

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту  
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра інженерної екології  
(повна назва кафедри)

«На правах рукопису»

УДК 636 03.631.371

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Ткачук К.К.  
(підпис) (ініціали, прізвище)  
“ ” \_\_\_\_\_ 2019р

**Магістерська дисертація**

зі спеціальності 101 «Екологія», «Інженерна екологія та ресурсозбереження»

на тему: «Розробка заходів із мінімізації шкідливого впливу на довкілля з боку АТ «Прикарпаттяобленерго»

Виконала: студентка 2 курсу, групи ОЗ-81мп  
(шифр груп)

\_\_\_\_\_ Савчук Тетяна Ярославівна \_\_\_\_\_  
(підпис)

Науковий керівник старший викладач, к.т.н., к.е.н. Кофанов О.Є. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультант стартап-проекту доц., к.т.н. Шевчук Н.А. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент професор, д.т.н. Зуєвська Н.В. \_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студентка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Факультет (інститут)	Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
	(повна назва)
Кафедра	Інженерної екології
	(повна назва)
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою
	перший (бакалаврський), другий (магістерський)
Спеціальність	101 «Екологія»
	(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Завідувач кафедри  
 \_\_\_\_\_ Ткачук К.К.  
 (підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019р.

### ЗАВДАННЯ

**на магістерську дисертацію**  
**Савчук Тетяні Ярославівні**  
 (прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту «Розробка заходів із мінімізації шкідливого впливу на довкілля з боку АТ «Прикарпаттяобленерго», науковий керівник дисертації старший викладач, к.т.н. к.е.н. Кофанов Олексій Євгенович затверджені наказом по університету від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р. № \_\_\_\_\_
2. Строк подання студентом дисертації «13» грудня 2019 р.
3. Об'єкт дослідження є АТ «Прикарпаттяобленерго».
4. Предмет дослідження: транспортні засоби та досліджені методи зменшення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище з боку СМіТу.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити: Провести збір даних АТ«Прикарпаттяобленерго». Проаналізувати вплив підприємства на навколишнє середовище. Визначити компоненти довкілля, які піддаються

найсильнішого впливу від діяльності розглянутого промислового підприємства. З'ясувати вплив на ґрунти, повітря, атмосферу. Провести науковий пошук з метою виявлення заходів, які можуть бути застосовані для зниження антропогенного навантаження на прилеглі території. Виявити ключові стратегії та напрямки підвищення екологічності АТ«Прикарпаттяобленерго».

6.Перелік графічного (ілюстративного) матеріал: центральний офіс компанії, схема руху транспортних засобів на території підприємстві, план СМіТу Івано-Франківський гараж.

7. Орієнтовний перелік публікацій: Тези: Т.Я. Гречанюк (Савчук) Сучасні проблеми світла та світло технологій в Україні та світі. Студентської науково-практичної конференції НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ФЛ, 18 листопада 2015 рік.

8.Консультанти розділів проекту

Розділи	Прізвище, ініціали консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Стартап-проект	Шевчук Н.А.		
Нормоконтроль	Репін М.В.		

9. Дата видачі завдання «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

## Календарний план

<i>№ з/п</i>	<i>Назва етапів виконання магістерської дисертації</i>	<i>Строк виконання етапів роботи</i>	<i>Примітка</i>
1.	Провести збір даних АТ«Прикарпаттяобленерго»	09.09.2018р. – 22.09.2018р.	Виконано
2.	Проаналізувати вплив підприємства на навколишнє середовище	23.09.2018р. – 07.10.2019р.	Виконано
3.	Визначити компоненти довкілля, які піддаються найсильнішого впливу від діяльності розглянутого промислового підприємства.	07.10.2019р. – 27.10.2019р.	Виконано
4.	З'ясувати вплив на ґрунти, повітря, атмосферу.	28.10.2019р. – 24.11.2019р.	Виконано
5.	Провести науковий пошук з метою виявлення заходів, які можуть бути застосовані для зниження антропогенного навантаження на прилеглі території.	25.11.2019р. – 01.12.2019р.	Виконано
6.	Виявити ключові стратегії та напрямки підвищення екологічності АТ«Прикарпаттяобленерго».	02.12.2019р. – 12.12.2019р.	Виконано

Студентка

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Савчук Т.Я.

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Науковий керівник дисертації

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кофанов О.Є.

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра на тему: «Розробка заходів із мінімізації шкідливого впливу на довкілля з боку АТ «Прикарпаттяобленерго» містить 54 сторінки, 21 таблицю, 6 рисунків, 1 формулу. Перелік посилань нараховує 15 найменувань.

**Актуальною темою** магістерської дисертації є аналіз та впровадження норм по зменшенню негативного впливу промисловості на довкілля.

**Мета дослідження:** розроблення практичних рекомендацій щодо зменшення шкідливого впливу на довколишнє середовище від служби механізації і транспорту АТ «Прикарпаттяобленерго».

**Об'єктом дослідження** є процеси забруднення компонентів довколишнього середовища підприємствами паливно-енергетичного комплексу.

**Предметом дослідження** є сукупність теоретичних положень та практичних рекомендацій щодо оцінювання й зменшення негативного впливу спричиненого діяльністю служби механізації і транспорту АТ «Прикарпаттяобленерго».

У роботі було використано **методи дослідження:** теоретичні методи – аналізу і синтезу, візуально-графічний, компаративний метод.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

- подальшого розвитку набули окремі положення щодо оцінювання впливу на довколишнє середовище транспортних підрозділів підприємств паливно-енергетичного комплексу;

- запропоновано ідею стартап-проєкту на базі переробки відпрацьованого масла й надано обґрунтування щодо зменшення таким чином негативного екологічного впливу;

- проведено загальний та деталізований аналізи експлуатаційних показників автотранспортних засобів, їх паливної економічності тощо з точки зору розроблення методики й рекомендацій для встановлення екологічного

навантаження з боку автотранспортних засобів на довкілля. При цьому особливу увагу приділено взаємному й комплексному впливу економічних та екологічних показників та чинників.

**Практичне значення одержаних результатів:** складено та подано стартап-проект, практичні рекомендації щодо зменшення шкідливого впливу підприємства.

**Апробація результатів дисертації** розроблені в дисертації рекомендації та пропозиції застосовуються в щоденній діяльності служби механізації і транспорту АТ «Прикарпаттяобленерго».

### **Публікації**

1. Тези: Т.Я. Гречанюк (Савчук) Сучасні проблеми світла та світло технологій в Україні та світі. Студентської науково-практичної конференції НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ФЛ, 18 листопада 2015 рік.

**Ключові слова:** *автотранспорт, атмосфера, викиди, відходи, екологія, забруднення повітря, транспортні засоби, утилізація, шкідливі речовини.*

## A B S T R A C T

Master's Thesis for the Master's Degree on the topic: "Development of measures to minimize the harmful impact on the environment by JSC "Prykarpattiaoblenergo" contains 54 pages, 21 tables, 6 figures, 1 formula. The list of links has 15 items.

The *actual topic* of the Master's Thesis is the analysis and implementation of norms for reducing the negative impact of industry on the environment.

*Purpose of the research:* development of practical recommendations for reducing the harmful effects on the environment from the mechanization and transport service of JSC "Prykarpattiaoblenergo".

*The object of the research* is the process of pollution of the components of the environment by the enterprises of the fuel and energy complex.

*The subject of the research* is a set of theoretical provisions and practical recommendations for the evaluation and reduction of the negative impact caused by the activity of mechanization and transport service of JSC "Prykarpattiaoblenergo".

*The following research* methods were used in the work: theoretical methods – analysis and synthesis, visual-graphic, comparative methods.

*Scientific novelty of the obtained results:*

- further development of some theoretical provisions on the environmental impact assessment of the transport subdivisions of the fuel and energy complex enterprises;

- the idea of a startup project based on the processing of waste oil was proposed and justification was provided in order to reduce the negative environmental impact;

- general and detailed analyzes of the performance indicators of vehicles, their fuel efficiency, etc. were conducted in terms of developing a methodology and recommendations for establishing the environmental load of vehicles on the environment. At the same time, special attention was paid to the complex influence of economic and environmental indicators and factors.

***The practical significance of the obtained results:*** a startup project was developed, practical recommendations for reducing the harmful impact of the enterprise were proposed.

***Testing of the results of the dissertation.*** The recommendations and suggestions developed in the dissertation are applied in the daily activity of JSC "Prykarpattiaoblenergo".

***Publications***

1. These: T.I. Grechanyuk (Savchuk) Modern problems of light and light-technologies in Ukraine and the world. Student Scientific and Practical Conference of NTUU "Igor Sikorsky KPI» FL, November 18, 2015.

***Keywords:*** *motor transport, atmosphere, emissions, waste, ecology, air pollution, vehicles, utilization, harmful substances.*



## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

АГП автомобільний гідравлічний підіймач

АП автомобільний підіймач

АТЗ автотранспортний засіб

ВГ відпрацьовані гази

ДВЗ двигун внутрішнього згорання

ДП дизельне паливо

ДТП дорожньо-транспортні пригоди

ЕК екологічної класифікація

ЗВ зона впливу

ЗНГ зріджений нафтовий газ

ЗС захисна смуга

ПБР правила безпеки руху

ПТБ правила техніки безпеки

ПТЕ правил технічної експлуатації

РТС резервно-технологічна смуга

СПГ стиснений природний газ

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	12
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	15
1.1 Акціонерне Товариство «Прикарпаттяобленерго» .....	15
1.2 Характеристика підрозділу служби механізації і транспорту.....	17
Висновки до розділу 1 .....	20
2 ВПЛИВ СЛУЖБИ МЕХАНІЗАЦІЇ І ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	21
2.1 Вплив об'єктів підрозділу на водне середовище .....	21
2.2 Вплив об'єктів підрозділу на ґрунти .....	22
2.3 Вплив об'єктів підрозділу на атмосферне повітря.....	24
2.4 Утворення та поводження з відходами СМіТ.....	26
Висновки до розділу 2.....	30
3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПО ЗМЕНШЕННЮ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ .....	31
3.1 Вдосконалення процесу утилізації відходів від діяльності компанії.....	31
3.2 Використання альтернативних палив.....	31
3.3 Заходи боротьби зі шкідливим впливом.....	34
3.4 Раціональна експлуатація автомобілів.....	35
3.5 Перспективи використання електромобілів.....	35
Висновки до розділу 3.....	37
4 СТАРТАП-ПРОЄКТ .....	39
4.1 Впровадження технологій переробки відпрацьованого масла АТ«Прикарпаттяобленерго» .....	39

	11
Висновки до розділу 4.....	48
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В Україні сьогодні відбувається поступовий перехід вітчизняної транспортної інфраструктури на європейські стандарти, у наслідок чого з'являються передумови сталого розвитку країни, покращення стану її економічної безпеки, розширення транспортних мереж тощо. Розвиток транспортної інфраструктури спричинює збільшення антропогенного тиску на довкілля.

Окрім того, деякі впливи все ще залишаються не до кінця врахованими під час оцінки впливу на довкілля. Отже, потрібно розвивати комплексні заходи щодо зменшення шкідливих впливів автотранспортного комплексу на довкілля, проводити роботи по безпечному і ефективному використанні земельних ділянок у зонах забруднення шкідливими речовинами.

«Транспорт» як сфера суспільного виробництва перебуває у тісній взаємодії із промисловістю, енергетичним, агропромисловим, будівельним і торговельним комплексом, різними видами зв'язку, житловим господарством, побутовим обслуговуванням населення, сферою використання й охорони природних ресурсів тощо.

Оскільки транспорт є одним з найпотужніших чинників негативного впливу на навколишнє середовище, тому зменшення цього впливу є актуальною темою магістерської дисертації. Дуже небезпечними для людини й природи є вуглеводні і викиди важких металів, які викидаються з відпрацьованими газами транспортних засобів. Автотранспорт є одним з найбільших енергоємним споживачем матеріальних, земельних та інших ресурсів.

Ще одним суттєвим чинником впливу є паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) держави. Важливо відмітити, що транспорт відіграє у ньому важливу роль. Проте, під час оцінки рівнів спричиненого ПЕК забруднення, підрозділи енергетичних компаній, пов'язані із транспортом, часто залишаються поза увагою.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проводилось у відповідності із Законом України «Про охорону навколишнього середовища», Законом України «Про охорону атмосферного повітря», Законом України «Про охорону земель», які регулюють раціональне використання ресурсів, охорону довколишнього середовища. Дослідження виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри інженерної екології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» «Оцінка рівня екологічного навантаження на міські території та екосистеми з боку автотранспортного комплексу» (номер державної реєстрації 0119U100997).

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження полягає у розробленні практичних рекомендацій щодо зменшення шкідливого впливу на довколишнє середовище від служби механізації і транспорту АТ «Прикарпаттяобленерго».

Для досягнення мети було поставлено такі **завдання**:

провести збір даних АТ «Прикарпаттяобленерго» й проаналізувати його вплив на довколишнє середовище;

визначити компоненти довкілля, які піддаються найсильнішому впливу від діяльності розглянутого промислового підприємства;

з'ясувати вплив на педосферу, а також повітряне середовище, гідросферу;

провести науковий пошук з метою виявлення заходів, які можуть бути застосовані для зниження антропогенного навантаження на прилеглі території;

виявити ключові стратегії та напрямки підвищення екологічності АТ «Прикарпаттяобленерго»;

запропонувати розробки щодо відповідного стартап- проекту.

**Об'єктом дослідження** є процеси забруднення компонентів довколишнього середовища підприємствами паливно-енергетичного комплексу.

**Предметом дослідження** є сукупність теоретичних положень та практичних рекомендацій щодо оцінювання й зменшення негативного впливу спричиненого діяльністю служби механізації і транспорту АТ

«Прикарпаттяобленерго».

**Методи дослідження.** У дослідженні використовувались переважно теоретичні методи – аналізу і синтезу, візуально-графічний, компаративний метод.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Основні положення магістерської роботи, які мають наукову новизну полягають у тому, що:

- подальшого розвитку набули окремі положення щодо оцінювання впливу на довколишнє середовище транспортних підрозділів підприємств паливно-енергетичного комплексу;

- запропоновано ідею стартап-проєкту на базі переробки відпрацьованого масла й надано обґрунтування щодо зменшення таким чином негативного екологічного впливу;

- проведено загальний та деталізований аналізи експлуатаційних показників автотранспортних засобів, їх паливної економічності тощо з точки зору розроблення методики й рекомендацій для встановлення екологічного навантаження з боку автотранспортних засобів на довкілля. При цьому особливу увагу приділено взаємному й комплексному впливу економічних та екологічних показників та чинників.

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропоновано інноваційний стартап-проєкт й надано практичні рекомендації щодо зменшення шкідливого впливу на довкілля від служби механізації і транспорту АТ «Прикарпаттяобленерго».

## 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

### 1.1 Акціонерне Товариство «ПРИКАРПАТТЯОБЛЕНЕРГО»

Основною діяльністю АТ«Прикарпаттяобленерго» є здійснення розподілу електроенергії електромережами споживачам в Івано-Франківській області. Мережеве господарство налічує 23311, 817 км повітряних та кабельних ліній, 6395 трансформаторних підстанцій. За останній рік через електромережі АТ"Прикарпаттяобленерго" передається близько 2 мільярдів кВт - годин електроенергії. Територія ліцензованої діяльності - 13,9 тис. кв. км.

Чисельність працівників налічує понад 3 тисяч чоловік. З них – понад 2 тисячі з вищою та неповною вищою освітою, близько тисячі – молоді спеціалісти віком до 30 років. На підприємстві також працюють цілі династії енергетиків, для яких робота у компанії є родинною справою.

Організаційна структура компанії:

Вищий орган акціонерного товариства - Загальні збори акціонерів.

Органи управління та контролю - Наглядова рада, Ревізійна комісія.

Виконавчий орган товариства – Правління, яке очолює Голова Правління.

АТ «Прикарпаттяобленерго» - це мережа, яка складається з 7 філій та центральним офісом в Івано-Франківську. На рис. 1.1 зображено центральний офіс компанії [3].



Рисунок 1.1 - Центральний офіс компанії

Місія компанії є: Професійною командою енергетиків-однодумців нести світло в кожную оселю, забезпечувати затишні умови життя та сприятливі умови ведення бізнесу на Прикарпатті, гарантувати стабільне зростання добробуту співробітників і акціонерів компанії.

Досягнення компанії АТ«Прикарпаттяобленерго» - єдина енергорозподільча компанія, яка працює за Стратегічним планом розвитку, прописаним своїми фахівцями. Один з найбільших платників податків в області. За 10 років сплата податку на прибуток зросла у 12 разів.

Одна з перших енергетичних компаній України, яка в 2008 році успішно пройшла сертифікаційний аудит на відповідність вимогам міжнародних стандартів якості ISO серії 90001:2008. В 2011 році система менеджменту охорони праці також була сертифікована і відповідає вимогам міжнародного стандарту OHSAS 18001:2007. 2011 року розпочав роботу Центр обслуговування викликів. Центр обслуговує телефонні звернення клієнтів за принципом 24/7/365. Працівники підприємства об'єднані в обласній організації Незалежної галузевої профспілки енергетиків України. На рис. 1.2 зображено схему руху транспортних засобів на території підприємства.



Рисунок 1.2 - Схема руху транспортних засобів на території підприємстві



## 1.2 Характеристика підрозділу служби механізації і транспорту

При виконанні основних завдань АТ «Прикарпаттяобленерго» взаємодіє з великою кількістю підрозділів, одним з яких є служба механізації і транспорту (СМіТ) .

АТ «Прикарпаттяобленерго» отримує від СМіТу інформацію про: ДТП та технічний стан автотранспорту, наявність паливо-мастильних матеріалів на заправних пунктах філій, перевірку наявних знань методом проведення екзаменів по прийняттю та у визначений час з охорони праці персоналу таких як, ПТЕ, ПТБ, ПБР і атестаційних комісій.

АТ«Прикарпаттяобленерго» надає СМіТу: кошти на проведення ремонту рухомого складу, закупку запасних частин, для матеріального забезпечення потреб виробничих дільниць механізації і транспорту, методичні вказівки з експлуатації і ремонту автотранспорту, розслідує ДТП і їх причини. [4]

СМіТ виділяє автомашини і механізми по заявках філій. Координує свою роботу з відповідними службами і відділами АТ, погоджує плани робіт і подає інформацію, що входить в її компетенцію та приймає спільну участь в роботі комісій по перевірці знань персоналом по прийняттю екзаменів у персоналу, які обслуговують об'єкти підпорядковані Держнаглядохоронпраці таких як, ПТЕ, ПТБ, ПДР і атестаційних комісій. У табл. 1.1. представлені основні види АТЗ у АТ«Прикарпаттяобленерго» і їх середню витрату палива.

Таблиця 1.1 - Основні види АТЗ на підприємстві

Тип АТЗ	Марка	Рік випуску	Вид палива	Розхід на 100 км/л
Вантажопасажирські автомобілі	ГАЗ-33023.212	2005	А-92	17,1
автопідйомники	ГАЗ-3307 АГП-18	1999	А-92	32,5
автопідйомники	ГАЗ-3307 АП-18-03	2006	ДП	17,0
Вантажні автомобілі	ГАЗ-3309	2013	ДП	19,2
Автолабораторії	ГАЗ-3309	2013	ДП	19,2
автопідйомники	ГАЗ-3309 АП 18	2013	ДП	17,0
Вантажні автомобілі	ГАЗ-5201	1990	А-92	26

Продовження таблиці 1.1

Тип АТЗ	Марка	Рік випуску	Вид палива	Розхід на 100 км/л
Автолабораторії	ГАЗ-66	1986	ДП	22,5
Автобуси і мікроавтобуси	ГАЗ-66	1992	А-92	32,3
Екскаватори	ЕО-2621 (МТЗ-82)	2013	ДП	8,4
Екскаватори	ЕО-2621 (МТЗ-82)	2013	ДП	8,4
автокрани	ЗІЛ-130	1990	А-92	40,0
автокрани	ЗІЛ-130 КС-2561Е	1978	А-92	40,0
автокрани	ЗІЛ-130 КС-2561	1975	А-92	40,0
автопідйомники	ЗІЛ-131	1986	ДП	30,0
Вантажні автомобілі	ЗІЛ-131	1991	А-92	40,0
Вантажні автомобілі	ЗІЛ-131	1986	А-92	40,0
автокрани	ЗІЛ-133ГЯ Диз.паливо	1992	ДП	35,5
автокрани	МАЗ-533702-2146	2006	ДП	34,0
автокрани	МАЗ-630303 КС-55727	2011	ДП	43,0
Підйомники на базі трактора	ОПТ-9195 (МТЗ-82)	2003	ДП	7,9
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ 3909АС-У39095ВР6	2010	ГАЗ	21,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ АС-У39095ВР6	2010	ГАЗ	21,0
Автобуси і мікроавтобуси	УАЗ-2206	2003	А-92	17,8
Легкові автомобілі	УАЗ-2206	2013	А-92	17,8
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3741-ВР6ТДА	2004	А-92	17,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909	1997	А-92	17,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909	1999	А-92	17,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909	2003	А-92	17,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909 ЗНГ	2001	ГАЗ	21,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909 "Фермер"	2003	ГАЗ	21,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909 ЗНГ	1998	ГАЗ	21,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-3909 ЗНГ	2000	ГАЗ	21,0
Вантажопасажирські автомобілі	УАЗ-39094 ВР6	2008	ГАЗ	21,0
Легкові автомобілі	Рено Логан	2017	ДП	5,7
Легкові автомобілі	Трафік	2017	ДП	7,0
Трактори	ЮМЗ-6АКЛ	1992	ДП	5,5

У табл. 1.2 представлена річна витрата мастильних матеріалів у СМіТ.

Таблиця 1.2 - Річна витрата мастильних матеріалів

Найменування мастильних матеріалів	Одиниці вимірювання	Кількість
Змазка	ШТ	1
Літол	Л	42
Масло "15W40"	Л	455
Масло "Mobil"	Л	1
Масло 10W-40	Л	120
Масло 80W90	Л	42
Масло ZIC 2T	Л	5
Масло гідравлічне	Л	2
Масло I-40A	Л	21,5
Масло M10Г2	Л	10
Масло промивочне	Л	3
Масло ТАД-17	Л	70
Масло ТАП-15	Л	24
Масло трансмісійне	Л	1
Нігрол	Л	41
Олива індустріальна I-40A	Л	280
Олива індустріальна I-40A	КГ	22
Олива моторна M10B2с	Л	77
Олива моторна M10Г2К	Л	55
Олива моторна M8	Л	155
Солідол	КГ	4
<b>Всього</b>		1431,5

У табл. 1.3 представлена річна витрата палива автомобілями Івано-Франківського гаражу.

Таблиця 1.3-Витрата палива на роботу ТЗ Івано-Франківського гаражу за рік

А-92	Дизпаливо	ГАЗ скраплений	А-95
40 252 <i>тис. л</i>	94 324 <i>тис. л</i>	10 737 <i>тис. л</i>	63 973 <i>тис. л</i>

Всі транспортні засоби обладнані контрольно-вимірювальною системою SKYRIVER (GPS-навігація). Система Skyriver GPS дозволяє в режимі реального часу забезпечувати користувачів актуальними даними про основні показники об'єктів стеження компанії та їх місцезнаходження. Також, надає можливість формування аналітичної звітності за основними і додатковими показниками. На рис. 1.3 зображено план СМіТу Івано-Франківського гаража.

На території гаражу розміщений паливо-заправний пункт: 4 горизонтальні резервуари місткістю 10 куб. м та 3 паливо-роздавальні колонки.

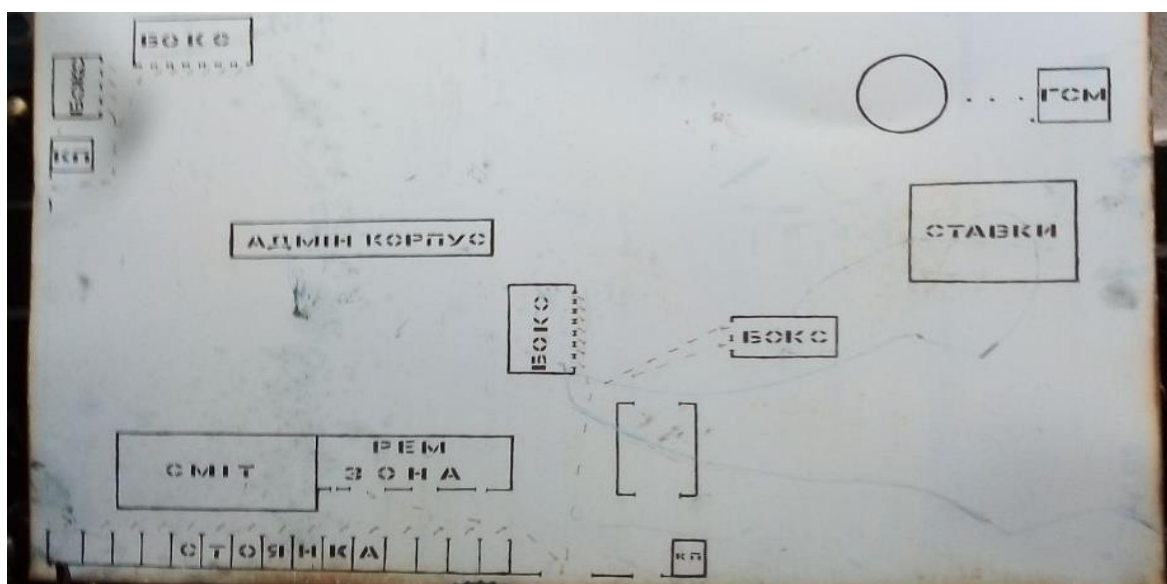


Рисунок 1.3 - План СМіТу Івано-Франківський гараж

### Висновки до розділу 1

В АТ«Прикарпаттяобленерго» проводиться політика покращення екологічного стану, збереження природних ресурсів регіону. Для цього побудовані встановлені нові очисні споруди на мийках автомобілів. Автомобілі з великою витратою палива замінюються на більш економічні, бензинові автомобілі замінюються на автомобілі з дизельними двигунами, а також автомобілі з гібридними двигунами, покращується технічний стан автомобілів за рахунок придбання нових транспортних засобів та виділення більших коштів для ремонту та технічного обслуговування автомобілів. [5]

## **2 ВПЛИВ СЛУЖБИ МЕХАНІЗАЦІЇ І ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

### **2.1. Вплив об'єктів підрозділу на водне середовище**

Під забрудненням водойм розуміють зниження їх біосферних функцій і екологічного значення внаслідок надходження в них шкідливих речовин. Забруднення вод транспортними відходами виявляється в зміні властивостей води (прозорості, кольору, запаху, смаку), збільшенні змісту сульфатів, хлоридів, нітратів, токсичних важких металів, скороченні розчиненого у воді кисню, появі радіоактивних елементів. Встановлено, що понад 400 видів речовин, що виділяються при роботі автотранспорту, можуть призвести до забруднення вод. Забруднення води транспортними засобами відбувається внаслідок наступних чинників. Зливові стічні води з поверхні автомагістралей, майданчиків АЗС, з території автотранспортних і авторемонтних підприємств також є потужним джерелом забруднення водних басейнів в міській місцевості нафтопродуктами, фенолами і легко окислювальних органічними речовинами. Надходження зі стоками важких металів і токсичних речовин різко обмежує споживання і використання водних ресурсів.

Одним з них є відсутність гаражів для тисяч індивідуальних автомобілів, що зберігаються на відкритих майданчиках, у дворах житлових забудов. Становище ускладнюється ще й тим, що мережа ремонтних служб для автомобілів особистого користування недостатньо розвинена. Це змушує їх власників проводити ремонт і технічне обслуговування своїми силами, що вони і роблять, звичайно, без урахування екологічних наслідків. Прикладом можуть служити приватні мийки або несанкціоновані майданчики для мийки автомобілів: через відсутність мийних пунктів цю операцію найчастіше виконують на березі річки, озера чи ставка. Тим часом автолюбители все в більших обсягах користуються синтетичними миючими засобами, які представляють певну небезпеку для водойм.

Для зниження забруднення поверхневих вод відкритих водойм необхідне

створення безстічної системи водопостачання, будівництво очисних споруд з подальшим розведенням залишкової кількості забруднюючих речовин. Існуючі технологічні процеси сприяють видаленню органічних речовин, але вони практично не знижують вміст токсичних солей в тому числі тетроетилсвинець (присадка до бензину) [6] .

## 2.2 Вплив об'єктів підрозділу на ґрунти

Усі транспортні засоби негативно впливають на біосферу, але автомобільний транспорт для неї найнебезпечніший. Всі види сучасного транспорту, кількість якого постійно збільшується у всьому світі, завдають шкоди землі. Складові вихлопних газів транспорту є шкідливими, а оксиди азоту до того ж беруть активну участь у створенні фотохімічного смогу. Автомобільні дороги загального користування поділяються на такі види, зображено на рис.2.1.



Рисунок 2.1 – Автомобільні дороги

Зона впливу автошляхів на навколишнє середовище встановлюється на розрахунковий період залежно від екологічної класифікації дорожніх об'єктів. Екологічна класифікація визначається відповідно до технічної класифікації автодоріг, що залежать від розрахункової інтенсивності руху. [7]

Розміри зон впливу автошляхів на навколишнє середовище залежать від екологічної (ЕК) та технічної класифікації доріг. На рис. 2.2. наведено основні

складові автотранспортних магістралей.

<i>Зона впливу 300–2000 м</i>
<i>Захисна смуга 30–300 м</i>
<i>Резервно-технологічна смуга 12–30 м</i>
<i>Проїзна частина автодороги</i>
<i>Резервно-технологічна смуга 12–30 м</i>
<i>Захисна смуга 30–300 м</i>
<i>Зона впливу 300–2000 м</i>

Рисунок 2.2 – Схема автотранспортної магістралі

Резервно-технологічна смуга (РТС) – територія, що безпосередньо прилягає до магістралі, в межах якої екологічно небезпечне довгострокове перебування людей і земля непридатна для сільськогосподарського користування, тому що вона зазнає постійного негативного впливу забруднення повітря, ґрунту.

Захисна смуга (ЗС) – територія, що прилягає до РТС, в межах якої екологічно небезпечне розміщення будівель і споруд через можливий негативний вплив за рахунок перевищення санітарних норм забруднення та виникнення істотних змін природних систем (зсуви, заболочення, ерозія).

Зона впливу (ЗВ) – територія, де проявляються прямі чи непрямі зміни довкілля внаслідок будівництва та експлуатації доріг.

Дослідження виявили, що до 35% від загальних викидів автотранспорту обумовлюються станом дорожнього покриття і організацією руху транспортних засобів.

За інтенсивного руху на 100-200 метрів від краю проїжджої частини ґрунт стає непридатним для ведення сільського господарства.

Найбільшу шкоду завдає автомобільна дорога флорі та фауні, коли перетинає шляхи міграції і місця проживання тварин. Зона впливу автомобільної дороги поширюється на відстань до 2 км від краю проїзної частини залежно від інтенсивності дорожнього руху, складу транспортних

засобів, а також від метеорологічних, кліматичних та топографічних умов місцевості.

На території, яка прилягає до дороги, атмосферне повітря є критичним забруднене азотом і вуглекислим газом та ґрунтів і води, сполуками свинцю. в Ґрунти вздовж автодороги накопичують сполуки свинцю. Основними забруднюючими речовинами ґрунтів виступають важкі метали та їхні сполуки.

Забруднення ґрунтів свинцем носить масовий небезпечний характер. Сполука свинцю, а саме тетраетил свинець використовують, як присадка до бензину, для збільшення його октанового числа. Під час роботи двигуна свинець не згорає, а виділяється у навколишнє середовище з вихлопними газами [8].

### 2.3 Вплив об'єктів підрозділу на атмосферне повітря

Вплив автотранспорту на повітря полягає у:

Використання атмосферного повітря, яке необхідне для перебігу робочих процесів у ДВЗ автомобільних засобів, природного газу та нафтопродуктів, що є паливом для ДВЗ, води для систем охолодження ДВЗ і миття транспортних засобів, виробничих і побутових потреб транспортних підприємств, земельних ресурсів, відчужених під будівництво автомобільних доріг та інших об'єктів транспортної інфраструктури [9].

Під час роботи ДВЗ та установок виділенні теплової енергії, в яких спалюють паливо. Створенні вібрації та високих рівнів шуму.

Під забрудненням повітря розуміється процес утворення в ньому хімічних речовин, що несприятливо впливають на життя або завдають шкоди навколишнім предметам. Забрудненням можна вважати і вилучення з повітря кисню автомобільним транспорт. Забруднюючі і отруйні речовини переміщуються на великі відстані, потрапляють з опадами в ґрунт, поверхневі і підземні води та океани, отруюючи довкілля.

На місцеві кліматичні умови, а через них - на стан річок, ґрунтово-



рослинний покрив впливає кругообіг атмосферних потоків [10].

Не беручи до уваги те, що маса зовнішньої оболонки біосфери (атмосфери) дуже мала у порівнянні з масою планети, її значимість у всіх природних процесах надзвичайно велика. Загальний тепловий режим поверхні Землі забезпечує наявність навколо земної кулі атмосфери.

Сучасний газовий склад атмосфери подано на рис.2.3.

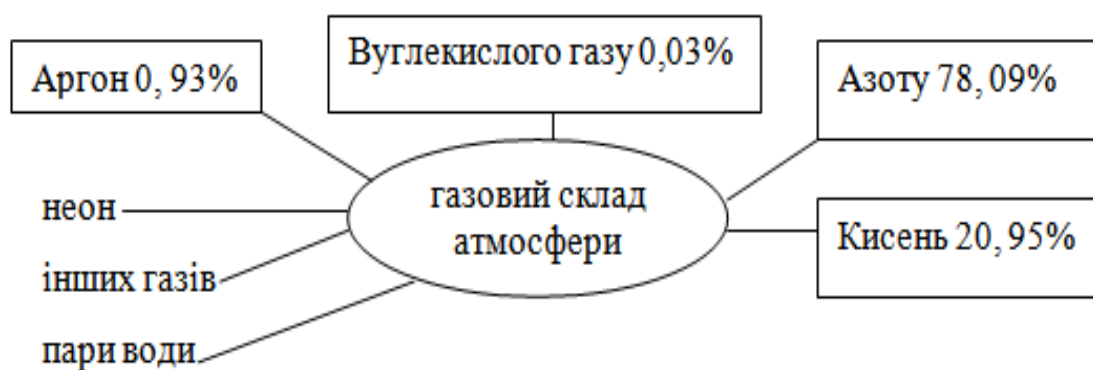


Рисунок 2.3 – Газовий склад атмосфери

Важливим є те, що газовий склад містить різні речовини, що виділяються техногенними і природними джерелами наприклад, такі як:

- 1.Пил, що може мати рослинне, вулканічне, космічне, ґрунтові та техногенне походження.
- 2.Частинки морської солі.
- 3.Вода (туман).
- 4.Різні продукти рослинного, тваринного або мікробіологічного походження.
5. Гази, утворення яких відбувається під час лісових і степових пожеж.

Переважно при згорянні палива утворюються в найбільших кількостях викидаються оксиди вуглецю, вуглекислий газ та чадний газ. В атмосферу у великих кількостях викидаються і оксиди сірки:, сірководень, сірчистий газ, сірковуглець , сірчистий ангідрид і інші.

Утворення фотохімічного смогу відбувається у наслідок окиснення під дією сонячних променів окремих компонентів відпрацьованих газів автомобільних двигунів, пари бензину та інших речовин [11].

Смог може викликає подразнення очей, носа і горла, ушкодження посівів сільськогосподарських культур, лісових насаджень та сприяє корозії металів.

## 2.4 Утворення та поводження з відходами СМіТ

У табл. 2.1. та табл. 2.2. подано дані про утворення, поводження з відходами за місцем їх утворення. Заповнюється виробниками відходів.

Таблиця 2.1 – Утворення, поводження з відходами за місцем їх утворення

А	Найменування відходів	Масла трансформаторні відпр., т	Брух чорних металів, т	Брухт кольорових металів, т	Ошур. та стружка метал. чорн., т	Ком унал ьні відх оди в т.ч. смітт я з урн. , т
1	2	3	4	5	6	7
Б	Код відходів за класифікатором (ДК 005-96)	<b>4010.2.9.02</b>	<b>7710.3.1.08</b>	<b>7710.3.1.09</b>	2820.2.1 .01	7720 .3.1. 01
В	Код категорії відходів за матеріалом	01.3	06.1	06.2	06.1	10.1
Г	Клас небезпеки відходів	II	IV	IV	IV	IV
Д	Код групи відходів за основним небезпечним складником	1101	108	101	0108	1801
11	Утворилося відходів протягом року	5,807	34,786	8,742	0,010	119, 650
18	Спалено відходів з метою отримання енергії (R1)	5,807	0	0	0	0
40	Передано відходів на сторону - усього (сума ряд. 41, 42, 43)	0	34,786	8,742	0,010	119, 650
41	для утилізації	0	34,786	8,742	0,010	119, 650

Таблиця 2.2 – Утворення, поводження з відходами за місцем їх утворення

А	Найменування відходів	Макулатура паперова та картонна, т	Машинки оф. та комп. некондиц., т	Шини, зіпс., відпр., пошк. чи забрудн, т	.Тара скляна викорис. та бій скла, т	Тара пласт. дрібна використана т
1	2	3	4	5	6	7
Б	Код відходів за класифікатором (ДК 005-96)	<b>7710.3.1.01</b>	<b>3000.3.1.01</b>	<b>6000.2.9.03</b>	7710.3.1.02	7710.3.1.04
В	Код категорії відходів за матеріалом	07.2	08	07.3	07.1	07.4
Д	Код групи відходів за основним небезпечним складником	1801	0134	06.17	1801	1801
11	Утворилося відходів протягом року	8,465	0,100	3,361	0,060	0,030
	обсяг	-	-	-	-	-
40	Передано відходів на сторону - усього (сума ряд. 41, 42, 43)	8,465	0,100	3,361	0,060	0,030
41	для утилізації	8,465	0,100	3,361	0,060	0,030

В табл. 2.3.надано дані підприємства щодо установки для поводження з відходами та спеціально відведені місця та об'єкти видалення відходів.

Таблиця 2.3 – Установки для поводження з відходами та спеціально відведені місця та об'єкти видалення відходів станом на кінець року

№ рядка	Види установок	Кількість, одиниць	Установлена потужність на рік, тонн
1	2	3	4
1.1	Установки для спалювання відходів з метою отримання енергії (R1)	1	12

Відповідно до п. 1.8 Інструкції щодо заповнення форми державного статистичного спостереження № 1-екологічні витрати усі показники звіту наводяться у цілих числах без урахування податку на додану вартість.

У табл. 2.4. подано Значення питомих викидів забруднюючих речовин та парникових газів від автотранспорту (одиниці виміру кг/т палива).

У табл. 2.5. подано коефіцієнт впливу технічного стану автотранспорту на питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів.

Таблиця 2.4 - Значення питомих викидів забруднюючих речовин та парникових газів від автотранспорту

Вид палива	Окисл. вуглецю CO	Неметанові леткі органічні сполуки	Метан	Діоксид азоту	Сажа	Окисл. азоту	Амміак	Вугле-кислотний газ	Діоксид сірки	Бенз(а)-пірен
<b>Вантажні автомобілі</b>										
Бензин	197,8	28,5	0,64	21,6	-	0,035	0,004	3183	1	-
Дизельне паливо	36,2	8,16	0,25	31,4	3,85	0,12	-	3183	4,3	0,03
Газ скарплений	197,8	47,0	-	21,6	-	-	-	-	1	-
Газ стиснений	87,7	22,7	-	27,4	-	-	-	-	-	-
<b>Пасажирські автобуси</b>										
Бензин	205,5	28,5	0,64	20,5	-	0,035	0,004	3183	1	-
Дизельне паливо	37,4	8,16	0,25	31	3,85	0,12	-	3183	4,3	0,03
Газ скарплений	205,5	49,2	-	20,5	-	-	-	-	1	-
Газ стиснений	88,6	24,5	-	26,5	-	-	-	-	-	-
<b>Пасажирські легкі автомобілі</b>										
Бензин	201,8	53,0	0,94	21	-	0,188	0,004	3183	1	-
Дизельне паливо	36,2	3,08	0,083	31,4	3,85	0,165	-	3183	4,3	0,03
Газ скарплений	201,8	25,7	0,96	21	-	-	-	-	1	-
Газ стиснений	87,7	22,7	-	27,4	-	-	-	-	-	-

Таблиця 2.5 – Коефіцієнт впливу технічного стану автотранспорту на питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів

Вид палива	Оксид вуглецю CO	Неметанові легкі органічні сполуки	Метан	Діоксид азоту	Сажа	Оксид азоту	Амiak	Вугле-кислий газ	Діоксид сірки	Бенз(а)-пірен
<b>Вантажні автомобілі</b>										
Бензин	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Дизельне паливо	1,5	1,0	1,4	0,95	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ скраплений	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ стиснений	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Пасажирські автомобілі</b>										
Бензин	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Дизельне паливо	1,5	1,0	1,4	0,95	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ скраплений	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ стиснений	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Пасажирські легкі автомобілі</b>										
Бензин	1,5	1,0	1,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Дизельне паливо	1,5	1,0	1,4	0,95	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ скраплений	1,5	1,0	1,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Газ стиснений	1,7	1,0	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Класифікація основних факторів впливу автомобільного транспорту  
табл..2.6.

Таблиця 2.6 – Класифікація основних факторів впливу автомобільного транспорту

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Водойми</i>	<i>Ґрунт</i>	<i>Повітря</i>	<i>Флора і фауна</i>	<i>Людина</i>
Мінералізація, засолення, нафтопродукти	Забруднення свинцем, органічними мастилами, розчинниками, засолення	Викиди CO, C <sub>m</sub> H <sub>n</sub> , NO <sub>x</sub> , C (сажа), CO <sub>2</sub>	Порушення грунтового покрову, забруднення придорожньої смуги	Захворювання органів дихання, онкологія, зменшення тривалості життя

## Висновки до розділу 2

Незважаючи на те, що один автомобіль великої шкоди для навколишнього довкілля і здоров'я людей не створює, сукупні викиди забруднювальних речовин від автотранспортних засобів несуть у собі величезну загрозу навколишньому середовищу. До того ж, у світі з кожним роком кількість автомобілів продовжує збільшуватись.

Якщо розглядати дані за 1990 рік, світовий парк автомобілів нараховував 230 млн. одиниць, то з кожних наступним роком він збільшувався: у 2000 р. на 57%, 2005 р. - в 2,2 рази, 2010 р. - в 3 рази, а у 2019 році за прогнозами він зросте щонайменше як в 4,8 рази.

За дослідженнями автомобілі світу вже тепер щороку викидають в атмосферу Землі понад 400 млн. тонн оксидів вуглецю, 100 млн. тонн вуглеводнів, сотні тисяч тонн свинцю та багато інших шкідливих сполук. А в Україні викиди становлять: вуглекислий газ – 1 452 477 тонн, азоту 130 125 тонн. Також важливою пам'ятати, що вони "поїдають" величезну кількість кисню.

### **3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПО ЗМЕНШЕННЮ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**

#### **3.1 Вдосконалення процесу утилізації відходів від діяльності компанії**

Для створення покращення результатів з організації процесу «Охорона навколишнього середовища» на даному підприємстві реалізовується проекти з вивчення вимог законодавства та досвіду діяльності інших промислових компаній в галузі екології.

АТ"Прикарпаттяобленерго" ставлять перед собою ціль вчасно виявляти та зводити до мінімуму ризики заподіяння негативного екологічного впливу на навколишнє середовище.

План дій передбачає наступне:

- відходи від виробничої діяльності спрямовувати на переробку та утилізацію, а саме такі, як автомобільні шини, акумулятори, трансформаторну оливу, батареї, люмінесцентні та енергозберігаючі лампи, металобрухт, папір, тощо;
- роздільне сортування відходів для подальшої утилізації (папір, скло, пластик, тверді побутові відходи);
- використання новітніх технологій для уникнення розливів нафтопродуктів;
- запровадження акції «Безпечне світло» по утилізації енергозберігаючих та люмінесцентних ламп [12].

#### **3.2 Використання альтернативних палив**

Перспективним напрямом по зменшенню токсичності відпрацьованих газів ДВЗ та збереження ресурсів є перехід до альтернативних палив, які не є продуктами переробки нафти.

У загальній класифікації альтернативні палива розподіляють на такі групи:

- радіаційні, нафтові та палива з добавками.
- синтезовані та гідролізні альтернативні палива;
- палива, отримані з відновлювальних ресурсів;
- видобувні та супутні газоподібні палива;

Значимість та перспектива, впровадження кожного виду палива оцінюється за техніко-економічними показниками отримання палива, витратами на транспортування та зберігання його наявністю ресурсів, технологічністю, екологічними показниками та ін. Але пріоритетним значенням доцільності використання різних палив стають екологічні показники.

Найбільш доступними та реальними для широкого вжитку є стиснений природний газ (СПГ), а також газ, що є побічним продуктом нафтопереробних підприємств - зріджений нафтовий газ (ЗНГ).

Але необхідність стискання природного газу до високого тиску спричинює головну проблему, яка стримує широке використання цього виду палива. Для заправлення балонів до такого тиску необхідно будувати автомобільні газонаповнювальні компресорні станції високої вартості, де газ, який надходить газопроводами, очищують, фільтрують і стискають до 25 МПа (250 атмосфер). Також газові установки займають багато місця у автомобілі (балони, трубопроводи, газова апаратура). Тому більшість легкових автомобілів використовують зріджений газ (тиск у балоні 10 атмосфер).

Порівняння результатів досліджень автомобілів, які працюють на рідкому та газоподібному нафтових паливах, підтверджують суттєве зменшення викидів шкідливих речовин під час роботи на газі.

Можна відзначити, що використання різного газоподібного палива для паливної системи двигунів приводить до зменшення забруднення навколишнього середовища, основними шкідливими речовинами.

Використання синтезованих і гідролізних альтернативних палив, наприкладі водню, поки що проблематичне, тому що мають місце недоліки, які пов'язані з особливостями роботи двигуна, що працює на чистому водні -



зростають небезпеки вибуху водню в разі розгерметизації системи живлення тощо.

В останні роки вивчається можливість використання ацетилену ( $C_2H_2$ ) як моторного палива. Ацетилен має високі енергетичні показники і його можна виробляти з нафтової сировини.

Основним недоліком ацетилену та ацетилено-повітряної суміші є їх висока вибухонебезпечність.

Перспективним видом палива для живлення теплових двигунів є спирти (метанол та етанол) [13].

Високе октанове число дає можливість використовувати спирти для живлення двигунів з іскровим запалюванням і з високим ступенем стискання вартість отримання спирту невисока. Отже, загальна токсичність двигуна з іскровим запалюванням під час роботи на спирту значно менша, ніж за роботи на бензині. Спирти можна використовувати і в дизельних двигунах.

Але менша, практично вдвічі, теплота згоряння спирту порівняно з бензином, призводить до того, що масові витрати метанолу та етанолу на одиницю виробленої енергії значно більші, що зменшує запас ходу автомобіля або спричиняє необхідність значно збільшувати об'єм паливного баку.

Останнім часом досліджується можливість заміни бензину і дизельного палива рослинною олією. Такою може бути олія багатьох олійних і технічних культур, зокрема, соняшнику, кукурудзи, ріпаку тощо.

Ріпакову олію можна застосовувати у вигляді добавок до дизельного палива або виробляти з неї метил-ефір, який безпосередньо використовується як паливо для дизельних автомобілів.

При роботі дизеля на ріпаковій олії викиди оксиду вуглецю на один кілометр шляху дещо зростають, а викиди вуглеводнів оксидів азоту зменшуються. Окрім того, основне, вихлопні гази такого дизеля не містять сірки і важких металів.

### 3.3 Заходи боротьби зі шкідливим впливом

Роботи по зниженню токсичності відпрацьованих газів (ВГ) автомобілів поділяються на такі основні напрями:

- розробку газотурбінних автомобільних двигунів і впровадження нових конструкцій двигунів;
- зміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності ВГ;
- застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів;
- використання альтернативного палива або зміна характеристик застосовуваного палива (водень, природний газ, спирт тощо);
- законодавче обмеження викиду шкідливих речовин автомобілів, нових та тих, що експлуатуються, а також проведення податкової політики, що стимулює зниження викиду шкідливих речовин.

Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрійної дії, які окиснюють вуглець та вуглеводні і відновлюють оксиди азоту. Каталітичні нейтралізатори ефективні, як вони виготовлені з благородних металів (паладій та платина). Також вони довговічні, але широко застосування ці нейтралізатори не набули через їх високу вартість.

Для автомобілів з дизельними двигунами застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі. Ці фільтри також досить дорого вартісні і їх потрібно часто міняти [14].

Також, у розділі стартап- проекту запропонований удосконалений спосіб переробки масел та горючих відходів для вироблення теплової енергії.

### 3.4 Раціональна експлуатація автомобілів

Зниження забруднення навколишнього середовища шляхом раціональної експлуатації автотранспортних засобів має такі складові:

- утримування автомобілів в технічно справному стані.
- оптимальне управління автомобілем під час експлуатації;
- покращення дорожніх умов руху автомобіля.

Кількість шкідливих викидів автомобілів значною мірою залежить від технічного стану його агрегатів, механізмів і систем [15].

Основні завдання покращення бензинових двигунів - це удосконалення паливної системи і зменшення токсичності ВГ. Для очищення відпрацьованих газів дизеля від сажі застосовують спеціальні пристрої-уловлювачі, фільтри сажі.

Зниження вмісту отруйних та шкідливих речовин у відпрацьованих газах є найперспективнішим і найкориснішим заходом.

Проте повністю виключити вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах неможливо. Тому найперспективнішим заходом для зменшення негативного впливу на довкілля є розробка електромобілів.

### 3.5 Перспективи використання електромобілів

Електромобілі - це транспортні засоби на яких замість двигунів внутрішнього згорання встановлено внутрішні двигуни рис. 3.1. Вони розглядаються, як заміна традиційним автомобілям.



Рисунок 3.1 – Електромобіль

У порівнянні з іншими видами транспорту автомобілі є екологічно чистими – їм не потрібно паливо, як джерело енергії. Вони є дорого-вартісні та мають свої переваги і недоліки.

До переваг електромобілів відносяться: мінімальне забруднення навколишнього середовища, відсутність потреби у нафті, що є джерелом енергії для транспорту, мають меншу вагу, використовують існуючі системи електропостачання (їх можна ставити на підзарядку вночі). Багато нижча вартість електроенергії в порівнянні з дизель паливом. Багато менший рівень шуму при русі.

До недоліків відносять: висока ціна, чим більша кількість електромобілів тим більше потрібно виробляти електроенергії. Електромобілі рухаються за допомогою акумуляторів, які час від часу потрібно міняти, а вони дуже дорогі. Їхня безшумність може призвести до ДТП (не чути, що коли вони їдуть).

Якщо проаналізувати переваги і недоліки електромобілів, то можна зробити висновок, що вони стануть транспортом майбутнього. Ці транспортні засоби дуже економні – за 100км пройденого шляху прийдеться заплатити всього 10-15 грн. Так як, на сучасних електромобілях встановлені літію-іонні батареї (такі, як у мобільних телефонах або ноутбуках) то їх можна зарядити від звичайної розетки.

До їх недолік відноситься те, що проїхати на одній зарядці акумуляторів можна в середньому до 150 км. А також до недоліків відносять, велику собівартість літію-іонних акумуляторів. Оскільки вартість експлуатації електромобіля у декілька раз дешевша від звичайного, то проїхавши приблизно 100 000 тис км зовсім покривається різниця у ціні автомобілів.

Україна увійшла у топ-5 країн за динамікою розвитку ринку електрокарів, поступившись Китаю, Норвегії, Швеції та Ісландії й лишивши позаду США, Японію, Францію, Нідерланди. Компанія Tesla Motors є беззаперечним лідером на ринку її доганяє Китайська корпорація BYD AUTO. Найбільший у світі автовиробник Volkswagen обіцяє вкласти мільярди доларів у розробку нових електромобілів. Планують представити через 15 років електро-версії усіх своїх моделей.

За інформацією журналістів долучилася до розробки електрокарів компанія Apple. На ранньому етапі дизайн автомобіля від Apple нагадує мінівен. Зараз ідуть розробки цього автомобіля рис. 3.2.. Але, зараз ідуть також суперечки чи буде Apple продовжувати розробляти електрокар, чи відмовиться від проекту.



Рисунок 3.2 – Електромобіль Apple

### Висновки до розділу 3

В даному розділі розглянуті технологічні рішення по зменшенню шкідливого впливу на довкілля. Також подані методи вдосконалення процесу

утилізації відходів від діяльності підприємства. Розглянуті варіанти різних видів альтернативного палива для автомобільного транспорту. Вироблені заходи боротьби зі шкідливим впливом на навколишнє середовище. Розроблені методи раціональної експлуатації автомобілів, а також наведення аспекти виробництва новітнього транспорту-електромобілів.

## **4 СТАРТАП-ПРОЕКТ**

### **4.1 Впровадження технології переробки відпрацьованого масла АТ «Прикарпаттяобленерго»**

Основною ідеєю стартап-проекту є впровадження технології переробки відпрацьованого масла АТ «Прикарпаттяобленерго». Впровадження даної технології полягає у спалюванні відпрацьованого масла у спеціальних котлах для обігріву приміщень. У подальшому зупинимося на обґрунтуванні наступних етапів реалізації стартап-проекту:

- актуальності та новизни інноваційної ідеї;
- аналізу конкурентного середовища;
- ресурсного забезпечення проекту;
- ключові види діяльності та ключові партнери;
- фінансове обґрунтування стартап-проекту
- прямі матеріальні затрати;
- витрат на оплату праці;
- обґрунтування собівартості інноваційної ідеї стартап-проекту
- обґрунтування рівня рентабельності товару
- цільові групи потенційних споживачів
- канали збуту;
- бізнес-модель проекту;
- аналіз ризиків стартап-проекту.

#### **Актуальність та новизна інноваційної ідеї**

Актуальність та новизна інноваційної ідеї стартап-проекту полягає у спалюванні відпрацьованого масла у спеціальних котлах для обігріву приміщень підприємства. В табл. 4.1 охарактеризовано основні переваги пропонованого виробу та вигоди від їх використання споживачами.

Таблиця 4.1- Актуальність та новизна ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Переваги та вигоди споживача
1	2	3
Використання відпрацьованого масла	Вироблення теплової енергії	Забезпечення власною тепловою енергією; зменшення витрат на оплату комунальних послуг; зменшення відходів підприємства

### Аналіз конкурентного середовища

У результаті аналізу конкурентного середовища встановлено, що на ринку відсутні конкуренти, що пропонують схожі технології. Дана технологія використовується для власних потреб на підприємстві, з відходів виробництва, наприклад відпрацьоване масло - трансформаторне, автомобільне та інші горючі матеріали. У табл. 4.2 визначено коло конкурентів, що вже існують на ринку та окреслено техніко-економічні переваги пропонованої ідеї. Також це забезпечує рішення проблеми з відходами.

Таблиця 4.2 - Переваги ідеї проекту

№ п/п	Техніко-економічні характеристики ідеї	Стартап проект
1	2	3
1.	Переробка масла та горючих матеріалів	
2.	Екологічність	Зменшення кількості відходів підприємства
3.	Економічність	Витрати на комунальні послуги

У таблиці 4.3 узагальнено результати SWOT-аналізу потенційних загроз та можливостей реалізації стартап-проекту.



Таблиця 4.3 - Матриця SWOT-аналізу

<i>Сильні сторони</i>	<i>Слабкі сторони</i>
1.Підвищення ефективності виходу біогазу 2.Зменшення відходів 3.Вирішення проблеми утилізації горючих відходів 4.Економія коштів за рахунок зменшення комунальних платежів	1. Незначні викиди у повітря вуглекислого газу, сажі. 2.Недостатні навички управління установкою. 3. Відсутність первинного досвіду.
<i>Можливості</i>	<i>Загрози</i>
1. Можливість використання не тільки на даному підприємстві, а на будь-яких підприємствах.	1.Неможливість реалізації проекту на ринок. Тобто відсутність ліцензії на продажу даного виробу.

Планується використання наступних видів ресурсів: матеріальні, капітальні, інтелектуальні, нематеріальні. До матеріальних ресурсів віднесено відпрацьоване масло, макулатура, тирса та інші горючі матеріали.; до капітальних – закупівля матеріалу та запчастин для виготовлення котлів; до інтелектуальних – технічна розробка науково-комерційна інформація щодо технологій виробництва.; до нематеріальних – комерційну таємницю щодо технології розробки та виготовлення виробу.

Обґрунтування капіталовкладень на реалізацію проекту зображено у табл.4.4.

Таблиця 4.4 - Ресурсного забезпечення проекту

<b>Статті капіталовкладень</b>	<b>Величина, тис. грн.</b>
1	2
<b>Прямі матеріальні затрати</b>	
– витрати сировини й матеріалів за винятком повернутих відходів	3,0
– витрати купівельних напівфабрикатів та комплектуючих виробів	4,5
– витрати палива й енергії	1,5
– витрати на запасні частини	1,2
– інші матеріальні витрати	0,9
<b>Прямі затрати на оплату праці виробничих працівників</b>	
– заробітна плата за ставками і тарифами виробничих працівників	18
– премії, заохочення, компенсаційні виплати виробничих працівників	5
– оплата відпусток виробничих працівників	9
– інші витрати невідпрацьованого часу виробничих працівників	3
<b>Соціальні відрахування до Пенсійного фонду – 22% по заробітній платі виробничих працівників</b>	<b>5,92</b>

## Продовження таблиці 4.4

Статті капіталовкладень	Величина, тис. грн.
<b>Вартість основних фондів та нематеріальних активів виробничого призначення</b>	<b>12,25</b>
– початкова вартість задіяних у виробничому процесі основних засобів та необоротних нематеріальних активів (разом із транспортуванням, установкою та демонтажем)	12,25
<b>Інші прямі витрати:</b>	
– витрати на дослідження та розробку інноваційних продуктів	5
– витрати на послуги сторонніх підприємств (охорона, реклама оренда тощо)	0
– витрати на оплату комунальних послуг	0,03
– повернення кредитів (інвестицій) та їх обслуговування	0
– прямі інші витрати	немає
<b>Загальновиробничі витрати</b>	
– витрати на управління виробництвом (оплата праці управлінського персоналу всіх підрозділів підприємства разом із ЄСВ до Пенсійного фонду, відряджень тощо)	8
– витрати на основні засоби та нематеріальні активи загальновиробничого призначення	0,4
витрати на вдосконалення технології й організації виробництва	10
– витрати на опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення та інше утримання виробничих приміщень	0,2
– витрати на охорону праці, техніку безпеки і охорону довкілля	0,5
– інші загальновиробничі витрати	0,1
<b>Всього капіталовкладень на реалізацію проекту</b>	<b>19,2</b>

**Ключові види діяльності та ключові партнери**

У табл. 4.5 надано короткий опис видів діяльності та заходів, направлених на реалізацію завдань проекту, а в табл. 4.5 визначено ключових партнерів як постачальників необхідних матеріальних, капітальних, трудових та енергетичних ресурсів тощо.

Таблиця 4.5 - Ключові види діяльності

Назва діяльності	Опис діяльності	Результат діяльності
1	2	3
Закупівля матеріалів для виготовлення виробу	Запуск в роботу та навчання обслуговуючого персоналу	Наявність готової до використання пристрою
Виробництво теплової енергії	Використання відпрацьованого масла та горючих відходів виробництва.	Утворення теплової енергії
Управління виробництвом	Оплата праці персоналу, моніторинг діяльності установки, контроль відповідності діяльності чинному законодавству	Безперебійна ефективна діяльність установки, налагодженість всіх процесів виробництва

### Фінансове обґрунтування стартап-проекту

Обґрунтування необхідних витрат, формування на їх основі собівартості реалізації бізнес-ідеї стартап-проекту та формування її ціни. Витратне обґрунтування ціни товару (послуги) передбачає обґрунтування собівартості виробництва товару (надання послуг). Собівартість узагальнює витрати підприємства на виробництво і реалізацію товару (надання послуги). Положення (Стандарт) бухгалтерського обліку – 16 «Витрати», найбільш узагальнений підхід до класифікації витрат, передбачає п'ять економічних елементів:

- прямі матеріальні затрати;
- прямі затрати на оплату праці;
- соціальні відрахування до пенсійного фонду – 22% по заробітній платі;
- амортизація основних фондів та нематеріальних активів для власного виробничого призначення;
- інші прямі витрати;
- загальновиробничі витрати.

### Прямі матеріальні затрати

Відповідно до П(С)БО 16 «Витрати» обґрунтуємо прямі матеріальні витрати на одиницю продукції – витрати на сировину, матеріали, комплектуючі, паливо, енергію, комунальні послуги, запасні частини,

малоцінні необоротні активи . Означені витрати узагальнимо в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 - Прямі матеріальні витрати

№ п/п	Назва ресурсу	Одиниця вимір.	Ціна	Кількість ресурсу	Потреба на місяць	Потреба на рік
1	2	3	4	5	6	7
1.	Відпрацьоване масло	грн/кг	0,7	91 т/день	1 911 000	22932000
2	Відходи деревообробки	грн/л	30,11	98 л/день*	88 523	1062276
3	Електроенергія	грн. за квт/год	1,65	38 квт/год	1881	22572
Всього:					2001404	24016848

### Витрати на оплату праці

Даний крок роботи передбачає аналіз структури персоналу підприємства та розмежування працівників, оплата праці яких здійснюється на основі посадових окладів. Дані структури персоналу та фонду оплати праці узагальнюємо в табл.4.7.

Таблиця 4.7 - Структура персоналу та ФОП, тис. грн

№ П/П	Посада	Форма оплати	Кількість працівників	Заробітна плата (грн.)		
				за місяць	за квартал	за рік
Адміністративно-технічний персонал						
1.	Наглядач	ставка	2	10000	40000	120000
2.	Працівник	ставка	10	25000	12000	300000
Всього				35000	52000	420000
Соціальні відрахування до Пенсійного фонду (22 %)				7700	11440	92400
Виробничий персонал						
1.	Наглядова рада	відрядна	1	10000	40000	120000
2.	Ревізійна рада	відрядна	1	10000	40000	120000
Всього				20000	80000	240000
Соціальні відрахування до Пенсійного фонду (22 %)				4400	17599	52800

Узагальнимо інші прямі витрати в табл..4.8.

Таблиця 4.8 - Обґрунтування прямих інших витрат

Види послуг	Джерело даних	Вартість послуг, грн.	
		на місяць	на рік
1	2	3	4
1. Охорона	Угода	10000	120000
2. Реклама	Угода	0	0
3. Оренда	Угода	0	0
3. Транспортні витрати	Розрахунки	0	0
Всього:		<b>10000</b>	<b>12000</b>

### Обґрунтування собівартості інноваційної ідеї стартап-проекту

Розрахунок собівартості узагальнимо в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 - Обґрунтування собівартості товару

Статті витрат	Джерела даних	Витрати, грн		
		На місяць	На квартал	На рік
Собівартість	У верхній табл..	10000	40000	480000

### Обґрунтування рівня рентабельності товару

Відносна величина прибутку підприємства характеризується рівнем рентабельності. Рівень рентабельності це співвідношення прибутку до витрат виробництва, розрахованих у відсотках:

$$N_{\text{пр.}} = \frac{П}{ВВ} \cdot 100\%, \quad (4.1),$$

де П – прибуток підприємства, ВВ – валові витрати.

Прибуток підприємства АТ«Прикарпаттяобленерго» – це кошти, зекономлені на оплату комунальних послуг, а саме теплової енергії, опалення, гарячої води. За період експлуатації при використанні котлів було багато зекономлено ресурсів. Одночасно з її виробництвом компанія отримує теплову енергію. Прибуток підприємства складає:

$$2\,480\,000 + 1753000 = 2655300 \text{ грн/рік}$$

З формули 4.1 розрахуємо рентабельність товару:

$$N_{\text{пр}} = \frac{4\,018\,800}{180\,000} \cdot 100\% = 22,32\%$$

### Цільові групи потенційних споживачів

В обґрунтуванні потенційних споживачів доцільно виявити лише одну компанію, на разі це АТ «Прикарпаттяобленерго» в якій буде реалізовуватися процес переробки масел та горючих матеріалів.

Таблиця 4.10 - Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис цільової групи потенційних клієнтів	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	2	3	4	5
1	АТ «Прикарпаттяобленерго»	Високий	Низька	Легко
2	Теплоелектрична станція	Високий	Низька	Легко

Відповідно до табл. 4.10. в якості стратегії охоплення ринку обрано стратегію масового маркетингу, тобто пропонується стандартизована програма впровадження технології для всіх суб'єктів.

### Канали збуту

. У табл. 4.11 визначено оптимальну систему збуту і коротко описано процес продажу.

Таблиця 4.11 - Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Оптимальна система збуту
1	Для загальної теплоенергетичної мережі збут теплоенергії здійснюється за мінімальною ціною	Підключення до загальної електричної мережі	Традиційна

### Бізнес-модель проекту

Розробка стартап - проекту - це створення бізнес-моделі комерціалізації науково-технічних розробок. Побудова конкурентної бізнес-моделі є ефективним інструментом вирішення поставлених у роботі задач і представляє структуру найважливіших елементів бізнес-проекту та є джерелом інноваційних ідей і підходів, які можуть бути застосовані в унікальному поєднанні компонентів. В табл. 4.12. представлено структуру бізнес-моделі інноваційної технології.

Таблиця 4.12 - Структура бізнес моделі технології

<u>Ключові партнери</u>  АТ «ПРИКАРПАТТЯ ЕНЕРГОТРЕЙД»	<u>Ключові види діяльності</u>  Виробництво теплової енергії, при переробці відходів підприємства.	<u>Цінність пропозиції</u>  Відсутність абсолют-них аналогів,	<u>Взаємо-відносини з клієнтами</u>  Немає	<u>Споживачі сегменти</u>  Дане підприємство
	<u>Ключові ресурси</u> Матеріальні Фінансові Нематеріальні		<u>Канали збуту</u>  Для власного підприємства	
<u>Структура собівартості</u>  Постійні витрати: 1528000 грн/міс			<u>Потоки надходження доходу</u> Зекономлені кошти на тепловій енергії	

### Аналіз ризиків стартап-проекту

Впровадження та реалізація стартап-проекту може мати незначні ризики.

До найбільш значущих мікроекономічних факторів впливу на ризики стартап-проекту належать.

- нестабільністю національної економіки;
- організаційні ризики – неефективна організація реалізації стартап-

проекту в підрозділах та підприємства в цілому;

- кадрові ризики пов'язані з недостатньою професійною компетентністю залучених до реалізації стартап-проекту працівників, відсутністю їх особистої ініціативи або належної координації їх злагодженої роботи в команді;

. Для зниження проектних ризиків доцільно на етапі проектування стартап-проекту здійснити:

- фінансові ризики (одночасне використання методу запобігання та контролювання ризиків);
- здійснення оцінки результатів;
- Навчання працівників, які приступають до даного обладнання.

#### Висновки до розділу 4

1. Аналіз ринку підтверджує відсутність абсолютних аналогів використання відходів для переробки у теплову енергію.

2. Враховуючи наявна економія фінансових ресурсів компанії де впроваджується проект.

3. Рентабельність впровадження технології складає 22,32%.

4. З огляду на відсутність конкуренції вважаємо проект доцільним для подальшого впровадження.



## ВИСНОВКИ

В роботі розглянуті теоретичні положення та обґрунтовані методичні й практичні рекомендації, які дозволяють розв'язати актуальну проблему визначення й обґрунтування заходів ефективного зменшення негативного впливу з боку АТ «Прикарпаттяобленерго» на навколишнє середовище. Відповідно до поставлених у роботі завдань можна зробити такі висновки:

1. Встановлено, що на сьогодні великого значення в економіці країни набувають вантажні і пасажирські перевезення, причому переважна частина цих перевезень є складовою процесу виробництва. При цьому підприємство АТ «Прикарпаттяобленерго» внаслідок специфіки своєї діяльності чинить негативний вплив на оточуюче середовище та прилеглі території. Масове використання автомобілів призводить до збільшення обсягів викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря, що, в свою чергу, шкідливо діє на здоров'я людей, персоналу тощо.

2. Аналізом техногенного навантаження з боку підприємства АТ «Прикарпаттяобленерго» встановлено, що негативного тиску зазнають не тільки атмосферне повітря, а й водні та земельні ресурси, флора й фауна тощо. І ця проблема для України стає все гостріше й гостріше, особливо у зв'язку з підвищенням ролі країни як транзитної держави і у зв'язку з інтеграцією її до країн ЄС.

3. Проведено загальний та деталізований аналізи експлуатаційних показників автотранспортних засобів, їх паливної економічності тощо з точки зору розроблення методики й рекомендацій для встановлення екологічного навантаження з боку автотранспортних засобів на довкілля. При цьому особливу увагу приділено взаємному й комплексному впливу економічних та екологічних показників та чинників.

4. Серед розглянутих технологічних рішень стосовно зменшення шкідливого впливу на довкілля АТ «Прикарпаттяобленерго» особливу увагу заслуговує впровадження заходів з раціональної експлуатації автотранспортних

засобів, а саме: утримування автомобілів в технічно справному стані; оптимальне управління автомобілем під час експлуатації; покращення дорожніх умов руху автомобіля, раціональна логістика автоперевезень тощо. Важливим є також удосконалення паливної системи автомобіля та зменшення токсичності ВГ шляхом використання якісного пального, а також застосування електротранспорту.

5. У роботі розроблено стартап-проект з переробки відпрацьованого масла автотранспортних засобів АТ «Прикарпаттяобленерго». Актуальність ідеї стартап-проекту полягає у спалюванні відпрацьованого масла у спеціальних котлах та використанні теплової енергії для обігріву приміщень. У роботі схарактеризовано основні переваги запропонованої технології, вказано, що її застосовують для власних потреб підприємства. Це насамперед дає змогу утилізувати відходи масел - трансформаторного, моторного та інших видів горючих матеріалів.

Проведено SWOT-аналіз стартап-проекту - визначено слабкі та сильні сторони, а також проаналізовано потенційні капіталовкладення. За оцінками, очікувана рентабельність запропонованого проекту становить 22,32%, отже, з огляду на відсутність конкуренції, проект вважаємо доцільним для впровадження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про автомобільні дороги" № 2862-IV від 08.09.2005.
2. Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. М.: Транспорт, 1986. 176 с.
3. Банных О. П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников: учебн. пособ. Санкт-Петербург: СПбНИУ ИТМО, 2012. 42 с.
4. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екології. К.: Либідь, 2005. 408 с.
5. Ганжа А. И., Заец Е. Н. Анализ эффективности теплообменников утилизаторов теплоты энерготехнологических комплексов и агрегатов. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2016. № 10 (1182). С. 56–60.
6. Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. М.: Транспорт, 1987. 207 с.
7. Гончаренко Ф. П., Прусенко Є. Д., Скорченко В. Ф. Експлуатаційне утримання та ремонт автомобільних доріг за складних погодних та екологічних умов. К.: Урожай, 1999 264с.
8. Денисова А. Е. Рекуперативные теплообменники на основе струйновихревой технологии в технологических процессах и аппаратах: дис. на соискание учёной степени д-ра техн. наук: 05.14.06. Одесса, 2015. 190 с.
9. Державний стандарт України. Бензини автомобільні. Технічні умови: Чинний від 2002.07.01. К.: Держстандарт України, 2001. 35 с.
10. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього середовища. К.: Т-во «Знання», КОО, 2007. 422 с.
11. Круш П. В., Шевчук Н. А., Андрусь О. І. Стартап-проект: Рекомендації до виконання розділу магістерської дисертації «Розроблення стартап-проекту». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: Політехніка.
12. Цышура А. А., Бондаренко Е. В., Дворников Г. П. Дорожно-транспортная экология: учеб. пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. 113 с.

13. Шевчук В. Я. Екологічна безпека України. *Безпека життєдіяльності*. 2003. № 3. С. 10–24.
14. Ясаманов Н. А. Основы геоэкологии: учеб. пособие. М: Издательский центр "Академия", 2003. 350 с.
15. Яхьяев Н. Я. Безопасность транспортных средств: учеб. для высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр "Академия", 2011. 433 с.