніку, що була у використанні за кордоном, гарантія не поширюється.

Заправка та обслуговування систем кондиціонування.

Екологічні послуги: чистка сажових фільтрів (DPF), систем EGR, каталізаторів.

Зберігання відремонтованої техніки понад 7 днів після повідомлення власника оплачується у розмірі 500 грн за добу.

Для техніки зі строком експлуатації понад 5 років та у випадку складних ремонтів вартість може бути збільшена за узгодженням із клієнтом або у виконанні послуг може бути відмовлено.

Таблиця 1.1

Вартість послуг з монтажу, ремонту та ТО техніки на СТО ПП «Авто-Люкс»

Назва послуг і запчастин	Вартість, грн.
Ремонт електросхем, системи автоматики, механічних вузлів та деталей із їх заміною, за 1 год.	150,00
Технічне обслуговування з заміною фільтрів та мастильних матеріалів, за 1 год.	128,00
Ремонт ходової частини колісного трактора, за 1 год.	140,00
Діагностика та ремонт електрогідравлічних систем, за 1 год.	160,00
Ремонт механічної частини зернозбирального комбайна, за 1 год.	140,00
Встановлення програмного забезпечення	6000,00
Діагностика паливної системи	1200,00
Виявлення витoku системи безконтактного змащування комбайна	280,00
Налаштування молотильної системи зернозбирального комбайна	1100,00
Заправка охолоджувальної системи двигуна, за 1 год.	210,00
Заправка-ремонт гідронасосів	300,00
Транспортні витрати за межами району на 1 км (з розрахунку в одну сторону)	додатково 12,40 грн/км.

Сервісна система СТО ПП «Авто-Люкс» вирізняється серед конкурентів швидкістю виконання робіт, високим рівнем якості, надійністю та оптимальною ціновою політикою. Підприємство об'єднує команду висококваліфікованих майстрів, які постійно вдосконалюють свої навички. Вони проходять стажування у провідних виробників техніки, складають професійні іспити та отримують сертифікати, що регулярно підтверджуються. Завдяки цьому персонал постійно оновлює знання та набуває компетенцій у ремонті сучасних моделей техніки. Кваліфікація співробітників підтверджується незалежними тестами та сертифікатами міжнародного рівня, що дозволяє їм працювати у будь-яких умовах. Компанія створює для своїх спеціалістів сприятливе середовище, забезпечуючи клієнтам максимально професійне та оперативне обслуговування.

1.3 Господарська характеристика діяльності підприємства

З метою оцінки результативності управління персоналом на підприємстві СТО ПП «Авто-Люкс» здійснюється аналіз динаміки трудових ресурсів, рівня їх використання, а також показників продуктивності праці та трудомісткості виконуваних робіт. Узагальнені дані щодо руху кадрів наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2
Характеристика руху кадрів СТО ПП «Авто-Люкс»

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
1	2	3	4	5
Середня облікова чисельність працівників, осіб	24	25	1	104,17
Прийнято працівників, осіб	2	3	1	150,00
Вибуло працівників, осіб,	1	2	1	200,00
у тому числі:				
- за власним бажанням та звільнено за порушення трудової дисципліни	1	2	1	200,00
- звільнено за скороченням штатів	0	0	0	-
Коефіцієнт обороту щодо прийому	0,08	0,12	0,04	144,00
Коефіцієнт обороту щодо вибуття	0,04	0,08	0,04	192,00
Коефіцієнт плинності кадрів	0,04	0,08	0,04	192,00
Коефіцієнт загального обігу кадрів	0,13	0,20	0,08	160,00

Аналізуючи дані таблиці 1.2, можна зробити висновок, що чисельність персоналу СТО ПП «Авто-Люкс» протягом останніх років залишалася відносно стабільною. Водночас показники руху кадрів демонструють певні зміни: коефіцієнт прийому у звітному періоді зріс на 44% порівняно з попереднім роком, коефіцієнти вибуття та плинності кадрів збільшилися на 92%, а загальний оборот кадрів у 2021 році підвищився на 60%. Це свідчить про активізацію кадрових процесів, хоча їхній рівень залишається невисоким.

Для більш глибокої оцінки ефективності використання трудових ресурсів

доцільно провести зіставлення фактичних показників робочого часу з плановими. Зокрема, аналіз охоплює такі параметри: кількість відпрацьованих людино-днів та людино-годин, середню кількість робочих днів на одного працівника, середню тривалість робочого дня, середню кількість годин роботи одного працівника, а також зміни фонду робочого часу за рахунок чисельності персоналу, середньої кількості відпрацьованих днів та середньої тривалості робочого дня. Узагальнені результати цього порівняння наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Рівень використання робочого часу у СТО ПП «Авто-Люкс»

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
1	2	3	4	5
Кількість відпрацьованих л/днів всіма робітниками	5448	5561,5	113,50	102,08
Кількість відпрацьованих л/год. всіма робітниками	43584	44492	908,00	102,08
Середньооблікова чисельність робітників, чол.	24	25	1	104,17
Показники використання робочого часу				
Середня кількість днів роботи 1-го робітника (п.1/п.3)	227	222,46	-4,54	98,00
Середня кількість годин роботи 1-го робітника (п.2/п.3).	1816	1780	-36,32	98,00

У 2024 році на підприємстві СТО ПП «Авто-Люкс» зафіксовано приріст відпрацьованого часу на 2,08%, що водночас призвело до скорочення середньої кількості робочих днів у розрахунку на одного працівника. Для оцінки ефективності використання трудових ресурсів доцільно здійснити аналіз продуктивності праці та трудомісткості продукції, результати якого наведені у таблиці 1.4.

Продуктивність праці визначається через показники виробітку – кількість продукції, виготовленої одним працівником за певний проміжок часу, або через витрати робочого часу на одиницю продукції. Трудомісткість, у свою чергу, характеризує співвідношення між фондом робочого часу, витраченим на

виготовлення конкретного виду продукції, та кількістю виробів цього найменування, вираженою у натуральних або умовно-натуральних одиницях.

Таким чином, аналіз цих показників дозволяє оцінити ефективність використання робочого часу, виявити резерви підвищення продуктивності та визначити напрями оптимізації виробничих процесів.

Таблиця 1.4

Динаміка показників продуктивності праці та трудомісткості продукції СТО
ПП «Авто-Люкс»

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
Товарна продукція, тис. грн.	740,20	2373,00	1632,80	320,59
Середньооблікова чисельність штатних працівників облікового складу, чол.	24	25	1	104,17
Середньорічний виробіток одного працюючого, тис. грн./чол.	30,84	94,92	64,08	307,77
Середня кількість годин роботи одного працівника, год.	1816,00	1779,68	-36,32	98,00
Середньо годинний виробіток одного працюючого, грн.	16,98	53,34	36,35	314,05
Відпрацьовано всіма працівниками, люд.-год.	43584,00	44492,00	908,00	102,08
Питома трудомісткість на 1 тис. грн., год.	58,88	18,75	-40,13	31,84

Згідно з даними таблиці 1.4, у звітному році спостерігається суттєве підвищення продуктивності праці на 314,05%, що можна розглядати як позитивний результат діяльності підприємства. Додатковим свідченням ефективності управління є помітне скорочення трудомісткості виготовлення продукції, що підтверджує покращення організації виробничих процесів.

Далі розглянемо рух та технічний стан основних засобів за попередній і звітний періоди (таблиця 1.5), а також проведемо оцінку їх використання (таблиця 1.6). При дослідженні основних фондів важливим є аналіз їх динаміки та рівня придатності. Для цього застосовуються такі показники: коефіцієнт

оновлення, який демонструє інтенсивність введення нових засобів і визначається як співвідношення вартості фондів, що надійшли протягом року, до їх вартості на кінець періоду; коефіцієнт вибуття, що характеризує рівень вилучення основних фондів із виробничого процесу та обчислюється як відношення вартості фондів, які вибули, до їх вартості на початок року; коефіцієнт приросту, який показує збільшення вартості основних засобів або окремих їх груп і визначається як співвідношення приросту вартості до початкової; коефіцієнт зносу, що відображає частку амортизації у первісній вартості фондів; коефіцієнт придатності, який визначається як співвідношення залишкової вартості основних засобів до їх первісної вартості.

Таблиця 1.5

Показники руху основних засобів СТО ПП «Авто-Люкс»

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
Наявність на початок року, тис. грн.	987,60	1036,50	48,90	104,95
Знос, тис. грн.	206,80	235,10	28,30	113,68
Первісна вартість, тис. грн.	1194,40	1271,60	77,20	106,46
Надійшло за рік, тис. грн.	100,00	300,00	200,00	300,00
Вибуло за рік, тис. грн.	22,80	15,80	-7,00	69,30
Наявність на кінець року, тис. грн.	1036,50	1114,10	77,60	107,49
Коефіцієнт оновлення	0,10	0,27	0,17	279,10
Коефіцієнт вибуття	0,02	0,02	-0,01	66,03
Коефіцієнт зносу	0,17	0,18	0,01	106,78
Коефіцієнт приросту	0,08	0,27	0,20	350,77
Коефіцієнт придатності	0,82	0,72	-0,10	87,85

З даних таблиці 1.5 можна зробити висновок, що одним із позитивних аспектів руху основних засобів СТО ПП «Авто-Люкс» є суттєве підвищення коефіцієнта оновлення. Для більш повної оцінки технічного рівня підприємства в процесі аналізу необхідно враховувати також показники фондоозброєності та енергоозброєності. Вони визначаються як співвідношення середньої вартості основних виробничих фондів і кількості електроенергії, використаної у

виробничих цілях, до середньої чисельності працівників найбільшої зміни, враховуючи, що персонал інших змін працює з тими ж засобами праці.

Ключовими інтегральними показниками ефективності використання основних виробничих фондів виступають фондівіддача та фондомісткість. При обчисленні фондівіддачі можуть застосовуватися як натуральні, так і вартісні вимірники обсягів продукції та вартості основних фондів. Для отримання більш глибокої оцінки доцільно визначати ці показники як по всіх основних фондах загалом, так і окремо по їх активній частині. Узагальнені результати такого аналізу наведені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Динаміка фондівіддачі, фондомісткості та фондоозброєності

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
Фондовіддача основних фондів	0,73	2,21	1,48	301,73
Фондомісткість продукції	1,37	0,45	-0,91	33,14
Фондоозброєність основними фондами	42,17	43,01	0,84	102,00

На основі проведених розрахунків можна стверджувати, що у 2024 році підприємство СТО ПП «Авто-Люкс» продемонструвало покращення показників ефективності використання основних засобів, зокрема зроста фондівіддача, що свідчить про більш раціональне застосування виробничих ресурсів. Це є позитивним результатом, адже підвищення фондівіддачі означає збільшення обсягів виробленої продукції на одиницю вартості основних фондів.

Успішна господарська діяльність СТО характеризується збалансованим поєднанням високої якості послуг, ефективного управління витратами, лояльної клієнтської бази та прозорої фінансової моделі. Стійкість бізнесу залежить від здатності швидко адаптуватися до змін на автомобільному ринку, зокрема до появи нових технологій ремонту та зростаючих вимог клієнтів до сервісу.

Узагальнений аналіз господарської діяльності підприємства було здійснено та результати розрахунків систематизовано у таблиці 1.7, яка відображає ключові економічні показники та тенденції розвитку СТО.

Таблиця 1.7

Показники господарської діяльності СТО ПП «Авто-Люкс»

Показники	Реком. знач.	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
				+ -	%
1	2	3	4	5	6
Показники ліквідності					
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	> 0,2	0,00	0,04	0,04	3747,52
Коефіцієнт поточної ліквідності	> 1	0,19	0,39	0,20	203,13
Коефіцієнт загальної ліквідності (покриття)	2	0,42	0,57	0,14	133,45
Показники фінансової стійкості					
Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії)	> 0,5	0,16	0,12	-0,03	78,97
Коефіцієнт фінансової залежності	< 0,5	-0,84	-0,88	-0,03	103,88
Коефіцієнт фінансової стабільності		0,18	0,14	-0,04	76,02
Коефіцієнт фінансового ризику		5,43	7,15	1,71	131,54
Коефіцієнт загальної заборгованості		0,84	0,88	0,03	103,87
Коефіцієнт мобільності (маневрування) оборотного капіталу	0,5	-3,13	-3,10	0,03	99,05
Частка основного капіталу у власному		4,13	4,10	-0,03	99,28
Коефіцієнт концентрації власного капіталу	max	0,16	0,12	-0,03	78,97
Коефіцієнт концентрації позиченого капіталу	min	0,84	0,88	0,03	103,87
Коефіцієнт співвіднош. позиченого і власного капіталу	min	5,43	7,15	1,71	131,54
Показники ділової активності					
Коефіцієнт ділової активності	max	0,39	0,93	0,53	236,04

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6
Коеф. ефектив. використання фін. ресурсів		0,33	0,77	0,44	235,94
Тривалість обігу фін. ресурсів (днів)		1115,88	472,96	-642,92	42,38
Коеф. оборотн. оборотного капіталу		2,19	2,43	0,25	111,20
Тривалість одного обороту оборотного капіталу (днів)		166,84	150,04	-16,81	89,93
Коефіцієнт забезпечення власними коштами		-1,35	-0,97	0,39	71,54
Доля оборотного капіталу,		35,87	49,73	13,86	138,64
Доля власного оборотного капіталу, %	max	-135,44	-76,42	59,02	56,42
Рентабельність власного капіталу, %	max	-66,17	7,37	73,54	-
Рентабельність капіталу, %	max	-10,28	1,01	11,29	-
Рентабельність продукції,%	max	-13,58	1,14	14,73	-

Аналізуючи фінансові результати діяльності СТО ПП «Авто-Люкс», можна зробити висновок, що у звітному 2024 році показники абсолютної, поточної та загальної ліквідності залишаються нижчими за нормативні значення, проте демонструють позитивну тенденцію до зростання. Водночас фінансова стійкість підприємства погіршилася, що свідчить про певні проблеми у структурі капіталу та забезпеченні довгострокової стабільності. Разом із цим показники ділової активності значно покращилися, що підтверджує ефективність використання ресурсів та зростання інтенсивності господарських процесів.

Для комплексної оцінки діяльності підприємства доцільно розглянути основні техніко-економічні показники, наведені у таблиці 1.8. Вони відображають динаміку виробництва та реалізації продукції, її собівартість і рівень рентабельності, прибутковість, зміни у складі та вартості основних виробничих фондів і їх активної частини, чисельність персоналу та продуктивність праці, а також фондівіддачу основних засобів. Такий аналіз

дозволяє визначити сильні та слабкі сторони підприємства, оцінити ефективність його роботи та окреслити напрями подальшого розвитку.

Таблиця 1.8

Аналіз результатів господарської діяльності СТО ПП «Авто-Люкс»

Показники	2023 рік	2024 рік	Відхилення	
			+/-	%
Дохід (виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), тис. грн.	740,20	2373,00	1632,80	320,59
Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), т. грн.	617,10	1977,50	1360,40	320,45
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг), тис. грн.	714,10	1957,30	1243,20	274,09
Валовий прибуток, тис. грн.	-97,00	20,20	117,20	-20,82
Чистий прибуток, тис. грн.	-97,00	22,40	119,40	-23,09
Вартість основних фондів, тис. грн.	1036,50	1114,10	77,60	107,49
Чисельність працівників, чол.	24,00	25,00	1,00	104,17
Фондоозброєність основними фондами, тис. грн./чол.	42,17	43,01	0,84	102,00
Фондовіддача основних виробничих фондів	0,73	2,21	1,48	301,73
Фондомісткість продукції	1,37	0,45	-0,91	33,14
Продуктивність праці одного працюючого, тис. грн.	16,98	53,34	36,35	314,05
Трудомісткість продукції, год./грн.	58,88	18,75	-40,13	31,84
Рентабельність виробництва, %	-0,08	0,02	0,09	-21,48
Рентабельність продукції, %	-13,58	1,14	14,73	-8,43

На основі наведених показників можна зробити висновок, що у 2024 році порівняно з 2023-м СТО ПП «Авто-Люкс» продемонструвало суттєве зростання результатів діяльності. Обсяги виробництва та реалізації послуг збільшилися на 220,59%, прибуток зріс на 119,40 тис. грн., вартість виробничих фондів підвищилася на 7,49%, а рентабельність виробництва та продукції значно покращилася. Це свідчить про ефективну роботу підприємства та його здатність нарощувати економічні показники.

Водночас для забезпечення стабільного розвитку у майбутньому необхідним є залучення інвестицій та розширення спектра послуг. Такий підхід дозволить підприємству отримувати додаткові доходи та зміцнити конкурентні позиції на ринку.

З метою визначення ключових переваг та недоліків діяльності підприємства доцільно скласти та проаналізувати таблицю 1.9, яка відобразить сильні та слабкі сторони СТО ПП «Авто-Люкс».

Таблиця 1.9

Перелік сильних і слабких сторін СТО ПП «Авто-Люкс»

Сильні сторони підприємства	Слабкі сторони підприємства
Наявність розвинутої системи комунікацій	Недостатність ремонтного оснащення для ремонту імпоротної техніки
Значний досвід роботи на ринку	Нерозвинена інфраструктура
Наявність відповідних технологій та кадрів відповідної кваліфікації	Відсутність технологій ремонту нових видів продукції
Наявність інформаційної бази для проведення ремонтних та інших видів робіт	

Таким чином, для підвищення ефективності роботи СТО ПП «Авто-Люкс» доцільно здійснювати модернізацію ремонтного обладнання, впроваджувати сучасні технології обслуговування імпоротної техніки, удосконалювати систему взаємодії з клієнтами та контролювати рівень виробничих витрат. Окрім цього, перспективним напрямом розвитку може стати розширення діяльності у сфері продажу та сервісного обслуговування сільськогосподарських машин. Реалізація таких заходів сприятиме зростанню прибутковості підприємства та забезпечить йому стабільні позиції на ринку.

1.4 Оцінка системи екологічної безпеки та напрями її вдосконалення

Система екологізації виробництва передбачає комплексний підхід, який ґрунтується на так званому «квадраті» функціональних елементів. До нього належать: визначення цілей та завдань екологізації; окреслення об'єктів, тобто процесів і виробів, що підлягають трансформації для досягнення екологічного ефекту; суб'єкти – підприємства та люди, які беруть участь у процесі екологізації як виробники чи споживачі; а також інструменти реалізації екологічної політики, серед яких економічні, правові та адміністративні механізми.

Важливим принципом є забезпечення достатнього рівня матеріальних, фінансових та кадрових ресурсів для підтримання екологічності виробництва, а також проведення екологічного аудиту з метою оцінки ефективності управління та пошуку можливостей для його вдосконалення. Об'єктивна оцінка системи управління охороною довкілля необхідна як для визначення інвестиційних пріоритетів, так і для оцінки ризиків, що виникають у власників підприємства.

У процесі екологічного аналізу значну роль відіграє оцінка платежів за природокористування, включаючи оплату за викиди та скиди забруднюючих речовин у межах нормативів, понадлімітні платежі та штрафні санкції. Додатково важливим є аналіз структури платежів за видами відходів.

Ключовим елементом функціонування системи екологічного менеджменту є оцінка стану управління якістю довкілля шляхом порівняння з базовим рівнем. Для цього використовуються такі індикатори, як дотримання внутрішніх і зовнішніх стандартів та норм, включення екологічних вимог у контракти та постачання, а також використання екологічних факторів для підвищення конкурентоспроможності.

Сучасна тенденція розвитку підприємств полягає у створенні систем управління природоохоронною діяльністю та програм «чистого» виробництва і продукції. Паралельно відбувається уніфікація процесів збору, обробки та поширення інформації про стан довкілля.

СТО мають значний і багатоаспектний вплив на екологію, оскільки їхня

діяльність пов'язана з використанням, зберіганням та утилізацією різноманітних хімічних речовин та матеріалів.

Екологічна безпека СТО забезпечується впровадженням наступних заходів:

- **Роздільний збір та утилізація:** Обов'язкова наявність герметичних контейнерів для різних типів небезпечних відходів та укладання договорів із ліцензованими підприємствами на їх переробку/знищення.
- **Локальні очисні споруди:** Встановлення нафтоуловлювачів та інших систем очищення стічних вод.
- **Вентиляція та фільтрація:** Використання ефективних систем очищення повітря у фарбувальних камерах та цехах.
- **Енергозбереження:** Використання сучасного обладнання та освітлення для зменшення споживання електроенергії.

Дотримання екологічних норм на СТО є обов'язковим згідно з українським законодавством і є ключовим фактором сталого ведення бізнесу.

Щодо екологічного впливу СТО ПП «Авто-Люкс», дані таблиці 1.10 свідчать, що основним джерелом забруднення атмосфери є рихтувально-малярна дільниця з двома фарбувальними камерами. У викидах підприємства зафіксовано 12 компонентів, загальна маса яких у 2024 році становила 2,08 т/рік. Найбільшу частку займає оксид вуглецю – 83,61% (1,74 т/рік), далі бензин – 6,98% (0,16 т/рік) та дибутилфталат – 6,98% (0,14 т/рік). Таким чином, майже 99% усіх викидів складають лише три речовини, тоді як частка решти дев'яти становить лише 1,51%.

Виробничі одиниці підприємства, зокрема фарбувальні камери, обладнані системами очищення повітря, що знижує рівень негативного впливу на навколишнє середовище.

Таблиця 1.10

Екологічний збиток, спричинений атмосфері викидами СТО ПП «Авто-Люкс» (від стаціонарних джерел)

Назва забруднюючої речовини	Фактична маса викидів ЗР		ВДК вміст ЗР в атмосфері	Коеф. Екологічної небезпеки послуг т/т	Приведенна маса викидів ЗР, послуг. т/р	Вартісна оцінка екологічного збитку	
	тон в рік	% до підсумку				тис. грн. в рік	% до підсумку
Оксид заліза	0,00005	0.0024	0,04	26	0,0013000	0,02	0.571
Діоксид азоту	0,0159	0.7634	0,04	18	0,4024000	0,02	0.571
Оксид азоту	0,0027	0.1296	0,04	11	0,0640000	0,02	0.571
Сірковий ангідрид	0,0054	0.2593	0,04	19	0,1000000	0,02	0.571
Оксид вуглецю	1,7415	0.0072	3	1	0,5837000	1,59	45.429
Вуглеводні C1-C5	0,00003	0.0014	1,5	9	0,0000139	0,78	22.286
Бензол	0,000009	0.0000	0,1	3	0,0000079	0,05	1.429
Толуол	0,000003	0.0001	0,6	9	0,0000032	0,33	9.429
Дибутилфталат	0,1453	6.9759	0,1	1	1,4490000	0,05	1.429
Бензин	0,1646	7.9025	1	9	0,1643000	0,54	15.429
Неорганічна пилюка	0,000003	0.0001	0,1	19	0,0000190	0,05	1.429
Пилюка резини	0,0074	0.3553	0,05	16	0,1430000	0,03	0.857
Всього	2,083	100	-	141	2,91	3,5	100

За результатами проведених розрахунків встановлено, що у 2024 році загальна величина екологічного збитку від забруднення атмосфери стаціонарними джерелами СТО ПП «Авто-Люкс» становила 23,5 тис. грн на рік. Основна частка цієї суми (16,5 тис. грн/рік) припадає на діоксид азоту, що свідчить про його домінуючий вплив у структурі шкоди. Порівняння питомих ваг забруднювачів показує суттєві зміни: хоча масова частка оксиду вуглецю складає 83,68%, його внесок у загальний збиток становить лише 45,43%. Загалом викиди підприємства класифікуються як помірно токсичні (III клас небезпеки), середньозважений коефіцієнт відносної небезпеки дорівнює 141 ум. т/т. Це означає, що першочерговим завданням у сфері охорони атмосферного повітря є скорочення викидів оксиду вуглецю, дибутилфталату та бензину.

З точки зору методики впровадження системи екологічного управління на підприємстві необхідно:

визначити екологічну політику та сформулювати вимоги до системи управління природокористуванням;

розробити програму реалізації екологічної політики, забезпечити дієвий механізм контролю, моніторингу та проведення екологічного аудиту, а також здійснювати постійний аналіз і вдосконалення системи управління відповідно до змін зовнішніх і внутрішніх умов;

інтегрувати екологічні аспекти у вирішення господарських завдань, забезпечуючи їх узгодженість та комплексний підхід.

1.5 Огляд сучасних технологій очищення води

У цьому розділі дипломної роботи розглянуто можливість впровадження на автосервісному підприємстві системи очищення стічних вод, що утворюються під час роботи автомийки. Для цього було досліджено існуючий процес функціонування мийки та проаналізовано перспективи використання технологій на основі наноматеріалів для підвищення ефективності очищення.

Відходи від миття автомобілів становлять близько 80–85% загального

обсягу виробничих стоків підприємства. Основними забруднювачами є тверді суспензії та нафтопродукти. Їх кількість залежить від багатьох чинників: типу та габаритів автомобіля, стану дорожнього покриття, пори року, складу ґрунту, частоти миття та виду застосованої технології. Для легкових автомобілів типовий гранулометричний склад суспензії такий: 12% частинок розміром 300–2500 мкм, 75% – 300–100 мкм, 13% – менше 100 мкм.

Нафтопродукти мають властивість слабого емульгування та високої адсорбції на концентрованих суспензіях, що ускладнює їх вилучення без додаткової обробки. Відпрацьовані масла накопичуються у відстійниках: частково спливають на поверхню, частково осідають на мінеральних частинках і утворюють шлам. Використання синтетичних миючих засобів сприяє утворенню емульсій, що робить традиційні методи очищення (відстій, коагуляція, фільтрація) малоефективними та потребує застосування сучасних технологій.

Водопостачання підприємства здійснюється із сільського водогону, що живиться зі свердловини. Відведення стічних вод організовано у відстійники місцевого м'ясокомбінату, оскільки власної каналізації підприємство не має. Відповідно до вимог, у відстійники заборонено скидати речовини, що засмічують трубопроводи, руйнують матеріали споруд, нерозчинні масла, смоли, мазут, важкоокислювані органічні сполуки, токсичні домішки, кислоти, горючі речовини, стоки з температурою понад 40 °С або з рН поза межами 6,5–9,0, а також сміття та концентровані розчини.

Нафтопродукти є складними для біологічного окислення, а їх висока концентрація негативно впливає на якість активного мулу та роботу відстійників. Тому виникає потреба у локальному очищенні нафтовмісних стоків перед їх подальшим відведенням. Допустима концентрація нафтопродуктів у стоках, що надходять на біологічне очищення, не повинна перевищувати 2,5 мг/л. На практиці на СТО вдається знизити рівень зважених речовин до 5–10 мг/л, а нафтопродуктів – до 5,0 мг/л.

Оптимальним рішенням є впровадження системи оборотного водопостачання з повторним використанням мийних стоків та щоденним

поповненням свіжою водою у кількості близько 10% від загального обсягу. Така система може включати воду від домиву автомобілів, частково свіжу воду та воду після промивання фільтрів.

Одним із перспективних напрямів очищення стічних вод від масел і нафтопродуктів є використання фільтрів на основі еластичного пінополіуретану. Зокрема, застосовується фільтр «Полімер-25», призначений для очищення невибухонебезпечних стоків із рН у межах 6–9. Конструкція фільтра включає резервуар, ковшовий ланцюговий елеватор, віджимні барабани, привід, опорну металоконструкцію та приймальний бункер.

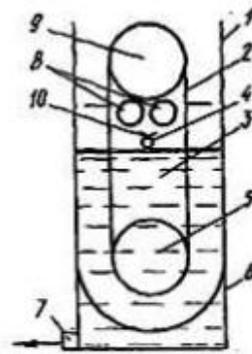


Рисунок 1.2 - Пінополіуретановий фільтр типу «Полімер-25»:

1-ємність фільтра; 2-ланцюговий ковшовий елеватор; 3-пінополіуретанове завантаження; 4-подаючий трубопровід; 5-ведена зірочка; 6-сітчасте днище; 7-відвідний трубопровід; 8-віджимні барабани; 9-ведуча зірочка; 10-жолоб для прийому і відведення віджатих масел.

Підготовка фільтра до експлуатації здійснюється за такою схемою: у резервуар завантажуються пінополіуретан із дотриманням рекомендованих параметрів гранулометрії, щільності та висоти шару. Далі у ємність подається 1,5–2 м³ стічної води, яка протягом 2–3 годин проходить процес віджимання на барабанах для видалення повітряних бульбашок. Після цього фільтр спорожнюється у головну частину споруди та вводиться в робочий режим.

Процес очищення відбувається так: стоки надходять у розподільні камери, що забезпечують рівномірний рух потоку. Пройшовши крізь шар завантаження, вода очищується від масел та зважених частинок і через перфороване днище та

відвідний трубопровід виводиться з установки. У ході роботи завантаження поступово насичується забрудненнями, і після завершення циклу ковшовий елеватор подає його на віджимні барабани для регенерації. Під час обертання барабанів із завантаження видаляються накопичені домішки, які через трубопровід відводяться з фільтра. Перед початком регенерації установка спорожнюється, а перший фільтрат після регенерації спрямовується у головну частину очисних споруд.

Для розпушення завантаження перед регенерацією у ємність подається очищена вода, при цьому подача стічних вод на фільтр тимчасово припиняється. Як фільтруючий матеріал використовують подрібнений еластичний пінополіуретан марок 35-0,8; 40-0,8; 40-1,2 з розміром гранул 1–2 см.

Основні параметри процесу очищення такі:

швидкість фільтрації – 10–30 м/год (середнє значення 20 м/год);

концентрація завислих речовин – 100–700 мг/л (середнє значення 400 мг/л);

концентрація жирів – 50–130 мг/л (середнє значення 90 мг/л);

показник ГПК – 900–1900 мг/л (середнє значення 1400 мг/л).

Щільність завантаження прийнята на рівні 50 кг/м³, висота шару становить 2 м. Конструкція установки для очищення стічних вод від нафтопродуктів із використанням пінополіуретану наведена на рисунку 1.3.

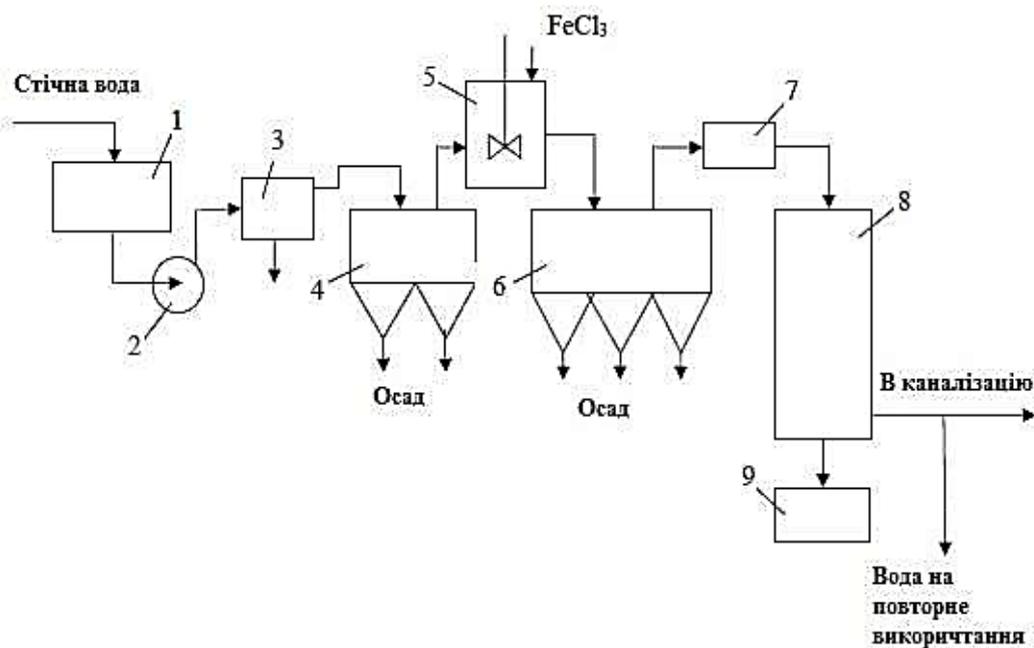


Рисунок. 1.3 - Технологічна схема очищення стічних вод СТО:

1 - усереднювач; 2 - насос; 3 - решітки; 4 - пісковловлювач; 5 - відстійник; 6 - розподільна камера; 7 - пінополіуретановий фільтр; 8 - приймач регенерату.

Регенерат після процесу очищення витримується у приймальній ємності протягом однієї години. Нафтопродукти та осад, що спливають на поверхню, спрямовуються на утилізацію, тоді як відстояна вода подається далі на очисні споруди. Вилучені з решіток забруднення піддаються компостуванню, а осад із пісковловлювачів транспортується на спеціальні піскові майданчики. Жирова плівка, яка утворюється у пісковловлювачах та відстійниках, після процесу зневоднення разом із жиромасою з регенерату направляється на вигонку жиру та подальше використання у вигляді добрив або як компонент для виробництва мила та інших продуктів.

У таблиці 1.11 наведено розрахунок витрат води на підприємстві. Аналіз показує, що автосервіс практично не застосовує систему повторного використання стічних вод, що є недопустимим з точки зору економічної ефективності та екологічної безпеки. Тому пропонується впровадити сучасну інноваційну технологію очищення води на основі наноматеріалів, яка дозволить знизити екологічне навантаження, забезпечити економію ресурсів та створити умови для повторного використання очищених стоків у виробничих процесах.

Таблиця 1.11

Баланс водоспоживання і водовідведення поста мийки СТО

Виробництво	Всього	водоспоживання м ³ /добу					водовідведення м ³ /добу				
		на виробничі потреби					Всього	Об'єм стічної води, який повторно	Виробничі стічні води	Господарсько- побутові стічні води	Безповоротне споживання
		свіжа вода		Зворотня вода	Повторно використана вода	На господарські побутові потреби					
		Всього	В т.ч. питної якості								
Пост мийки	35	23,5	23,5	3,8	-	-	3,8	-	-	31,2	

1.6 Підсумки до першого розділу

Приватне підприємство «Авто-Люкс» функціонує як станція технічного обслуговування, спеціалізуючись на ремонті та сервісному обслуговуванні автомобілів. Основна мета діяльності полягає у наданні якісних послуг з технічного обслуговування, виконанні різноманітних ремонтних робіт, а також отриманні прибутку від реалізації запасних частин та супутніх товарів.

Аналіз виробничих показників засвідчив, що у 2024 році підприємство досягло позитивних результатів у використанні основних фондів: фондівіддача зросла на 20,73%, що спричинило скорочення фондомісткості продукції на 7,86%. Водночас баланс підприємства залишається неліквідним, оскільки показники абсолютної, поточної та загальної ліквідності не відповідають нормативним значенням, хоча у звітному періоді спостерігається їх покращення. Показники фінансової стійкості погіршилися, проте ділова активність підприємства значно зросла.

У порівнянні з 2023 роком, у 2024 році обсяги виробництва та реалізації послуг збільшилися на 22,6%, прибуток зріс на 119,40 тис. грн, вартість виробничих фондів підвищилася на 7,49%. Також відзначено зростання фондівіддачі, продуктивності праці та рентабельності виробництва і продукції.

Основним джерелом забруднення атмосфери на підприємстві є рихтувально-малярна дільниця з двома фарбувальними камерами. У 2024 році загальний обсяг викидів від стаціонарних джерел становив 2,08 т/рік, з яких найбільшу частку займає оксид вуглецю – 83,61% (1,74 т/рік). На бензин припадає 6,98% (0,16 т/рік), а на дибутилфталат – 6,98% (0,14 т/рік). Вартісна оцінка екологічного збитку від цих викидів становить 23,5 тис. грн/рік. Викиди класифікуються як помірно токсичні (III клас небезпеки), середньозважений коефіцієнт небезпеки дорівнює 141 ум. т/т. Основним завданням підприємства у сфері охорони атмосферного повітря є скорочення викидів оксиду вуглецю, бензину та дибутилфталату.

На автотійній дільниці підприємство практично не застосовує систему

повторного використання стічних вод, що створює додаткові екологічні ризики.

Для вирішення виявлених проблем рекомендується:

визначити екологічну політику підприємства та сформулювати вимоги до системи управління природокористуванням;

розробити програму реалізації екологічної політики, забезпечити дієвий механізм контролю, моніторингу та проведення екологічного аудиту;

здійснювати постійний аналіз і вдосконалення системи екологічного управління відповідно до змін зовнішніх та внутрішніх умов;

впроваджувати заходи з енергозбереження;

застосувати технологію очищення стічних вод із використанням мембранних біореакторів;

використовувати сучасні методи утилізації відходів та повторного використання вторинної сировини.

Реалізація цих заходів дозволить підприємству знизити екологічне навантаження, підвищити ефективність виробничих процесів та забезпечити стійкий розвиток у майбутньому.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В АВТОСЕРВІСНИХ СТРУКТУРАХ

2.1 Екологічний чинник та методи його оцінювання

Автосервісні підприємства характеризуються складною виробничою структурою, різноманітністю виконуваних робіт та використанням широкого спектра технологічного обладнання, що зумовлює багатoproфільний вплив на навколишнє середовище. Основними видами забруднень є: – хімічні, які виникають у результаті викидів сполук, що змінюють хімічні властивості середовища та шкодять екосистемам; – механічні, пов'язані з потраплянням у довкілля агентів, що чинять фізичний вплив без хіміко-фізичних змін; – фізичні, які проявляються у вигляді теплового, шумового, світлового та електромагнітного навантаження.

Такі викиди впливають на всі складові довкілля – атмосферу, гідросферу, ґрунти, літосферу, живу природу та навіть техносферу й ноосферу. Сучасна економіка розвивається за техногенною моделлю, що базується на використанні штучних засобів виробництва без належного врахування екологічних обмежень.

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів передбачає врахування зовнішніх ефектів: • охоплення всіх соціальних, екологічних та економічних результатів як у короткостроковій, так і у довгостроковій перспективі; • врахування фактора часу при оцінці витрат і результатів; • застосування міжгалузевих підходів для забезпечення економії ресурсів та їх ефективного використання.

Ефект від природоохоронних заходів проявляється у кількох сферах: • у матеріальному виробництві – через зростання прибутку або зниження собівартості; • у невиробничій сфері – як економія витрат на виконання робіт та послуг; • у сфері особистого споживання – як зменшення витрат населення, спричинених екологічними проблемами.

Важливим чинником є зміна споживчої поведінки: сталий розвиток передбачає обмеження надмірного споживання на відміну від техногенної

моделі, що прагне його максимізації. Екологічний результат природоохоронної діяльності виражається у зменшенні обсягів шкідливих речовин, що потрапляють у довкілля. Соціально-економічні результати полягають у збереженні природних ресурсів, покращенні умов життя населення, зниженні рівня захворюваності, підвищенні тривалості життя та задоволенні культурних і освітніх потреб.

У наукових працях досі немає єдиної позиції щодо визначення поняття «екологічна безпека» та її відмінності від охорони навколишнього середовища. Законодавство України також не встановлює чітких критеріїв розмежування цих понять, хоча питання екологічної безпеки розглядається у Законі «Про охорону навколишнього природного середовища».

Охорона довкілля є складним соціальним процесом, що охоплює різні суспільні відносини. Екологічна безпека виступає окремим напрямом, який відображає специфічні відносини у сфері діяльності, що може становити небезпеку для природи. Це відкриває перспективи для подальших досліджень у сфері екологічного менеджменту.

Перехід до моделі сталого розвитку потребує вирішення завдань щодо оптимального співвідношення витрат на природоохоронні заходи та допустимого рівня економічного збитку, а також визначення ефективності таких витрат. Це актуально як на макро-, так і на мікрорівні. У реальності інтереси підприємств-природокористувачів часто не збігаються з інтересами суспільства, що породжує конфлікти, які вирішуються нормативними та адміністративними методами.

Основним критерієм ефективності природоохоронних витрат залишається їх економічна результативність, яка визначається співвідношенням між отриманими результатами та витратами ресурсів. Позитивне рішення щодо ефективності можливе лише тоді, коли очікувана вигода (В) перевищує витрати (З).

$$B - Z > 0 \quad (2.1)$$

У практиці нашої країни тривалий час застосовувалися методики оцінки

ефективності капітальних вкладень, розроблені на основі принципів, викладених у працях академіка Т. С. Хачатурова та професора А. С. Астахова.

Формула 2.1 для визначення економічної ефективності витрат є дієвою у випадках, коли аналіз здійснюється на короткому часовому проміжку. Якщо ж мова йде про багаторічні інвестиційні проекти, необхідно враховувати чинник дисконтування, який дозволяє зіставляти теперішню вартість коштів із майбутніми надходженнями.

На сучасному етапі використовуються уніфіковані методичні рекомендації з розрахунку ефективності інвестиційних проектів, розроблені відповідно до міжнародної системи ЮНІДО. У цих рекомендаціях застосовується економічна термінологія, що відповідає загальноприйнятим міжнародним категоріям ринкової економіки.

Основним принципом оцінки ефективності є порівняння результатів та витрат. Співвідношення «результат/затрати» виступає якісною характеристикою економічної системи. Залежно від того, які саме витрати та результати враховуються, можна говорити про різні види ефективності.

Економічна ефективність інвестиційних проектів у загальному вигляді визначається як співвідношення між витратами на відтворення основних фондів та отриманими результатами – введенням у дію виробничих і невиробничих об'єктів, приростом продукції та послуг, а також збільшенням національного доходу.

Загальним показником ефективності інвестицій є абсолютна економічна ефективність, яка визначається як відношення отриманого ефекту до капіталовкладень, що його зумовили. Для вибору оптимального варіанта застосовується також порівняльна ефективність, яка базується на мінімізації приведених витрат серед аналізованих варіантів.

У методичних рекомендаціях виділяють три групи показників ефективності інвестиційних проектів:

– комерційна (фінансова) ефективність, що враховує результати для безпосередніх учасників проекту;

– бюджетна ефективність, яка відображає наслідки реалізації проекту для державного, регіонального та місцевого бюджетів;

– економічна ефективність, що охоплює витрати та результати, які виходять за межі прямих фінансових інтересів учасників і стосуються народногосподарських інтересів.

Для порівняння інвестиційних проектів рекомендується використовувати систему показників:

чистий дисконтований дохід (ЧДД, Net Present Value);

індекс прибутковості (ІП, Profitability Index);

внутрішня норма прибутковості (ВНП, Internal Rate of Return);

термін окупності (Payback Period).

Чистий дисконтований дохід визначається як перевищення інтегральних результатів над інтегральними витратами, що дозволяє оцінити реальну вигоду від проекту з урахуванням фактора часу.

$$\text{ЧДД} = \sum (R_t - Z_t) \times 1 / (T + E)^t, \quad (2.2)$$

де R_t - результати, що досягаються на t -му кроці розрахунку;

Z_t - затрати, здійснювані на тому ж кроці;

T - період часу від початку роботи до ліквідації об'єкту,

Інвестиційний проект можна вважати доцільним та результативним лише тоді, коли чистий дисконтований дохід має позитивне значення. Серед кількох можливих рішень перевага надається тому варіанту, де величина цього показника є найбільшою. Індекс рентабельності інвестицій визначається як співвідношення загальної суми отриманих ефектів до обсягу капітальних витрат, необхідних для реалізації проекту.

$$\text{ІП} = \frac{1}{K} \sum (R_t - Z_t) \frac{1}{(T + E)^t}, \quad (2.3)$$

Проект визнається результативним у випадку, коли індекс прибутковості перевищує одиницю, і навпаки – при значенні менше одиниці він вважається неефективним. Внутрішня норма рентабельності визначається як така ставка

дисконту, за якої сума приведених результатів дорівнює величині приведених інвестиційних витрат. Цей показник застосовується тоді, коли розрахунок чистого дисконтованого доходу не дає однозначної відповіді щодо ефективності проєкту при заданій ставці дисконту. Отримане значення внутрішньої норми порівнюють із мінімальною дохідністю, яку очікує інвестор, і якщо воно відповідає або перевищує цей рівень, вкладення в проєкт вважаються обґрунтованими.

Термін окупності визначає найкоротший проміжок часу від початку реалізації проєкту, після якого сумарний економічний ефект стає невід'ємним, тобто покриває всі витрати. Це період, що може вимірюватися місяцями, кварталами або роками, протягом якого початкові інвестиції та супутні витрати компенсуються отриманими результатами.

При визначенні точки беззбитковості витрати та результати можуть враховуватися як із застосуванням дисконтування, так і без нього, залежно від методики розрахунку. Окрім наведених критеріїв, можуть використовуватися й інші показники, такі як інтегральна ефективність витрат, проста норма прибутку тощо.

Залежно від об'єкта оцінки ефективність інвестицій поділяють на кілька груп:

комерційна (фінансова) ефективність, яка відображає наслідки реалізації проєкту для його учасників;

бюджетна ефективність, що показує вплив проєкту на фінансові результати державних, регіональних та місцевих бюджетів;

економічна ефективність, яка враховує витрати та результати, що виходять за межі інтересів окремих учасників і стосуються народногосподарських потреб.

У процесі підготовки проєкту проводиться аналіз його соціальних та екологічних наслідків, а також витрат на реалізацію відповідних заходів. Комерційна ефективність визначається співвідношенням фінансових витрат і доходів, що забезпечують необхідний рівень прибутковості.

У діяльності підприємства відбувається рух грошових потоків: надходження $\Pi_i(t)$ та витрати $Bi(t)$. Різниця між ними формує сальдо реальних коштів, яке враховує всі три основні напрями діяльності підприємства.

$$D_{(t)} = \sum (\Pi_i - Bi_{(t)}) \quad (2.4)$$

При оцінюванні руху реальних грошових потоків важливо враховувати, що поняття «реальні гроші» відрізняється від категорій доходів та витрат. Для забезпечення коректності та надійності результатів при визначенні комерційної ефективності інвестиційного проєкту рекомендується:

здійснювати розрахунок притоку реальних коштів у прогнозних цінах, використовуючи ті самі грошові одиниці, що й при фактичній реалізації проєкту;

проводити оцінку комерційної ефективності за кількома варіантами вихідних даних, щоб врахувати можливі зміни умов. Ключовим критерієм прийняття проєкту є тривалість позитивного сальдо накопичених реальних грошей у будь-якому часовому інтервалі, коли учасники здійснюють витрати або отримують доходи.

Бюджетна ефективність відображає вплив реалізації проєкту на доходи та видатки державного і місцевих бюджетів. До складу бюджетних надходжень включаються: – податок на додану вартість; – інші податкові платежі та рентні збори; – мита, акцизи, емісійний дохід, дивіденди від акцій та інших цінних паперів, що належать державі чи регіону, а також прибутковий податок із заробітної плати; – повернення пільгових кредитів; – штрафи та санкції; – внески до позабюджетних фондів (пенсійного, соціального страхування, фонду зайнятості тощо).

На основі річних бюджетних ефектів визначаються такі показники, як внутрішня норма бюджетної ефективності, термін окупності бюджетних витрат та рівень фінансової участі держави чи регіону у реалізації проєкту. Частка участі бюджетів різних рівнів у здійсненні проєктів показує ступінь їхнього залучення до фінансування та підтримки інвестиційних програм.

$$D = P_{i_{\text{ин}}} / Z_{i_{\text{ин}}}, \quad (2.5)$$

де $P_{i_{\text{ин}}}$ - інтегральні бюджетні асигнування;

$Z_{i_{\text{ин}}}$ - інтегральні витрати по реалізації плану або проєкту.

Економічна ефективність інвестиційного проєкту розглядається як узагальнений показник, що відображає його результативність не лише для окремих учасників, а й для всього народного господарства, включаючи регіони, галузі та підприємства, які залучені до реалізації. Використання цього критерію особливо важливе при оцінюванні проєктів, що передбачають державну участь, адже саме на його основі визначаються масштаби та форми державної підтримки.

Розрахунок економічної ефективності здійснюється за тими ж формулами, що й комерційної (чистий дисконтований дохід, індекс прибутковості, внутрішня норма рентабельності), проте має свої особливості. До складу результатів включаються: – соціальні та екологічні наслідки реалізації проєкту, які впливають на стан регіону; – кінцеві виробничі результати; – прямі фінансові вигоди; – кредити та позики, отримані від інших держав, банків чи корпорацій, а також непрямі ефекти, пов'язані зі зміною доходів сторонніх підприємств і населення, ринкової вартості землі та будівель, а також результати, що не мають грошової оцінки.

До витрат проєкту відносяться всі необхідні поточні та одноразові витрати учасників, передбачені його реалізацією. Водночас не враховуються: – витрати підприємств-споживачів на придбання продукції в інших учасників; – амортизаційні відрахування за основними засобами, створеними одним учасником і використаними іншим; – податкові платежі та інші відрахування до бюджету; – відсотки за кредитами; – основні засоби, що використовуються тимчасово.

Часовий фактор у розрахунках враховується шляхом дисконтування, тобто

приведення різночасових результатів і витрат до єдиного періоду. Для цього показники кожного періоду множаться на відповідний коефіцієнт дисконту.

Величина економічної оцінки проєкту значною мірою залежить від обраної норми дисконту. Базовим орієнтиром може бути ставка депозитного відсотка (D_v), яка коригується з урахуванням інфляційних процесів ($I\phi$) та інвестиційних ризиків (r). Саме сукупність цих факторів визначає реалістичність і надійність оцінки ефективності проєкту.

$$E = D_v + I\phi + r. \quad (2.6)$$

Величина показника E визначається різними методами залежно від того, чи фінансування проєкту здійснюється за рахунок власних коштів підприємства, чи із залученням позикового капіталу. У випадку використання кредитних ресурсів норма дисконту відповідає процентній ставці, що встановлюється умовами виплат і погашення позик. Якщо ж проєкт реалізується за рахунок змішаного капіталу, то значення E визначається як середньозважене між показниками, отриманими для власних і позикових коштів.

Разом із тим виникають труднощі при застосуванні стандартних інвестиційних критеріїв до екологічних проєктів, оскільки вони супроводжуються додатковими ризиками та невизначеністю результатів. Оцінюючи ефективність екологічних інвестицій, слід розрізняти мікроекономічний підхід, який відображає інтереси окремого інвестора, та макроекономічний, що враховує суспільні вигоди. Для підприємства вкладення у природоохоронні заходи розглядаються як звичайний інвестиційний процес, рентабельність якого вимірюється стандартними показниками. Водночас суспільство оцінює такі інвестиції ширше – з урахуванням споживчого аспекту та екологічних інтересів майбутніх поколінь.

Науковці пропонують різні підходи до вирішення цих суперечностей. Зокрема, у навчальному посібнику «Екологія і економіка природокористування» пропонується визначати економічну ефективність інвестицій через співвідношення приросту кінцевої продукції до обсягу капітальних вкладень, спрямованих на цей приріст на окремих етапах інвестування. Такий підхід наближає аналіз до методу «витрати – ефективність».

Для підприємства ключовим результатом реалізації природоохоронних заходів є запобігання забрудненню довкілля. Додатковим ефектом може бути отримання прибутку від реалізації продукції, виготовленої з відходів основного виробництва. Тому найпростішим показником економічної ефективності у цьому випадку виступає рентабельність екологічного заходу.

$$R_n = P/z \quad (2.7)$$

де P - результат від реалізації природоохоронного заходу;

z - затрати на реалізацію природоохоронного заходу.

У формулі 2.7 не враховується показник запобігання шкоди довкіллю, оскільки з позиції підприємства він не розглядається як прямий результат природоохоронного заходу. Винятком є ситуації, коли негативний вплив на навколишнє середовище безпосередньо знижує ефективність роботи самого підприємства-забруднювача. Для врахування цього зовнішнього ефекту застосовуються економічні механізми у вигляді платежів за забруднення: при перевищенні встановлених нормативів вони списуються з прибутку або включаються до собівартості продукції.

Таким чином, для підприємства позитивним результатом реалізації природоохоронних заходів виступає зменшення собівартості виробництва та скорочення обов'язкових відрахувань із прибутку. Додатково економічна ефективність може бути підвищена завдяки отриманню пільгових кредитів чи бюджетних субсидій різних рівнів, що стимулює підприємство до активнішої екологічної діяльності.

$$R_n = [P(\Delta Y) + P_{\text{від}} + P_{\text{кр}}] / (z - z_{\text{суб}}) \quad (2.8)$$

де $P(\Delta Y)$ - зниження плати за забруднення навколишнього середовища;

$P_{\text{від}}$ - додатковий прибуток від реалізації відходів сторонньої організації або власної переробки і реалізації отриманої продукції споживачеві;

$P_{\text{кр}}$ - зниження плати за отриманий пільговий кредит;

$z_{\text{суб}}$ - величина субсидій.

Як показує формула (2.8), зовнішні ефекти враховуються на рівні підприємства лише частково, головним чином через зменшення платежів за забруднення. Це, на нашу думку, є одним із ключових недоліків методики оцінки ефективності природоохоронних заходів на рівні окремого підприємства.

З точки зору суспільних інтересів, ефективність екологічної діяльності визначається насамперед величиною економічного збитку, завданого навколишньому середовищу господарською діяльністю СТО. У такому випадку рентабельність природоохоронного заходу для суспільства (R_0) може бути виражена співвідношенням:

$$R_0 = (\Delta Y + P_{\text{від}}) / Z_c \quad (2.9)$$

де ΔY - економічна оцінка зниження шкоди навколишньому середовищу;

Z_c - затрати суспільства на природоохоронні заходи.

Окрім показника рентабельності, для оцінки інвестицій можна визначати період окупності витрат через обернене значення рентабельності, тобто $1/R_p$. Проведений аналіз методів оцінювання результативності природоохоронних заходів показує, що цей процес є складним і потребує багатофакторного підходу. Одним із ключових завдань при виборі екологічних рішень виступає зменшення шкоди довкіллю.

Вплив господарської діяльності на навколишнє середовище оцінюється через два типи збитків. Екологічний збиток означає негативні зміни у природному середовищі, спричинені діяльністю людини, що проявляються у вигляді забруднення, виснаження ресурсів та руйнування екосистем. Такі наслідки становлять реальну небезпеку для здоров'я населення, флори, фауни та матеріальних цінностей. Економічний збиток трактується як шкода, що призводить до втрат майнових інтересів користувачів природних ресурсів: прямих втрат майна, невикористання вкладених коштів, недоотримання доходів та вимушених витрат на відновлення втрачених активів.

Запровадження екологічних заходів є основою економічного механізму управління охороною довкілля на підприємствах автосервісу. Ефективність таких заходів слід оцінювати з урахуванням соціальних, екологічних та еколого-

економічних результатів. Економічна доцільність екологічних програм визначається шляхом порівняння отриманих результатів із витратами на їх реалізацію, використовуючи систему показників загальної та порівняльної ефективності природоохоронних витрат, а також чистого економічного ефекту від їх впровадження.

Кількісна оцінка екологічної шкоди може виражатися у натуральних, бальних або грошових показниках. Згідно з типовою методикою, показник витрат (Π_3) загальної економічної ефективності підвищення екологічної безпеки автосервісного підприємства визначається як співвідношення річного економічного ефекту до суми витрат, спрямованих на його досягнення (експлуатаційні витрати та капітальні вкладення, приведені до єдиної розмірності відповідно до нормативів ефективності).

$$\Pi_3 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{ij}}{B} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{ij}}{C + E_n K}, \quad (2.10)$$

"

де E_{ij} - повний економічний ефект i -го виду, який отриманий на j -тій ділянці СТО за рахунок покращення екологічного стану навколишнього середовища;

B - затрати, які понесло СТО для одержання повного економічного ефекту;

C - річні експлуатаційні затрати на утримання та обслуговування відповідного екологічного ефекту, які забезпечили даний економічний ефект;

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень екологічного призначення, E_n встановлюється на рівні не нижче 0,15 для високорентабельних СТО нормативний коефіцієнт може бути підвищений до 0,20;

K - капітальні вкладення в будівництво основних фондів екологічного призначення.

Сьогодні можна констатувати, що інвестиційна політика у сфері природокористування реалізується без належної економічної оцінки екологічних наслідків. Запропонований методологічний підхід, який базується на

застосуванні ставки нарощення вартості кінцевого екологічного результату, виглядає достатньо аргументованим[23]. Його сутність полягає у врахуванні потенційної цінності всіх природних ресурсів з позиції їх обмеженості. Для практичної реалізації проєктів необхідно здійснювати грошову оцінку природно-ресурсного потенціалу території, включаючи її здатність до асиміляції та рекреаційні можливості.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу, можна зробити висновок, що питання екологічної ефективності інвестиційних заходів залишаються недостатньо дослідженими та потребують глибшого наукового опрацювання.

2.2 Умови функціонування СТО з урахуванням природоохоронних вимог

2.2.1 Екологічні норми при проєктуванні та будівництві

Беручи до уваги актуальність екологічних вимог, що висуваються до станцій технічного обслуговування та їх виробничих процесів, природоохоронні норми поширюються на всі категорії СТО – нові, реконструйовані та діючі, незалежно від форми власності чи виду діяльності.

Будівництво та модернізація таких підприємств повинні здійснюватися відповідно до затвердженого техніко-економічного обґрунтування, яке має отримати позитивний висновок державної екологічної експертизи. Разом із ТЕО на експертизу подаються проєкти нормативів гранично допустимих викидів та скидів. Кожне підприємство повинно мати екологічний паспорт, ліцензію на комплексне природокористування та офіційні дозволи на використання ресурсів, викиди й розміщення відходів.

Оцінка впливу діяльності СТО на довкілля проводиться на всіх етапах підготовки документації, що обґрунтовує господарську діяльність, і оформлюється у вигляді клопотання про наміри. У ньому зазначаються пояснювальна записка, опис запланованої діяльності, можливі види впливу та характеристика існуючого стану навколишнього середовища.

На основі цієї оцінки встановлюються нормативи допустимих викидів, які повинні гарантувати безпечні концентрації у межах санітарно-захисної зони. При їх визначенні враховуються склад можливих викидів, кліматичні умови, рельєф місцевості та фактори утворення туманів. Норми допустимих скидів забруднених вод повинні відповідати технічним умовам приєднання до міської каналізації. Для очищення стічних вод застосовуються багатоступеневі споруди, що мають гігієнічний сертифікат і здатні ефективно вилучати масляні забруднення.

Сучасні автомийки повинні бути обладнані очисними системами продуктивністю від 0,5 до 15 м³/год і більше, які відповідають вимогам різних типів обладнання – порталних, високого тиску та шлангових мийок. Вибір конкретної споруди залежить від пропускної здатності мийки, планування комплексу, особливостей розташування та інженерного забезпечення. Утилізація фільтруючих елементів і відстою здійснюється спеціалізованими організаціями на підставі ліцензійних договорів.

Проекти виробничих ділянок, де використовується вода, повинні передбачати системи оборотного водопостачання та очищення стоків, а також збір зливових вод через мережу каналізації або спеціальні ухили території. Для ділянок, де утворюються шкідливі викиди, передбачаються сучасні системи їх уловлювання та нейтралізації. Відходи зберігаються у спеціально відведених місцях у кількостях, погоджених із місцевими органами влади, з подальшою утилізацією або вивезенням.

Норми накопичення промислових відходів повинні виключати забруднення ґрунтів і вод, а рівні інфразвуку та низькочастотного шуму регламентуються відповідними нормативами. При проектуванні визначаються розміри санітарно-захисної зони та заходи з її благоустрою, які затверджуються органами держсанепіднагляду.

У ТЕО, що подається на екологічну експертизу, окремим розділом оформлюється «Охорона навколишнього середовища». Позитивний висновок експертизи є обов'язковим для отримання дозволів на природокористування, фінансування та будівництво.

У випадку негативного висновку проєкт доопрацьовується відповідно до зауважень і повторно подається на розгляд.

Місце розташування СТО визначається згідно з генеральним планом розвитку території, і забороняється будівництво на землях природоохоронного, рекреаційного чи історико-культурного призначення. Будь-які додаткові ділянки вважаються реконструкцією і потребують погодження з екологічною експертизою.

Будівництво та реконструкція СТО повинні проводитися виключно за затвердженим ТЕО з дотриманням екологічних, санітарних та будівельних норм. Забороняється починати роботи без затвердженої документації та відведення земельної ділянки. Введення підприємства в експлуатацію можливе лише після виконання всіх природоохоронних заходів, рекультивації земель та оздоровлення довкілля. Устаткування, що не відповідає екологічним вимогам, не може бути введено в дію.

2.2.2 Вимоги до експлуатації обладнання з позицій екології

Екологічна безпека автосервісних підприємств може бути забезпечена комплексом організаційних, технологічних та інженерних рішень. Це включає підвищення рівня виробничої культури, впровадження ресурсозберігаючих і безвідходних технологій технічного обслуговування та ремонту автомобілів відповідно до сучасних вимог, використання екологічно безпечних матеріалів, а також застосування спеціальних інженерних систем захисту довкілля, що гарантують дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо чистоти повітря, води та ґрунтів.

Основні напрями підвищення екологічної та санітарної безпеки на СТО охоплюють:

- розробку та впровадження технологій технічного огляду і ремонту, які мінімізують утворення відходів та економлять ресурси;
- використання методів обслуговування, що відповідають екологічним характеристикам сучасних транспортних засобів;

- створення системи управління охороною довкілля;
- розробку заходів зі зменшення викидів, скидів та утворення відходів;
- застосування екологічно чистих матеріалів і технологій;
- організацію збору та утилізації власних відходів, а також надання аналогічних послуг іншим підприємствам;
- формування системи економічного стимулювання персоналу для підвищення рівня екологічної безпеки.

Залежно від масштабу підприємства може бути створений спеціальний відділ охорони довкілля або введена посада еколога. Ефективність екологічної роботи СТО значною мірою залежить від діяльності цієї служби, яка виконує такі завдання: контроль дотримання законодавства та нормативів, аналіз роботи очисних споруд, перевірка технологічних режимів, складання регламентів та інструкцій, розробка планів і заходів з охорони довкілля, участь у проведенні екологічних експертиз, оцінка ризиків, запобігання аваріям, організація системи екологічного інформування та складання звітності.

Працівники екологічної служби повинні мати високий рівень професійної підготовки. Вони мають знати екологічне законодавство, нормативи та методичні матеріали, технологічні процеси технічного обслуговування і ремонту автомобілів, принципи роботи очисних споруд, структуру та перспективи розвитку СТО, основи економіки та управління виробництвом, методи контролю технічного стану обладнання, засоби екологічного моніторингу, методiku проведення екологічних експертиз, правила ведення звітності, а також передовий досвід у сфері охорони довкілля та раціонального використання ресурсів. Крім того, вони повинні володіти знаннями з охорони праці, що забезпечує безпечні умови роботи персоналу.

2.2.3 Законодавчі норми щодо атмосферних викидів

Під час роботи автосервісних підприємств необхідно суворо дотримуватися чинних стандартів, норм та правил охорони атмосферного повітря.

Для здійснення діяльності СТО повинні отримати дозвіл на гранично допустимі викиди, який видається місцевими природоохоронними органами після виконання ряду процедур. Зокрема, підприємство має провести інвентаризацію джерел забруднення та самих речовин відповідно до методики оцінки викидів, розробити проєкт нормативів гранично допустимих викидів, а також подати ці матеріали на екологічну експертизу та узгодження. Лише після цього видається офіційний дозвіл на викиди.

У процесі експлуатації СТО зобов'язані: – контролювати дотримання встановлених нормативів викидів та ефективність роботи газоочисного обладнання; – реалізовувати програми охорони повітря, впроваджувати безвідходні технології, системи уловлювання та утилізації шкідливих речовин; – застосовувати спеціальні заходи зі зменшення викидів у несприятливих метеорологічних умовах; – виконувати приписи державної інспекції з охорони природи; – здійснювати контроль за дотриманням технічних нормативів викидів від пересувних джерел.

Система нормування викидів передбачає два ключові етапи: проведення інвентаризації та визначення нормативів на основі розрахунків розсіювання з урахуванням фонових концентрацій. Основна мета інвентаризації полягає у зборі вихідних даних для розробки проєктів нормативів як для підприємства в цілому, так і для окремих джерел забруднення.

На СТО існують як пересувні, так і стаціонарні джерела викидів. Стаціонарні поділяються на організовані – ті, що надходять через спеціальні установки (труби, газоходи, повітроводи) і можуть бути оснащені фільтрами, та неорганізовані – які потрапляють у повітря у вигляді неконтрольованих потоків через відсутність або несправність вентиляційних систем.

Перед проведенням інвентаризації необхідно ознайомитися з усіма технологічними процесами підприємства, визначити види забруднюючих речовин та джерела їх утворення, перевірити наявність очисних споруд, документацію та паспорти обладнання, а також акти випробувань вентиляційних систем. Якщо підприємство має кілька територій, інвентаризація проводиться окремо для кожної.

При цьому визначається не лише загальний валовий викид, а й кількість речовин, що вловлюються діючими очисними установками.

У випадку, коли на виробничій ділянці є кілька витяжних труб, розподіл валових і максимальних разових викидів здійснюється пропорційно: – діаметрам труб – якщо вони працюють без примусової вентиляції; – продуктивності систем – якщо вентиляція є примусовою.

Таким чином, дотримання вимог щодо інвентаризації та нормування викидів є ключовою умовою екологічної безпеки автосервісних підприємств.

Розрахунок викидів у зонах технічного обслуговування і поточного ремонту

Вихідні положення:

Джерело забруднень: рух автомобілів усередині приміщень постів ТО і ПР (пуск, маневрування, короткочасні переміщення, робота на холостому ході).

Групи двигунів: бензинові, газові (СНГ/СПГ), дизельні.

Перелік речовин для оцінки:

- Бензинові: CO, CH, NO_x, CO₂.
- Газові: CO, CH, NO, CO₂.
- Дизельні: CO, CH, NO_x, S, CO₂.

Для приміщення зони ТО і ПР з тупиковими постами валовий викид і - і речовини M_{Ti} , т / рік, розраховується за формулою

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^k (2m_{lik}S_T + m_{npk}t_{np}) n_k 10^{-6}, \quad (2.11)$$

де m_{lik} - пробіговий викид і-ї речовини автомобілем k-ої групи, г / км;

S_T - відстань від воріт приміщень до ділянки, км;

m_{npk} - питомий викид і-ї речовини при прогріванні двигуна k-ої групи, г/хв;

t_{np} - час прогріву (для розрахунків приймають рівним 1,5 хв);

n_k - кількість технічних впливів, проведених протягом року для автомобіля k-ої групи.

Максимальний разовий викид i -ї речовини G_{Ti} , г/с, розраховується за формулою

$$G_{Ti} = \frac{(m_{\text{іік}} \cdot S_T + 0,5 m_{\text{нрк}} \cdot t_{\text{нр}}) N'_{\text{Тк}}}{3600}, \quad (1. (2.12))$$

де $N'_{\text{Тк}}$ - найбільше число автомобілів, що знаходяться в зоні ремонту на тупикових ділянках протягом 1 год.

Якщо підприємство має кілька окремих приміщень для проведення технічного обслуговування та поточного ремонту, то визначення сумарних і пікових викидів здійснюється для кожного приміщення окремо. У випадку, коли в зоні ТО і ПР додатково функціонує пост контролю токсичності вихлопних газів, результати розрахунків максимальних разових викидів для обох ділянок підсумовуються.

Для мийних постів, де обслуговуються автомобілі з бензиновими двигунами або двигунами, що працюють на газі, враховуються викиди оксиду вуглецю (СО), вуглеводнів (СН), оксидів азоту (NO_x), діоксиду вуглецю (СО₂), а також свинцю (Рb – лише у випадку використання етилованого бензину). Для дизельних двигунів розрахунок включає СО, СН, NO_x та СО₂.

Загальні річні викиди певної речовини позначаються як М (т/рік), а максимальні разові викиди – як G (г/с). Їх визначення здійснюється за відповідними розрахунковими формулами:

- для приміщення мийки з тупиковими ділянками

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^k (2m_{\text{іік}} \cdot S_T + m_{\text{нрк}} \cdot t_{\text{нр}}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (2.13)$$

де S_T - відстань від воріт приміщень до мийної установки, км;

$t_{\text{нр}}$ - час прогріву (для розрахунків приймають рівним 0,5 хв);

n_k - число автомобілів k -ї групи, що обслуговуються ділянкою мийки протягом року;

$$G_{Ti} = \frac{(2m_{lik}S_T + m_{npk}t_{np})N'_{Tk}}{3600}, \quad (2.14)$$

де N'_{Tk} - найбільше число автомобілів, що знаходяться в зоні ремонту на тупикових ділянках протягом 1 год;

- для приміщення мийки з поточними лініями при пересуванні автомобілів самоходом

$$M_m = \sum_{k=1}^k (m_{lik}S_n + m_{npk}t_{np}b)n_k 10^{-6}, \quad (2.15)$$

де S_n - відстань від в'їзних воріт приміщень мийки до виїзних воріт, км;

b - середнє число пусків двигуна одного автомобіля в приміщенні мийки;

$$G_{Ti} = \frac{(2m_{lik}S_T + m_{npk}t_{np})N'_{Tk}}{3600}, \quad (2.16)$$

Під час виконання операцій миття автомобілів на станції технічного обслуговування використовується спеціально обладнане приміщення з витяжною вентиляцією та окремими кімнатами для персоналу. Проте навіть за умови дотримання вимог проєктної документації невелика кількість парів бензину, миючих речовин та інших летких сполук все одно потрапляє у повітря.

Щодо фарбувальних ділянок, то тут здійснюються підготовчі роботи (виготовлення фарбових сумішей, підготовка поверхонь), нанесення покриття та його сушка.

Ці процеси проводяться у спеціальних фарбувальних камерах або безпосередньо в приміщенні ділянок. У ході таких робіт у повітря виділяються пари розчинників та аерозолі фарбових матеріалів. Кількість шкідливих речовин залежить від типу фарб і розчинників, способу нанесення, а також ефективності роботи очисних систем.

Нанесення шпаклівки зазвичай виконується вручну, і викиди при цьому настільки малі, що їх не враховують у розрахунках.

Для визначення обсягів забруднюючих речовин, які утворюються на фарбувальній дільниці, необхідно мати такі дані: – річний обсяг використання лакофарбових матеріалів із зазначенням їх марок; – річний обсяг застосованих розчинників із зазначенням марок; – частка утворення аерозолів фарби та розчинників при різних способах нанесення і сушіння; – відсоток летких компонентів у складі фарб і розчинників; – наявність та ефективність очисних пристроїв згідно з паспортними характеристиками.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від фарбувальної дільниці СТО є обов'язковою процедурою.

Розрахунок викидів слід проводити окремо для кожного виду фарби та розчинника. Маса аерозолу фарби M_k , т/рік, визначається за спеціальною формулою, яка враховує витрату матеріалів, їх склад та коефіцієнти виділення летких речовин:

$$M_k = mf_1\delta_k \cdot 10^{-7}, \quad (2.17)$$

де m - маса витраченої фарби за рік, кг;

f_1 - частка сухої частини фарби, %;

δ_k - частка фарби, втраченої у вигляді аерозолу при різних способах фарбування, % (табл. 1.1).

Таблиця 2.1.

Частка виділення забруднюючих речовин при фарбуванні і сушінні різними способами, %

Спосіб розпилення (краски)	Краска, втрачена у вигляді аерозолу	Розчинник, що виділяється при фарбуванні	Розчинник, що виділяється при сушці
Пневматичний	35	26	74
Безповітряний	3,2	22	76
Пневмоелектростатичний	4,2	20	82
Електростатичний	0,5	50	51
Гідроелектростатичний	1,3	25	74

Розрахунок максимального разового викиду здійснюється для автомобілів, що характеризуються найбільшими питомими показниками по конкретному компоненту. Якщо одночасно контролюються транспортні засоби з бензиновими та дизельними двигунами, валові викиди однакових речовин підсумовуються, і на цій основі визначається максимальний разовий викид.

Під час проведення інвентаризації дотримуються таких принципів: – відповідальність за достовірність і повноту даних покладається на керівника підприємства; – інвентаризація проводиться один раз на п'ять років; – враховуються всі речовини, що потрапляють у повітря; – застосовуються прямі інструментальні вимірювання, а за їх відсутності – розрахункові методики.

Практика показує, що для окремих речовин доцільніше використовувати розрахункові методи (наприклад, визначення викидів сірчистого ангідриду чи бенз(а)пірену від котелень на мазуті, органічних сполук від фарбувальних процесів), тоді як інші компоненти краще визначати інструментально (наприклад, діоксид азоту, оксид вуглецю, пил від дерево- та металообробки).

Результати інвентаризації оформлюються у вигляді технічного звіту, що містить дані про витрати, склад сировини, матеріалів і палива, а також характеристики обладнання. При використанні розрахункових методів додаються повні розрахунки по кожному джерелу та інгредієнту відповідно до чинних нормативних документів.

Розрахункові методики базуються на питомих показниках виділення забруднюючих речовин: на одиницю обладнання за час роботи (металообробка, деревообробка), на одиницю використаної сировини (зварювання, лиття), або на одиницю площі (гальванічні процеси, миття паливної апаратури). При інструментальних вимірюваннях до звіту додаються протоколи із зазначенням місць, кількості та тривалості відбору проб, методів визначення концентрацій і використаних приладів.

Якщо протягом п'яти років після затвердження нормативів ГДВ склад і обсяги викидів не змінювалися, допускається продовження дії проєкту нормативів. На основі узгоджених даних інвентаризації розробляється проєкт нормативів викидів, що передбачає визначення максимальних концентрацій у

зоні житлової забудови чи на територіях особливого призначення.

У випадку, коли концентрація речовини не перевищує встановлених санітарно-гігієнічних нормативів, викид визнається гранично допустимим. Якщо ж нормативи перевищені, він кваліфікується як тимчасово узгоджений, і проєкт має містити наукове обґрунтування необхідності скорочення та план заходів для досягнення нормативного рівня.

Після розгляду проєкту відділ нормування готує висновок і видає дозвіл на викиди. Якщо встановлено наднормативні викиди, обов'язковим є план їх скорочення. Виконання цих заходів контролює інспекція з охорони атмосферного повітря.

2.2.4 Правові аспекти охорони водних ресурсів на автосервісних підприємствах

Охорона водних ресурсів на автосервісних підприємствах здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища». Відведення поверхневих стоків узгоджується з регіональними природоохоронними органами та службами, що експлуатують каналізаційні й водостічні системи, і має відповідати нормам СНіП 2.04.03-85 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди» та чинним правилам прийому стічних вод у системи водовідведення. Технічні умови підключення до міських мереж водопостачання, каналізації та водостоку погоджуються з відповідними експлуатаційними організаціями згідно з затвердженими правилами користування та прийому стоків.

Збір зливових вод повинен охоплювати всю територію підприємства шляхом прокладання мережі зливної каналізації або створення ухилів для спрямування стоків на очисні споруди. Експлуатація СТО без очисних систем забороняється.

Очисні споруди мають забезпечувати відповідність якості очищених стічних вод затвердженим нормативам. Для цього необхідно регулярно очищати каналізаційні мережі та споруди від осадів і нафтопродуктів, своєчасно замінювати фільтруючі матеріали.

Власники СТО зобов'язані організувати лабораторний контроль складу стічних вод, що відводяться у водні об'єкти, на рельєф місцевості, у підземні горизонти та каналізаційні мережі. Відбір проб і їх аналіз здійснюється спеціалізованими лабораторіями на основі договорів відповідно до чинних норм і методичних документів (ГОСТ 17.1.5.05-85). Умови відбору проб узгоджуються заздалегідь. Якщо якість очищення стічних вод не відповідає встановленим нормативам, діяльність підприємства призупиняється до усунення порушень.

Нормативи скидання забруднюючих речовин у міську каналізацію та зливову мережу визначаються правилами прийому стічних вод, чинними нормативно-правовими актами та закріплюються у договорах абонування з власниками мереж.

2.2.5 Екологічні вимоги до поводження з твердими відходами

Процес накопичення та поводження з відходами на автосервісних підприємствах має здійснюватися відповідно до чинних нормативних актів, що регламентують допустимі обсяги промислових відходів на території підприємства та встановлюють граничний вміст токсичних речовин у накопичувачах, розташованих поза його межами. Для законного зберігання та транспортування відходів СТО зобов'язані отримати спеціальний дозвіл, який видається після проведення інвентаризації утворених відходів та складання проекту лімітів їх розміщення.

У ході діяльності підприємства повинні вести системний облік, організувати збір, тимчасове зберігання та вивезення відходів відповідно до встановлених норм і правил. Вивезення промислових та побутових відходів здійснюється лише ліцензованими організаціями у визначені місця для утилізації чи переробки.

В Україні діяльність СТО регулюється низкою екологічних законів та нормативів. Недотримання правил поводження з небезпечними відходами тягне за собою значні штрафи та адміністративну відповідальність.

У випадку виявлення фактів незаконного розміщення відходів у

несанкціонованих місцях державний інспектор має право призупинити такі дії та застосувати відповідні заходи впливу до порушників. Обсяг відходів, що опинилися у заборонених місцях, визначається інспекцією шляхом розрахунків або за допомогою інструментальних вимірювань.

2.2.6 Основні функції санітарно-захисних зон

Санітарно-захисна зона (СЗЗ) являє собою спеціально визначену територію, яка відділяє підприємство від інших функціональних зон та встановлює підвищені вимоги до стану довкілля. Її головна мета полягає у зниженні рівня забруднення повітря, шумового навантаження та інших негативних факторів до допустимих значень на межі з житловими районами, що досягається завдяки створенню санітарних розривів і озелененню. У межах таких зон діє режим обмеженої господарської діяльності.

Межі СЗЗ визначаються з урахуванням усіх видів техногенного впливу підприємства на довкілля та здоров'я населення. проектування санітарно-захисної зони для автосервісного підприємства здійснюється на основі укладеного договору з проектною організацією. Замовником може виступати інвестор або інша юридична особа, яка має необхідні фінансові ресурси. Після розробки проєкт узгоджується з державними органами нагляду та оформлюється у вигляді текстових і графічних матеріалів.

Згідно з класифікацією виробництв встановлено такі нормативні розміри СЗЗ: для об'єктів I класу – 2000 м, II класу – 1000 м, III класу – 500 м, IV класу – 300 м, V класу – 100 м.

Для автосервісних підприємств розміри визначаються з урахуванням перспективного розвитку та напрямку житлової забудови. Якщо розрахунки показують перевищення встановлених меж, необхідно переглянути проєктні рішення та забезпечити зменшення викидів і шуму. У випадку відсутності технічних можливостей для досягнення нормативних показників розмір СЗЗ встановлюється за результатами розрахунків і підтверджується натурними вимірами за погодженням із санітарними органами.

Процедура визначення меж СЗЗ включає кілька етапів: встановлення нормативної зони; розрахунок її розмірів за показниками хімічного забруднення повітря з підтвердженням вимірами; визначення меж за рівнем шуму та іншими фізичними факторами (інфразвук, електромагнітне випромінювання, іонізуюче випромінювання тощо); формування інтегральної зони з урахуванням найбільшого впливу.

Для оцінки впливу автосервісного підприємства на прилеглі території у межах СЗЗ організовується моніторинг основних параметрів довкілля – стану повітря, рівня шуму, якості води та ґрунтів. Спостереження здійснюють спеціалізовані служби підприємства та лабораторії територіальних органів охорони здоров'я. Дані багаторічних систематичних досліджень можуть використовуватися для коригування розмірів санітарно-захисної зони.

2.2.7 Законодавчі вимоги щодо озеленення територій СТО

При формуванні санітарно-захисних зон важливим елементом екологічного захисту є створення зелених насаджень із стійких до забруднення дерев та чагарників. Система охорони зелених насаджень включає комплекс правових, організаційних, економічних, планувальних та агротехнічних заходів, спрямованих на їх збереження, відновлення та підвищення функціональної ролі.

Власники озелених територій зобов'язані забезпечувати належний догляд за рослинами, доріжками та обладнанням, не допускати складування будівельних матеріалів чи побутових відходів, здійснювати регулярний полив у літній період, запобігати пошкодженню газонів та проводити вирубку чи пересадку дерев лише за погодженням із відповідними службами. Усі витрати на утримання насаджень повинні бути передбачені у річних кошторисах.

На території зелених зон забороняється складувати матеріали, створювати сміттєзвалища, скидати сніг із дахів на ділянки з рослинами без захисних заходів, спалювати листя, використовувати хімічні реагенти для посипання доріжок, пошкоджувати дерева механічним способом, руйнувати мурашники чи знищувати птахів і тварин.

Будь-які роботи з прокладання комунікацій допускаються лише після офіційного погодження.

Законодавство України передбачає відповідальність за порушення цих вимог. Кримінальний кодекс встановлює покарання за незаконну вирубку дерев і чагарників, а Цивільний кодекс визначає зелені насадження як об'єкти нерухомості, що не залучаються до господарського обороту. Особи, які допустили їх пошкодження чи знищення, зобов'язані компенсувати завдані збитки у грошовій формі або відновити зруйновані об'єкти.

2.3 Напрями посилення природоохоронних заходів на станції технічного обслуговування

Кожне автосервісне підприємство у процесі своєї діяльності стикається з утворенням відходів, серед яких переважають використані технічні рідини та тверді залишки у вигляді деталей. Їх збір є невід'ємною частиною виробничого циклу на етапі надання послуг. Масштаб ринку відходів у сфері автомобілебудування визначається загальним обсягом продукції, що проходить через виробництво та експлуатацію, починаючи від виготовлення автомобіля і закінчуючи його технічним обслуговуванням. В Україні створено законодавчу базу, яка встановлює суворий контроль та відповідальність за порушення правил поводження з відходами, адже недотримання вимог може призвести до серйозних екологічних наслідків.

Система збору та утилізації відходів автотранспортних підприємств складається з трьох основних етапів. Перший етап передбачає визначення найбільш небезпечних відходів, що потребують утилізації в першу чергу: відпрацьовані мастила, шини, акумулятори, пластмаси та метал. На цьому етапі формується перелік користувачів, у яких утворюються такі відходи, та узгоджуються умови їх збору й вивезення. Другий етап полягає у сортуванні та первинному накопиченні. Для цього створюються спеціальні майданчики та ємності для збору масел і технічних рідин, піддони для транспортування, контейнери для акумуляторів із кислотостійкими матеріалами та маркуванням.

Передбачаються також рішення для відходів із лакофарбовими забрудненнями, пластмасами та промасленими матеріалами. Третій етап – транспортування відходів до місць утилізації. Він потребує спеціалізованої техніки, яка гарантує дотримання норм безпеки.

Практика показує, що саме організований збір є ключовим елементом екологічно безпечної утилізації. За умови стабільних обсягів відходів виникає потреба у створенні виробничих потужностей для їх переробки. Контроль за утилізацією має здійснювати держава, оскільки існує ризик, що підприємствам вигідніше уникати витрат, ніж організувати належне вивезення та переробку. Тому програма повинна передбачати закріплення кожного автосервісу за ліцензованими компаніями, які займаються вивезенням і утилізацією. Відходи, що утворюються на підприємстві, є його власністю, якщо інше не передбачено договором. Небезпечні відходи можуть передаватися лише суб'єктам, які мають відповідну ліцензію.

Розмір плати за розміщення відходів залежить від їх кількості. Планування обсягів здійснюється на основі регіональних нормативів. Для СТО середньорічна норма накопичення становить 46 кг на одне машино-місце. Ці показники є обов'язковими для комунальних підприємств при укладанні договорів на збір і утилізацію.

Зі зростанням кількості автомобілів збільшується і рівень забруднення довкілля, зокрема викиди відпрацьованих газів. Для зменшення негативного впливу пропонується: оснащення автомобілів каталізаторами; використання екологічно чистого палива зі зниженим вмістом шкідливих компонентів; застосування водних систем у фарбувальних цехах; своєчасна заміна фільтрів у фарбувальних камерах; зберігання використаних матеріалів у спеціальних закритих ємностях; впровадження системи рециркуляції води на автомийках.

Узагальнюючи, основними напрямками підвищення екологічної та санітарної безпеки автосервісних підприємств є: – впровадження безпечних, безвідходних і ресурсозберігаючих технологій технічного обслуговування та ремонту; – використання технологій, що відповідають сучасним екологічним вимогам; – розробка заходів зі скорочення викидів, скидів і утворення відходів;

– організація збору та утилізації власних відходів і надання аналогічних послуг іншим підприємствам; – створення системи економічного стимулювання персоналу для підвищення рівня екологічної безпеки.

2.4 Підсумки до другого розділу

Автосервісні підприємства, маючи складну виробничу структуру та широкий спектр послуг, створюють різні види забруднень – хімічні, фізичні та механічні, що впливають на всі компоненти довкілля: атмосферу, водні ресурси, ґрунти, біосферу та навіть техносферу. Саме тому питання екологічної безпеки в їх діяльності потребує особливої уваги.

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів має враховувати комплекс соціальних, екологічних та економічних результатів як у короткостроковій перспективі, так і в довгостроковій. При цьому слід брати до уваги всі витрати на реалізацію різних варіантів заходів, фактор часу та міжгалузевий підхід.

Оцінюючи ефективність екологічних інвестицій, важливо розрізнити мікроекономічний рівень (з позиції окремого підприємства чи інвестора) та макроекономічний (з точки зору суспільства). Для бізнесу екологічні проєкти є інвестиційним процесом, що оцінюється стандартними показниками прибутковості, тоді як суспільство враховує також споживчий аспект і інтереси майбутніх поколінь. Основним завданням при виборі економічних рішень є мінімізація екологічного збитку.

Оцінка впливу діяльності підприємства на довкілля передбачає визначення двох видів шкоди: екологічної (зміни стану навколишнього середовища) та економічної (збитки майновим інтересам природокористувачів). Запровадження природоохоронних заходів є основою економічного механізму управління охороною довкілля на СТО. Ефективність таких заходів визначається з урахуванням соціальних, екологічних та економічних результатів, а їх доцільність – шляхом порівняння витрат із отриманим ефектом за допомогою системи показників загальної та порівняльної ефективності.

Будівництво та реконструкція автосервісних підприємств повинні здійснюватися на основі техніко-економічного обґрунтування, яке має пройти державну екологічну експертизу. При проєктуванні необхідно передбачати системи оборотного водопостачання, сучасне обладнання для очищення стічних вод, технології уловлювання та нейтралізації викидів, а також організацію місць для збору й утилізації відходів відповідно до встановлених правил.

Основні напрями підвищення екологічної та санітарної безпеки автосервісних підприємств включають: – впровадження безпечних, ресурсозберігаючих і безвідходних технологій; – використання технологій, що відповідають сучасним екологічним вимогам; – скорочення викидів, скидів та утворення відходів; – застосування екологічно чистих матеріалів; – організацію збору та утилізації відходів; – створення системи економічного стимулювання персоналу для підвищення рівня екологічної безпеки.

РОЗДІЛ 3 МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1 Вдосконалення екологічної політики автосервісу

Автосервіси генерують різноманітні відходи, які вимагають спеціальної утилізації.

Екологічна стратегія СТО ПП «Авто-Люкс» має базуватися на таких ключових положеннях.

По-перше, необхідно забезпечити постійне вдосконалення усіх екологічних аспектів діяльності підприємства. Система управління довкіллям повинна бути гнучкою, здатною адаптуватися до нових умов та завдань. Принцип безперервного розвитку має поширюватися як на окремі елементи екологічної системи (політика, процедури, інструкції), так і на всю систему загалом.

По-друге, важливим завданням є зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Це включає не лише очищення газових і водних викидів та організоване поводження з відходами, але й запобігання їх утворенню шляхом раціонального використання ресурсів, зниження виробничих втрат, дотримання технологічної дисципліни та підвищення екологічної культури виробництва.

По-третє, підприємство повинно суворо дотримуватися чинних екологічних норм і стандартів, у тому числі міжнародних, таких як ISO 14001, а також внутрішніх регламентів.

По-четверте, екологічний менеджмент має забезпечувати економічну вигоду: економію матеріалів, енергії, зменшення штрафних санкцій та платежів за забруднення. Це дозволить підвищити інвестиційну привабливість підприємства.

Розробка екологічної системи повинна розглядатися як постійний процес, що поступово вдосконалюється та доповнюється. Екологічний менеджмент не замінює існуючий контроль, а розвивається паралельно, на добровільних

засадах. Його ефективність залежить від здатності керівництва та фахівців використовувати результати у виробничих та інвестиційних програмах, маркетингу, рекламі, оптимізації витрат і підвищенні якості послуг.

Для створення системи екологічного менеджменту необхідні такі умови: – прийняття керівництвом рішення про постійну підтримку екологічної діяльності та участь у її аналізі; – забезпечення ресурсами (кадровими, фінансовими, матеріальними); – залучення працівників до екологічної роботи з перших етапів; – створення мотиваційних механізмів для персоналу; – проведення незалежного аудиту екологічної ситуації та використання його результатів для вдосконалення політики.

Основні цілі на початковому етапі включають: – поступове скорочення споживання матеріальних та енергетичних ресурсів на одиницю продукції, зокрема зменшення втрат технічного вуглецю; – зниження рівня браку на всіх стадіях виробництва; – підвищення культури виробництва через своєчасний ремонт та прибирання приміщень, що сприятиме зменшенню втрат і травматизму; – розвиток взаємодії із зовнішніми сторонами, включаючи громадськість, для формування позитивного іміджу підприємства. Для цього передбачено проведення «днів відкритих дверей» та екскурсій.

Демонстрація досягнень у сфері екологічного менеджменту дозволить зміцнити репутацію підприємства та створити конкурентні переваги. У процесі впровадження системи планується використання досвіду стратегічних партнерів.

Екологічна політика виступає основою для формування та реалізації системи управління довкіллям, забезпечуючи її постійне вдосконалення. Вона відображає зобов'язання керівництва дотримуватися законодавства та підвищувати екологічну ефективність. Політика повинна бути чіткою, зрозумілою для всіх зацікавлених сторін, регулярно переглядатися та коригуватися відповідно до змін. Вищий менеджмент має документально закріпити екологічну політику підприємства, узгодивши її з корпоративною стратегією, якщо підприємство є частиною більшої організації.

Перспективні напрямки екологічної політики представимо на рис.3.1.



Рисунок 3.1 - Перспективні напрямки екологічної політики СТО ПП "Авто-Люкс"

3.2 Заходи з економії енергетичних ресурсів

Сьогодні людство стикається з глобальною проблемою надмірного використання природних ресурсів, що призводить до погіршення стану здоров'я населення, забруднення водних джерел, втрати природних ландшафтів та

зниження економічної й культурної цінності довкілля. Для України особливо актуальним є питання енергетичної залежності від імпорту, адже за прогнозами науковців запаси нафти й газу при сучасних темпах розвитку машинобудування можуть вичерпатися вже протягом наступного століття. Саме тому пропонується активніше використовувати відновлювані джерела енергії – вітер, сонце та воду.

Вітрова енергія є похідною сонячного випромінювання, і поки існує сонце, будуть утворюватися вітри. Це робить її поновлюваним ресурсом. Сучасні вітроенергетичні установки досягли рівня комерційної зрілості. Теоретично коефіцієнт корисної дії вітрового колеса може становити до 59% (критерій Бетца), а на практиці – близько 45%. Наприклад, при довжині лопаті 10 м і швидкості вітру 10 м/с можна отримати потужність близько 85 кВт. У даному проєкті передбачено використання трьох невеликих агрегатів типу «СОКІЛ» потужністю 3 кВт кожен, встановлених на щоглах висотою 10 м з роторами діаметром 12 м. Для безпечної експлуатації їх планується розмістити на відстані 300 м від станції, на височині 100 м, де середньорічна швидкість вітру перевищує 3–4 м/с. Очікувана сумарна потужність становитиме близько 12 кВт/год. Для стабілізації роботи передбачено використання акумуляторів та реле-регуляторів.

Сонячна енергія має колосальний потенціал. Щорічно Земля отримує від Сонця енергію, що у десятки разів перевищує запаси викопних палив. У країнах ЄС давно впроваджено програми підтримки населення у встановленні сонячних батарей. В Україні умови для використання сонячної енергії не гірші: середньорічний показник сягає 4 кВт/м², а влітку – до 7 кВт/м². Для СТО передбачено встановлення сонячної станції площею 64 м², яка здатна виробляти близько 93 696 кВт на рік, що забезпечить економію понад 37 тис. грн.

Використання вітроустановок дасть додатково близько 70 тис. кВт на рік, що дозволить зменшити витрати ще на 28 тис. грн.

Для водопостачання пропонується облаштувати свердловину з насосом потужністю 3 кВт, який подаватиме воду у водонапірну башту. Звідти вона надходитиме на очисні фільтри, мийку та пожежні резервуари. На мийці планується встановити систему повторного використання води фірми

KARCHER, що дозволить економити до 80% води та зменшити витрати миючих засобів у п'ять разів. Додатково застосування мембранного біореактора забезпечить відповідність санітарним нормам.

Для опалення виробничих приміщень у холодний період пропонується використати обігрівач на відпрацьованому маслі Thermobile AT-305, який здатний обігріти площу до 2500 м³. Це рішення одночасно вирішує проблему утилізації відпрацьованих мастил та забезпечує економічне тепло.

Таким чином, комплексне використання вітрової, сонячної та водної енергії, а також повторне застосування ресурсів і утилізація відходів дозволить СТО ПП «Авто-Люкс» значно знизити витрати, підвищити екологічну ефективність та створити позитивний імідж сучасного підприємства, що дбає про довкілля.

3.3 Обґрунтування використання мембранного біореактора для очищення води

Однією з сучасних технологій очищення стічних вод, яка активно впроваджується у світі, є використання мембранних біореакторів. За міжнародними стандартами вода після такої обробки вважається придатною для повторного застосування, наприклад, у процесах миття автомобілів чи для побутових потреб.

Принцип роботи мембранного біореактора полягає у поєднанні біологічної очистки за допомогою активного мулу з мембранною фільтрацією. Мембранний модуль виконує функцію розділення мулової суміші, замінюючи традиційний метод відстоювання у вторинних відстійниках, що застосовується в класичних аеротенках.

Завдяки такій технології можна отримати воду високої якості, яка відповідає вимогам для скидання у природні водойми або повторного використання у технічних процесах. Серед переваг мембранних біореакторів варто виділити компактність, що дозволяє їх встановлювати навіть при

модернізації існуючих очисних споруд, можливість роботи при високій концентрації активного мулу та відсутність винесення мулових частинок у очищену воду.

Розрізняють два основні типи мембранних біореакторів: – із внутрішнім розташуванням мембран, коли вони занурені безпосередньо у воду, що очищується, і є складовою частиною біологічного реактора; – із зовнішнім розташуванням мембран, які встановлюються окремо від основних ємностей і потребують додаткових насосів для перекачування.

Схема роботи зображена на рисунку 3.2 мембранного біореактора дозволяє ефективно видаляти зі стічних вод тверді домішки, патогенні мікроорганізми та віруси, забезпечуючи високий рівень екологічної безпеки.

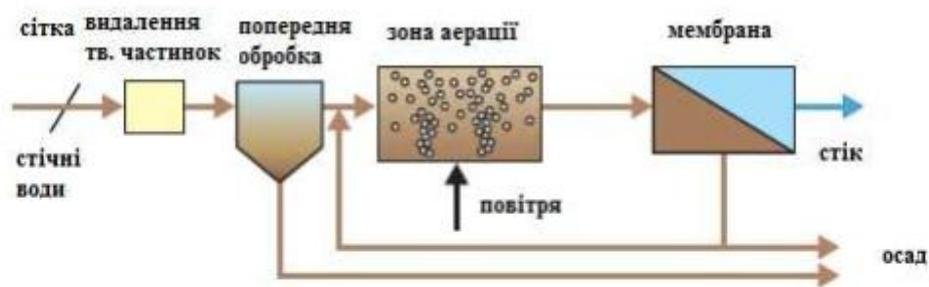


Рисунок 3.2 - Схема очищення за допомогою мембранного біореактора

Сучасні технічні досягнення та здешевлення мембранних матеріалів спричинили стрімке поширення технології мембранних біореакторів, які нині застосовуються для очищення та повторного використання як побутових, так і промислових стоків. Попит на ці системи підтверджується появою нових модифікацій та збільшенням їхньої продуктивності.

Перші спроби реалізації ідеї мембранних біореакторів відносяться до кінця 1960-х років, коли ультрафільтраційні та мікрофільтраційні мембрани стали доступними для промислового використання. Компанія Dorr-Olivier запропонувала процес, що поєднував активний мул із мембранною фільтрацією. Використовувалися полімерні мембрани з порами розміром 0,003–0,01 мкм.

Однак висока вартість мембран, низька економічна цінність очищених стоків та швидке забруднення пор обмежували застосування таких систем. Тому перші установки використовувалися лише у специфічних умовах, наприклад, на віддалених курортах.

Справжній прорив відбувся у 1989 році, коли корпорація «Ямамото» запропонувала занурювати мембрани безпосередньо в біореактор. Це дозволило відмовитися від високого трансмембранного тиску та зменшити витрати енергії. У такій конфігурації ключову роль відіграє аерація, яка підтримує тверді частинки у суспензії, очищує поверхню мембрани та забезпечує біомасу киснем, що покращує процеси біологічного розкладу.

Подальший розвиток технології включав використання двофазної бульбашкової рідини для запобігання забрудненню мембран, що дозволило автоматизувати процеси очищення. З середини 1990-х років завдяки зниженню вартості мембран та вдосконаленню конструкцій їх застосування значно розширилося. Впроваджувалися нові типи мембран, оптимізувалися швидкість потоків та параметри аерації, що збільшувало термін служби систем.

Сучасні мембранні біореактори оснащуються системами зворотної промивки, які забезпечують стабільну роботу при мінімальних енерговитратах – близько 0,3 кВт·год на м³ очищеної води. Незалежно від конфігурації, мембрани потребують регулярного очищення для відновлення їхніх характеристик. Це здійснюється циркуляційними насосами, які рівномірно промивають поверхню мембран, забезпечуючи однакову якість очищення по всій довжині.

Процес промивання мембранного блоку здійснюється автоматично, займає кілька годин і проводиться кілька разів на рік як профілактичний захід. Основою роботи біореактора є поєднання біотехнологічних методів із технологією розділення водних суспензій за допомогою ультрафільтраційних полімерних мембран.

Конструкція мембранного біореактора включає аеротенк та мембранний модуль, оснащений поволоконними ультрафільтраційними або мікрофільтраційними мембранами. Стічні води надходять у аеротенк, де мулова

суміш постійно циркулює через мембранний блок. Завдяки використанню ультрафільтраційних мембран досягається підвищена концентрація активного мулу та глибоке очищення стоків.

Особливістю системи є те, що аеротенк працює при значно вищій концентрації активного мулу, ніж у традиційних проточних установках. Це дозволяє зменшити його габарити у 2–3 рази порівняно з класичними аеротенками, забезпечуючи компактність та високу ефективність очищення.



Рисунок 3.3 - Будова мембранного біореактора

Мембранний модуль являє собою конструкцію з 10–20 касет, у кожній з яких розміщено від 5 до 15 пучків волокон. Кожне волокно має діаметр близько 2 мм і довжину до 2 м, а його поверхня виконує функцію ультрафільтраційної мембрани з порами розміром 0,03–0,1 мкм. Один пучок складається зі 100–1000 волокон і обладнаний спільним патрубком для відведення фільтрату. Така структура створює бар'єр для мікроорганізмів активного мулу, що перевищують 0,1 мкм, забезпечуючи відділення мулу від стічної води та зниження концентрації завислих речовин у очищеній воді до рівня 1 мг/л і менше.

Фільтрація здійснюється завдяки вакууму, який створюється

всмоктувальним насосом на внутрішній поверхні волокон. Різниця тиску між внутрішньою порожниною мембран і простором блоку (0,01–0,06 МПа) забезпечує рух стічної суміші крізь мембрану ззовні всередину. Це дозволяє концентрувати активний мул у біореакторі та аеротенку, що підвищує ефективність біологічного очищення і зменшує необхідний обсяг аеротенків у 2–3 рази.

Очищена вода спрямовується трубопроводами на стадію знезараження, тоді як активний мул утримується в мембранному резервуарі завдяки системі аерації, яка працює на стисненому повітрі. За потреби модулі об'єднуються у блоки, що дозволяє масштабувати продуктивність системи.

У мембранних біореакторах застосовується дотичне фільтрування мулової суміші, яке запобігає утворенню відкладень на мембранах. Циркуляційний насос із продуктивністю, що перевищує витрату стічних вод, забезпечує рух суміші та дозволяє регулювати параметри процесу для досягнення максимальної ефективності.

Основні особливості технології: – відмова від гравітаційного розділення дає можливість підвищити концентрацію активного мулу до 10–20 г/л (у класичних аеротенках – до 3 г/л); – висока концентрація мулу забезпечує стабільність роботи системи навіть при різких змінах складу стоків; – дрібнодисперсний мул (у 5–10 разів менший за частинки у традиційних аеротенках) збільшує площу контакту мікроорганізмів зі стічними водами, що покращує сорбцію важких металів та мікрозабруднень; – мембрани з дрібними порами забезпечують часткове знезараження води: видалення бактерій до 99,99%, вірусів – до 99,9%; – скорочення часу перебування стоків у споруді дозволяє зменшити площу, необхідну для біореактора, у 2–4 рази.

Переваги мембранних біореакторів:

Глибоке очищення стічних вод без додаткових блоків.

Отримання «сірих» вод для повторного використання.

Стійкість до залпових скидів промислових стоків.

Гнучке регулювання продуктивності.

Зменшення масогабаритних характеристик споруд на 20–40%.

Мінімізація утворення надлишкового мулу.

Скорочення площі обладнання на 30–70%.

Висока мікробіологічна безпека очищеної води.

Відсутність винесення мулу у резервуар з очищеною водою.

Для СТО ПП «Авто-Люкс» встановлення мембранного біореактора не потребує додаткових площ чи реконструкції мийки. Оскільки підприємство не має власних спеціалістів, монтаж обладнання було доручено Науково-інженерному центру «Потенціал-4», який реалізував проєкт із використанням занурених порожнинноволоконних мембран виробництва Mitsubishi Ray-on Engineering (Японія). Орієнтовна вартість робіт наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Техніко-економічне обґрунтування встановлення мембранних біореакторів

№ поз	Найменування	Вартість, тис. грн.
1.	Вартість проєктних робіт (з узгодженням проєкту)	32,0
2.	Вартість обладнання	70,0
3.	Спецмонтажні роботи	15,0
4.	Будівельні роботи (орієнтовно)	80,0
	Всього	197,0

У впровадженні цього проєкту ключовим джерелом економії для підприємства стане скорочення витрат на споживання води та її відведення у відстійники. Важливо підкреслити, що реалізація інновації не потребує додаткового персоналу, будівництва нових приміщень чи реконструкції існуючих, а також значних енергетичних витрат. Тому економічна ефективність розраховується виключно за рахунок зменшення витрат води.

На сьогодні підприємство щодня витрачає близько 31,2 м³ води, що при тарифі 32,8 грн за м³ (з урахуванням водовідведення) становить приблизно 1030 грн на добу. За рік ця сума сягає близько 125 тис. грн. При продуктивності

системи 100 м³/год енерговитрати на перекачування води складають лише 0,35 кВт·год на м³, а мембрани практично не забруднюються – їх очищення необхідне не частіше одного разу на рік. Вода може використовуватися повторно до 50 циклів, що значно знижує витрати.

Простий економічний розрахунок показує, що проєкт окупиться приблизно за два роки. З огляду на те, що термін служби мембранного біореактора без капітального ремонту становить близько семи років, його впровадження є економічно виправданим. До цього додаються екологічні переваги – зменшення навантаження на природні ресурси та зниження рівня забруднення довкілля, що робить інновацію не лише фінансово вигідною, а й соціально значущою.

3.4 Підсумки до третього розділу

Екологічна стратегія СТО ПП «Авто-Люкс» повинна ґрунтуватися на таких ключових положеннях. По-перше, підприємство має систематично вдосконалювати всі напрями своєї діяльності, що стосуються охорони довкілля. Система екологічного управління повинна залишатися гнучкою та здатною швидко адаптуватися до нових викликів. По-друге, важливим завданням є зменшення негативного впливу на навколишнє середовище шляхом раціонального використання ресурсів, скорочення виробничих втрат, зниження кількості браку, дотримання технологічних норм та підвищення рівня екологічної культури виробництва. По-третє, підприємство зобов'язане суворо виконувати всі чинні екологічні стандарти та нормативи. По-четверте, екологічний менеджмент уже на початкових етапах здатний приносити економічні результати завдяки зменшенню витрат на матеріали, енергію та скороченню платежів за забруднення. По-п'яте, необхідно поступово знижувати річне споживання енергетичних і матеріальних ресурсів на одиницю продукції.

Для реалізації цих принципів запропоновано встановити на території підприємства сонячну електростанцію та вітроустановки, що дозволить щорічно економити близько 65 тис. грн і забезпечить високу рентабельність завдяки низьким витратам на обслуговування. Впровадження мийки KARCHER з

системою очищення води дає змогу скоротити використання води та миючих засобів до 80%, що є значним екологічним досягненням. Додатково передбачено встановлення обігрівача Thermobile AT-305, який працює на відпрацьованому маслі та здатний обігріти приміщення об'ємом до 2500 м³, одночасно вирішуючи проблему утилізації мастил.

Щодо очищення стічних вод, обрано сучасну технологію мембранних біореакторів, яка базується на нанофільтрації. Вода після такої обробки придатна для повторного використання у господарських потребах – прибирання, полив зелених зон, технічні процеси. Зниження вартості мембран та технічні вдосконалення зробили цю технологію популярною у світі, її застосовують як для побутових, так і для промислових стоків.

Основні переваги мембранних біореакторів: – високий рівень мікробіологічної безпеки очищеної води (видалення бактерій до 99,99%, вірусів до 99,9%); – стійкість системи до різких змін складу стічних вод; – можливість отримання «сірих» вод для повторного використання, що зменшує навантаження на довкілля; – повне виключення винесення активного мулу у резервуар з очищеною водою.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів дозволить СТО ПП «Авто-Люкс» не лише знизити витрати, а й суттєво покращити екологічну ефективність своєї діяльності.

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

4.1 Система охорони праці та техніка безпеки

Охорона праці являє собою комплекс законодавчих, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов роботи, збереження здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності.

Для формування нормативної бази у сфері безпеки праці в Україні створена та постійно вдосконалюється Державна система стандартів безпеки праці (ССБП). Вона включає державні стандарти (ГОСТи), галузеві стандарти (ОСТи) та стандарти підприємств (СТП). Система складається з дев'яти підсистем:

- 0 – організаційно-методичні документи;
- 1 – стандарти щодо небезпечних і шкідливих факторів;
- 2 – вимоги безпеки до виробничого обладнання;
- 3 – вимоги безпеки до технологічних процесів;
- 4 – стандарти щодо засобів індивідуального захисту;
- 5 – вимоги безпеки до будівель і споруд;
- 6–9 – резервні підсистеми.

Законодавство у сфері охорони праці регламентує організацію трудового процесу, обов'язковість дотримання правил техніки безпеки, відповідальність роботодавців за умови праці, встановлює спеціальні норми для робіт із підвищеною небезпекою та шкідливими умовами, а також визначає особливості праці жінок, неповнолітніх та осіб зі зниженою працездатністю. Крім того, законодавство встановлює порядок діяльності органів державного нагляду та громадського контролю, а також відповідальність за порушення вимог охорони праці.

Адміністративні санкції застосовуються у випадках порушення трудового законодавства, правил безпеки, санітарних норм та інших вимог. Право накладати штрафи мають державні органи нагляду, зокрема

Держміськтехнагляд, Держкомсанепіднагляд та Державна інспекція з охорони праці. Посадові особи, які несуть відповідальність за дотримання правил охорони праці, можуть бути притягнуті до адміністративної чи кримінальної відповідальності (ст. 143 Кримінального кодексу України).

Закони також передбачають матеріальний захист постраждалих унаслідок порушення вимог охорони праці. Виконання цих вимог є обов'язковим для всіх юридичних та фізичних осіб при здійсненні будь-якої діяльності – від проектування та реконструкції об'єктів до організації виробництва і трудових процесів.

4.2 Регламентація режимів праці та відпочинку

Режим роботи та відпочинку персоналу автосервісних підприємств визначається відповідно до положень трудового законодавства та внутрішніх правил, з урахуванням специфіки виробничих процесів. Для працівників, які виконують роботи у шкідливих чи небезпечних умовах, встановлюється скорочений робочий тиждень – не більше 36 годин.

Законодавство передбачає обмеження щодо виконання важких робіт та робіт із підвищеним ризиком: до них не допускаються жінки, неповнолітні до 18 років, а також особи, яким такі роботи протипоказані за станом здоров'я.

У компаніях із чисельністю понад 100 працівників обов'язково створюється служба охорони праці або вводиться посада спеціаліста, який має відповідну кваліфікацію чи досвід. Якщо чисельність менша, рішення про створення служби ухвалює керівник, виходячи з особливостей діяльності. За відсутності власного спеціаліста роботодавець укладає договір із профільною організацією, що надає послуги у сфері охорони праці.

Відповідальність за дотримання вимог охорони праці завжди покладається на керівника підприємства.

Він зобов'язаний: – гарантувати безпечну експлуатацію будівель, споруд та обладнання, а також безпечність технологічних процесів; – забезпечувати використання засобів колективного та індивідуального захисту; – дотримуватися

встановлених режимів праці та відпочинку; – створювати належні умови на кожному робочому місці; – розробляти та реалізовувати заходи з охорони праці; – організовувати попередні та періодичні медичні огляди працівників; – проводити сертифікацію робочих місць і виробничих об'єктів на відповідність вимогам безпеки; – забезпечувати працівників спецодягом, взуттям та іншими засобами захисту, а також їх обслуговування (чистка, ремонт, прання); – компенсувати шкоду, заподіяну здоров'ю працівників унаслідок небезпечних умов праці; – інформувати персонал про стан умов праці, можливі ризики, засоби захисту, а також про належні компенсації та пільги.

4.3 Навчання безпечним методам роботи та ведення документації з охорони праці

Працівники, які вперше приймаються на роботу в автосервіс, а також ті, що вже працюють, обов'язково проходять інструктаж з охорони праці та техніки безпеки незалежно від досвіду, кваліфікації чи стажу. Під час інструктажу їх ознайомлюють із можливими ризиками, правилами безпечної роботи та діями у випадку надзвичайних ситуацій. Таке навчання проводиться у спеціально обладнаних кабінетах охорони праці, які створюються для профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань.

На підприємствах автосервісу застосовуються такі види інструктажу (ГОСТ 12.0.004): – ввідний – проводиться при прийомі на роботу; – первинний – безпосередньо на робочому місці перед початком виконання обов'язків; – повторний – не рідше ніж раз на півроку, а для робіт із підвищеною небезпекою – кожні три місяці; – позаплановий – у випадках зміни технології, обладнання чи правил безпеки, а також після аварій чи порушень; – поточний (цільовий) – при виконанні разових робіт, ліквідації наслідків аварій або виконанні завдань, що потребують наряду-допуску.

Щороку всі працівники, включно з інженерно-технічним персоналом та керівниками, проходять навчання за спеціальними програмами з охорони праці. Ввідний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або уповноважена

особа у формі лекції чи бесіди. Нових працівників знайомлять із законодавчими вимогами, правилами безпеки, засобами індивідуального захисту, розташуванням виробничих приміщень, а також порядком виклику екстрених служб і надання першої допомоги. Після інструктажу та перевірки знань робиться запис у журнал, який підписують інструктор і працівник.

Первинний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці керівником цеху чи дільниці. Працівнику показують обладнання, пояснюють технологічні особливості, небезпечні зони, правила пересування територією, сигналізацію та протипожежні заходи. Новачка прикріплюють до наставника для практичного навчання протягом кількох змін. Лише після перевірки знань його допускають до самостійної роботи.

Повторний інструктаж закріплює знання та навички безпечної роботи. Позаплановий проводиться у випадках змін у виробничому процесі чи при порушеннях правил безпеки. Поточний інструктаж потрібен для виконання разових завдань або робіт підвищеної небезпеки.

Перевірку знань з охорони праці здійснюють безпосередні керівники робіт. Керівники та спеціалісти підприємства проходять таку перевірку не рідше одного разу на три роки. Для цього створюється комісія з трьох і більше осіб, які мають відповідну підготовку. Результати перевірки оформлюються протоколом. Працівники, які не склали перевірку, повинні повторно пройти її протягом місяця.

Аналіз виробничих травм показує, що значна їх частина виникає через порушення технологічних процесів та незадовільний стан робочих місць. Багатьох випадків можна було б уникнути, якби працівники чітко дотримувалися правил техніки безпеки, а керівники та інженерно-технічний персонал суворо виконували вимоги законодавства з охорони праці.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило комплексно оцінити проблематику екологічного впливу автосервісних підприємств на навколишнє середовище та сформуванню науково обґрунтований підхід до створення методики екологічного оцінювання їх діяльності. Зростання ролі екологічних чинників у світовій економіці, посилення вимог до природоохоронної відповідальності підприємств та прагнення України до інтеграції у глобальну систему екологічної безпеки актуалізували необхідність гармонізації господарської діяльності зі стратегічними завданнями охорони довкілля. Особливої уваги потребує сфера автосервісних послуг, де виробничі процеси супроводжуються утворенням значних обсягів відходів, використанням небезпечних матеріалів, викидами шкідливих речовин та іншими факторами техногенного впливу.

У ході виконання роботи проаналізовано теоретичні та прикладні підходи до екологізації господарської діяльності підприємств, досліджено зміст екологічного чинника та методи його оцінювання у контексті економічної результативності. Узагальнення наукових напрацювань вітчизняних та зарубіжних дослідників підтвердило, що впровадження сучасних систем екологічного управління, побудованих на міжнародних стандартах, є одним із ключових механізмів забезпечення сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності підприємств та зменшення їх негативного впливу на довкілля. Разом із тим, в Україні ця сфера залишається недостатньо врегульованою, а рівень практичної інтеграції природоохоронних підходів у діяльність малих і середніх підприємств є вкрай низьким.

У дослідженні виявлено, що автосервісні підприємства мають комплексний вплив на довкілля: забруднення повітря у процесі виконання ремонтних робіт; утворення небезпечних відходів, таких як відпрацьовані мастила, фільтри, акумулятори, хімічні реагенти; можливе забруднення ґрунтів та водних ресурсів через зберігання та утилізацію токсичних матеріалів; шумове навантаження; використання енергоресурсів і матеріалів. Аналіз нормативно-правової бази засвідчив, що хоча законодавство містить вимоги щодо поводження з небезпечними відходами, водокористування, охорони

атмосферного повітря та енергозбереження, проте реальний рівень їх впровадження на локальному рівні є недостатнім. Причинами цього є недостатня екологічна компетентність персоналу, відсутність інструментів оцінювання впливу, фінансові обмеження, а також слабка інтеграція екологічних критеріїв у систему управління підприємствами.

На прикладі автосервісного підприємства ПП «Авто-Люкс» здійснено аналіз виробничих процесів та визначено основні фактори екологічного навантаження. Дослідження показало, що ключовими проблемами є нерациональне поводження з відходами, недостатній контроль за викидами летких органічних сполук, обмежена система внутрішнього екологічного моніторингу, а також відсутність формалізованої природоохоронної політики. Водночас підприємство має потенціал для екологічної модернізації, зниження негативних впливів та економічних витрат за рахунок впровадження енергоефективних технологій, покращення логістики матеріальних потоків, оптимізації процесів обслуговування, встановлення сучасного обладнання для очищення та фільтрації забруднювальних речовин.

У ході роботи сформовано методику оцінювання екологічного впливу автосервісних підприємств, що включає аналіз виробничих процесів, оцінювання рівня утворення та поводження з відходами, характеристику викидів забруднювальних речовин, визначення рівня дотримання екологічних вимог, оцінку потенційних ризиків та економічних втрат, а також розробку коригувальних заходів. Сформована методика може бути інтегрована в систему управління підприємством як елемент стратегічного екологічного менеджменту, створюючи умови для підвищення екологічної ефективності та формування іміджу екологічно відповідального суб'єкта господарювання.

Важливим результатом дослідження стало формування переліку екологічних вимог до функціонування автосервісних підприємств. Сформовані вимоги охоплюють технічні, технологічні, організаційні та управлінські аспекти: належне облаштування зон приймання та зберігання відходів; впровадження системи роздільного збору небезпечних матеріалів; регулярне проходження екологічного аудиту; контроль викидів ЛОС; використання сертифікованих

мастильних матеріалів; модернізація вентиляційних систем; впровадження енергозберігаючого освітлення; забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту; документування природоохоронних заходів. Розроблені вимоги можуть бути використані як інструмент попереднього екологічного оцінювання або як основа для внутрішніх корпоративних стандартів СТО.

Розроблений комплекс заходів зменшення негативних екологічних впливів включає низку управлінських, технічних та організаційних рішень: модернізація обладнання та впровадження технологій, що знижують рівень шкідливих викидів; оптимізація матеріальних потоків; впровадження систем очищення стічних вод; удосконалення системи зберігання токсичних матеріалів; впровадження елементів замкнутого циклу у поводженні з ресурсами; налагодження співпраці зі спеціалізованими підприємствами щодо утилізації небезпечних відходів; навчання персоналу основам екологічної безпеки та екологічного менеджменту. Ці заходи не лише сприяють покращенню екологічного стану підприємства, але й забезпечують зниження витрат у довгостроковій перспективі, підвищення рівня безпеки та ефективності виробництва.

Практична цінність роботи полягає в можливості застосування запропонованих методичних рекомендацій у діяльності автосервісних підприємств для побудови системи екологічного менеджменту, організації контролю за еколого-економічними показниками та формування внутрішньої природоохоронної політики. Результати дослідження можуть бути використані як основа для підготовки внутрішніх регламентів, проведення екологічних аудитів, розробки програм модернізації виробництва, а також для подальших наукових досліджень у сфері екологічного оцінювання.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що ефективне управління екологічним впливом автосервісних підприємств є невід'ємною частиною їх конкурентоспроможності та стійкості в умовах сучасного ринку.

Екологізація виробничої діяльності потребує впровадження системного підходу, який охоплює організаційно-управлінські механізми, технічні рішення,

підвищення екологічної культури персоналу та економічну мотивацію до впровадження інновацій. Впровадження комплексної системи екологічного менеджменту забезпечує зменшення негативних впливів на довкілля, оптимізацію витрат, підвищення довіри споживачів і партнерів, а також формування позитивного іміджу підприємства.

Загалом результати проведеної роботи підтверджують, що екологічна модернізація автосервісної галузі України є актуальним та необхідним напрямом забезпечення сталого розвитку. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку механізмів економічної мотивації підприємств до впровадження природоохоронних технологій, удосконалення нормативно-правової бази, а також створення інструментів державної підтримки екологічних ініціатив малого та середнього бізнесу. Обґрунтована в ході роботи методика оцінювання екологічного впливу може стати базою для формування галузевих стандартів та сприяти підвищенню рівня екологічної відповідальності підприємств автосервісної сфери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посіб. Київ : Каравела, 2009. 368 с.
2. Бажан Ю. М. Економічна теорія технологічних змін : навч. посіб. Київ : Заповіт, 2006. 240 с.
3. Богиня Д., Волинський Г. Структурна перебудова економіки і проблема інвестицій // Економіка України. 2007. №12.41–50 с.
4. Бондар О. І., Потабенко М. В. Впровадження Європейських стандартів і нормативів у Державну систему моніторингу довкілля України : науково-метод. посіб. Київ : Інрес, 2006. 264 с.
5. Брошак І. С., Гевко Р. Б., Никеруй С. С. Моніторинг, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки ґрунтів Тернопільської області : монографія. Тернопіль : «Економічна думка», 2013 160 с.
6. Вареник М. О. Про стан і перспективи розвитку малого підприємництва в Україні // Економіка, фінанси, право. 2008. № 7. 19-34 с.
7. Вітровий А. О. Напрямки розвитку автосервісу в Україні // Збірник тез доповідей наукової конференції професорсько-викладацького складу «Економічні, правові, інформаційні та гуманітарні проблеми розвитку» Тернопіль : ТНЕУ 2009. 26-28 с.
8. Гевко Р. Б., Вітровий А. О. Основні організаційно-технічні принципи створення і модернізації СТО // Матеріали наукової конференції професорсько- викладацького складу „Економічні, правові, інформаційні та гуманітарні проблеми розвитку України в умовах проведення системних реформ. Тернопіль : ТНЕУ, 2012, 50 – 56 с.
9. Говорун А. Г. Удосконалення економічного механізму в агропромисловому комплексі при різних умовах власності. Тернопіль : ТНЕУ, 2012, 40 – 42 с.
10. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г. Екологія автомобільного транспорту : навч. посіб. Київ : Основа, 2012. 312 с.

11. Гнатюк В. Напрямки підвищення екологічної безпеки на автосервісних підприємствах //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції за участю іноземних студентів «Розвиток аграрного бізнесу в умовах глобалізації» 15-17 квітня 2016р. Тернопіль : ТНЕУ, 2016, 51 – 53 с.
12. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання
13. Дзяди́кевич Ю. В., Гевко Р. Б., Розум Р. І. Економіка довкілля і природних ресурсів : монографія Тернопіль : Астон, 2016 392 с.
14. Дорогунцов С. Л, Федорищева А. І. Сталість розвитку еколого-економічного потенціалу України та її регіонів // Економіка України. 2016. №12. 4-17 с.
15. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод : підручник / А. К. Запольський та ін. Київ : Лібра, 2009. 552 с.
16. Екологічний контролінг — інструмент екоменеджмента : навч. посіб. / Т. А Кірсанов та ін. За ред. В.А. Лукьяніхіна. Суми : "Козацький вал", 2014. 222 с.
17. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології. Київ: Академія, 2016. 366 с.
18. Костенко І. В. Обґрунтування застосування екологічного маркетингу на автомобільних підприємствах України // Наук. вісник УкрДЛТУ. 2013. 78-82 с.
19. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту : навч. пос. / Ю. Ю. Кукурудзяк, та ін. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2010. 336 с.
20. Кузьмін О. Є., Князь С.В. Проблеми регулювання інвестиційної діяльності в Україні // Науково-практичний журнал –Регіональна економіка. 2016. – №1. 165 – 170 с.
21. Курников У. П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2013. 257 с.
22. Ландар Г. І. Формування екологічного інструментарія для

створення сфери екологічного підприємництва // Механізми регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва. Т. 1. Еколого-економічні проблеми інноваційних процесів. Суми : ВВТ. 2019. 141-145 с.

23. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підручник. Київ. : Знання-Прес, 2013. 511 с.

24. Максимов В. Г. Основи розрахунку, проектування та експлуатації технологічного устаткування : конспект лекцій. Одеса : ОНПУ, 2012.140 с.

25. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / А.В. Рудь, В.І. Дуганець, Ю.І. Панцир, П.П. Федірко, Ю.Ф. Павельчук. За ред. А.В. Рудя. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2019. 51 с.

26. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю. І. Панцир, А. В. Рудь, В. І. Дуганець, В. І. Дуганець, С. П. Комарніцький. За ред. В.І. Дуганця. Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2023. 51 с.

27. Пат. 17791, України МПК F02M27/00. Пристрій для обробки повітря в двигуні внутрішнього згоряння / Соловей І. М., Вітровий А. О.; Заявка - №200603865; Заявл. 07.04.2006; Опубл. 16.10.06. Бюл. №10 6 с.

28. Розум Р. І., Вітровий А. О. Проблеми і перспективи розвитку технічного сервісу в сьгоднішніх умовах // Матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Теоретична і прикладна економіка: задачі та перспективи» Тернопіль 2008. 178-179 с.

29. Технічна експлуатація автомобілів / Під ред. Є.С. Кузнєцова. - 3-вид., перероб. і доп. Київ : Либідь, 2009. 413 с.

Яковлєв А. І. Соціально-економічна ефективність нововведень за умов ринку : навч. посіб. Київ : ІСДО, 2015. 228 с.

ДОДАТКИ

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кваліфікаційна робота

**На тему: «Дослідження негативного впливу
на навколишнє середовище підприємств
автосервісу та шляхи його зниження»**

**Здобувач вищої освіти освітнього
ступеня «Магістр» освітньо-професійної
програми «Агроінженерія» спеціальності
208 «Агроінженерія» денної форми навчання**

СТЕПАНЮК Максим Петрович

**Науковий керівник
канд. техн . наук, доцент**

ПУКАС Віталій Леонідович

- ▶ **Актуальність проблеми.** У сучасних умовах питання екології стають предметом особливої уваги на глобальному рівні. Це пояснюється не лише стрімким нарощуванням використання природних ресурсів, а й критичним погіршенням стану довкілля. Внаслідок цього виникає складна дилема - необхідність узгодження економічних потреб суспільства з вимогами збереження та відновлення природного середовища.
- ▶ **Мета дослідження** полягає у створенні методики оцінювання екологічного впливу діяльності автосервісних підприємств та визначенні шляхів його мінімізації.

Завдання дослідження: для реалізації поставленої мети були визначені такі завдання:

- здійснити аналіз та узагальнення наукових і практичних матеріалів з даної проблематики;
- розкрити сутність екологічного чинника та методичних підходів до оцінки його економічної результативності;
- сформулювати перелік екологічних вимог до функціонування підприємств автосервісної галузі;
- дослідити виробничі процеси СТО та їхній вплив на стан довкілля;
- розробити комплекс заходів для зменшення негативного впливу автосервісних підприємств на навколишнє середовище;
- підготувати рекомендації щодо вдосконалення екологічної політики підприємства та покращення його екологічного стану.
- і автосервісних підприємств;
- проаналізувати виробничу діяльність СТО та її вплив на навколишнє середовище;
- розробити шляхи зниження впливу автосервісного підприємства на навколишнє середовище.
- На підставі чого дати рекомендації по удосконаленню екологічної політики автосервісного підприємства та покращення екологічного стану на ньому.

- ▶ **Об'єктом** дослідження виступає автосервісне підприємство СТО ПП «Авто-Люкс».
- ▶ **Предметом** дослідження є екологічні наслідки діяльності автосервісного підприємства для навколишнього середовища.
- ▶ **Методи** дослідження: теоретичною та методологічною базою роботи стали основні положення природокористування та екологічної доктрини України. Використано методи порівняльного аналізу та прогнозування рівня екологічної безпеки підприємства ПП «Авто-Люкс».

► Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані теоретичні засади екологічної оцінки діяльності автосервісних підприємств та розроблені заходи зі зниження їхнього впливу на довкілля можуть бути застосовані у практичній роботі підприємств галузі для покращення екологічного стану.

Автосервіс має такі сервісні пости:

Автосалон;	Ремонт ходової частини будь-якої складності;
Склад оригінальних запчастин;	Комп'ютерне регулювання кутів розвалу і сходження;
Дільниця комп'ютерної діагностики;	Заміну технічних рідин;
Калібрування (адаптація) пневмоподвіски;	Токарні роботи;
Обслуговування кондиціонерів;	Промивання інжекторів;
Відновлювальний ремонт (рихтування, покраска);	Регулювання напрямку світла фар;
Реставрація рульових рейок;	Шиномонтаж і балансування коліс;
Капітальний ремонт двигунів;	Комплексне косметичне обслуговування (автомиття, прибирання салону, хімічистка, поліровка);

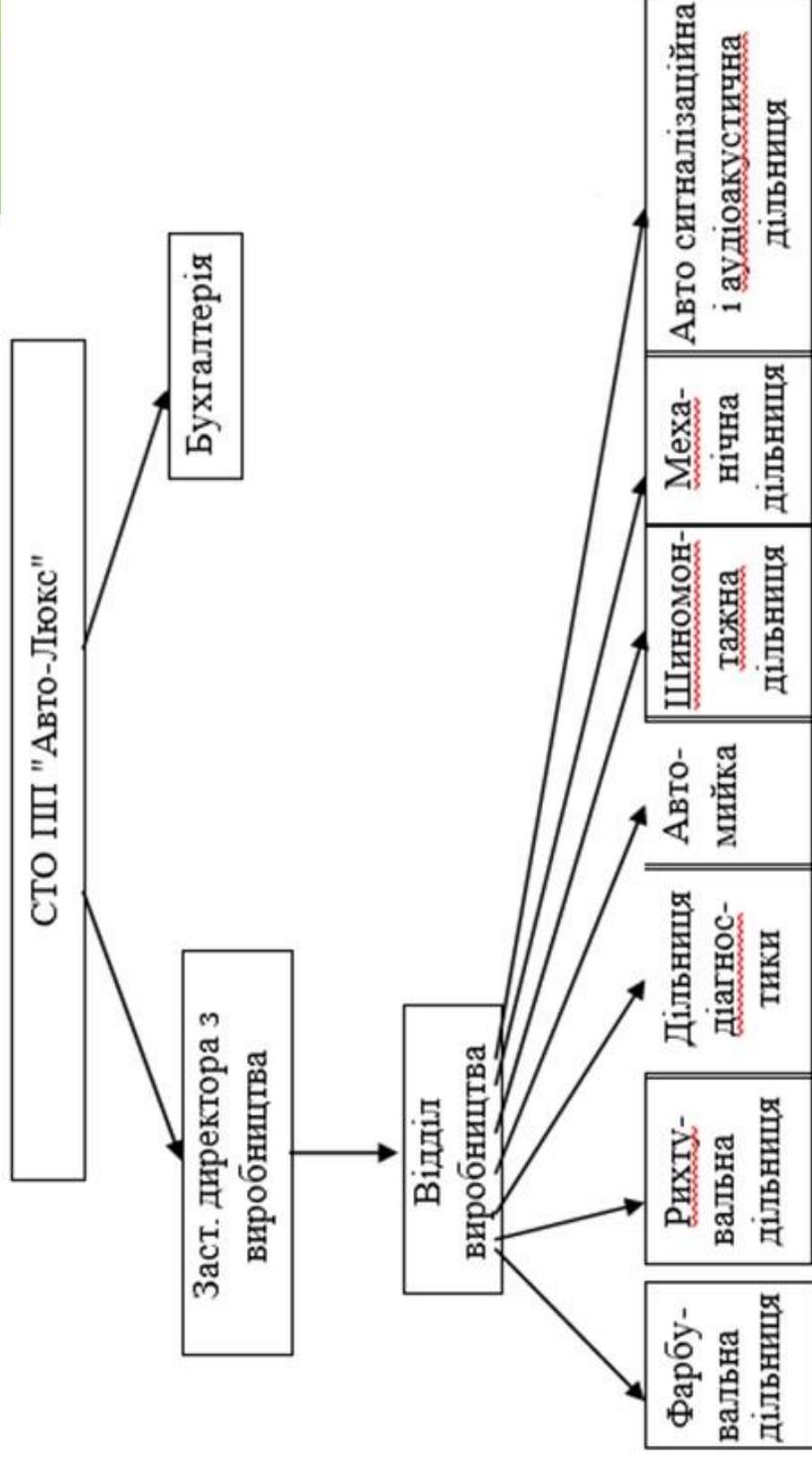
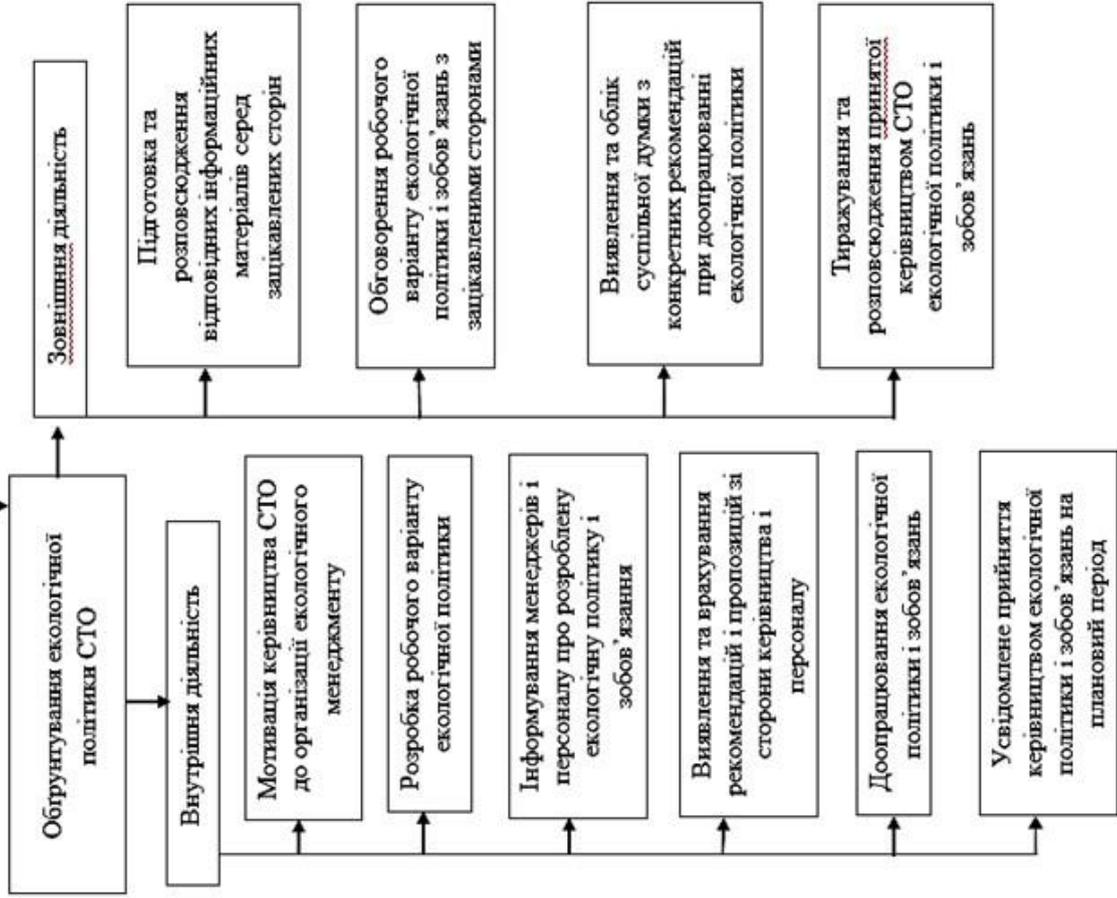


Рисунок 1 Структура організації виробництва на СТО ІПІ «Авто-Люкх»

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ СТО



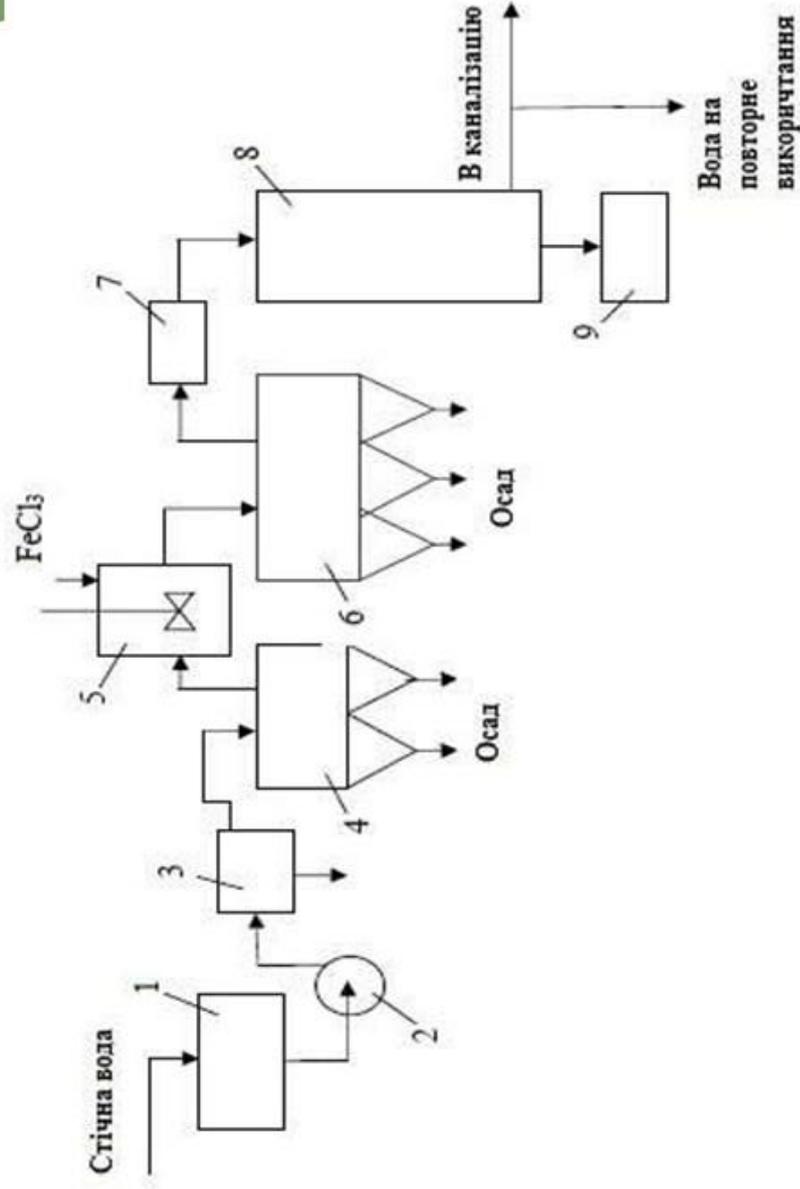


Рисунок. 2 - Технологічна схема очищення стічних вод СТО:

- 1 - усереднювач; 2 - насос; 3 - решітки;
- 4 - пісковловлювач; 5 - відстійник; 6 - розподільна камера;
- 7 - пінополіуретановий фільтр;
- 8 - приймач регенерату.

Схема очищення за допомогою мембранного біореактора. Вона здатна відфільтрувати із стічних вод тверді речовини, хвороботворні мікроорганізми і віруси.

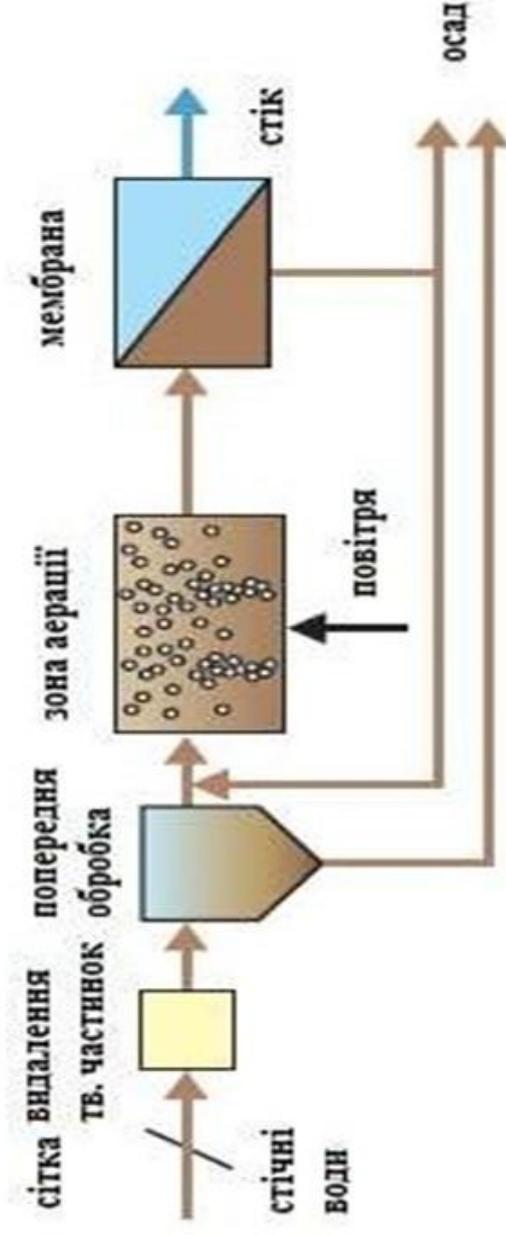


Рисунок 3 - Схема очищення за допомогою мембранного біореактора

Пучок мембранных волокон

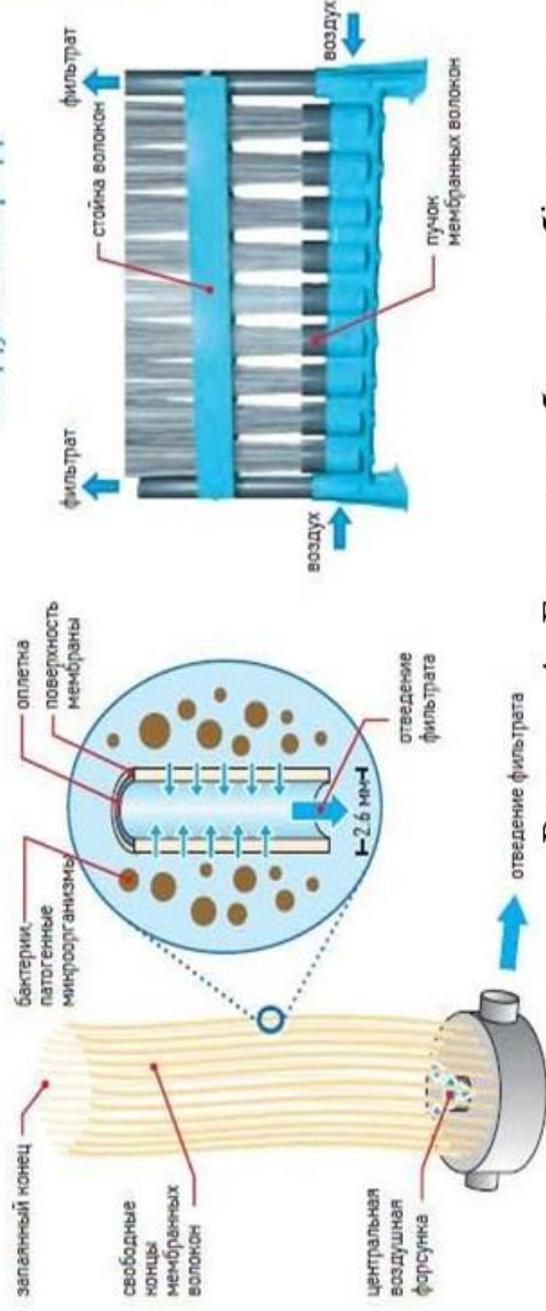


Рисунок 4 - Будова мембранного біореактора

Мембранный модуль складається з 10-20 касет з мембранами. У кожній касеті розташовуються від 5 до 15 пучків мембраних волокон. Порожнинно волоконна мембрана являє собою порожню нитку зовнішнім діаметром близько 2 мм і довжиною до 2 м. Фільтрація відбувається під дією вакууму, що створюється на внутрішній поверхні мембранного волокна само всмоктувальним насосом фільтрації.

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД НА ФІЛЬТРАХ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ НАСТУПНИМ ЧИНОМ.

Стичні води надходять в розподільні камери, що забезпечують рівномірний розподіл потоку. Між внутрішньою порожниною мембран і простором мембранного блоку створюється різниця тисків (0,01 ~ 0,06 МПа). При цьому суміш стічних вод і активного мулу фільтрується через поверхню мембран з зовні всередину. У результаті відділення твердих частинок на поволоконних мембранах концентрація активного мулу в блоці мембранного біореактора і в аеротенку підвищується, що сприяє глибокому біологічному очищенні стоків .

Безпосередньо після МБР очищена вода може бути відразу направлена на повторне використання для не питних цілей.

ВИСНОВКИ

Автосервісні підприємства своєю багатогранною і складною виробничою структурою, широким спектром послуг та використовуваним технологічним обладнанням чинять різноманітні хімічні, механічні та фізичні забруднення навколишнього середовища, впливаючи на всі його підсистеми - атмосферу, гідросферу, ґрунти, літосферу, флору та фауну, техносферу і ноосферу. Тому природоохоронним заходам автосервісних підприємств потрібно приділяти багато уваги.

Джерелами забруднення повітряного басейну на підприємстві є: рихтувально-малярна дільниця з встановленими в ній двома фарбувальними камерами, у викидах підприємства від стаціонарних джерел присутні 12 компонентів на 2020 р. їх розмір становив 2,08 т/рік. Основна питома вага в структурі забруднюючої маси займають викиди оксиду вуглецю (83,61% або 1,74 т/рік). Восьма частка припадає на бензин (6,98% або 0,16 т/рік); порядку 6,98% - на дибутилфталат (0,14 т/рік).

Вартісна оцінка екологічного збитку від забруднення атмосфери викидами стаціонарних джерел за станом на 2020 р. дорівнює 23,5 тис. грн/рік.

ВИСНОВКИ

Також пропонується встановлення обігрівача фірми Thermobile марки AT-305 який працює на відробленому маслі та забезпечує обігрів площі 2500 м³ - таким чином вирішується питання обігріву і утилізації масла з поста маслосаміни.

При впровадженні мийки KARCHER та очисної системи ми отримуємо економію води та миючих засобів до 80% - що є доброю оцінкою з погляду екології природи.

Запровадити технологію переробки стічних вод мембранними біореакторами, що покращить екологічний стан завдяки таким перевагам порівняно з стандартною очисткою:

- ✓ Забезпечення високої мікробіологічної безпеки очищених стоків.
- ✓ Ефективність видалення бактерій становить 99,99%, вірусів - 99,9%.
- ✓ Підвищення стійкості роботи біореактора до залпових скидів речовин.
- ✓ Можливість отримання «сірих» вод, використання яких значно знижує навантаження, створюване підприємством на навколишнє середовище.
- ✓ Виключений винос активного мулу з системи в резервуар з очищеною водою.
- ✓ Термін окупності складає близько 2 роки



Дякую за увагу